Министерство образования и науки РФ
Государственная корпорация «Росатом»
Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
ФГУП «Производственное объединение «Маяк»

В РАМКАХ НАУЧНОЙ СЕССИИ НИЯУ МИФИ - 2017

XVII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ДНИ НАУКИ ОТИ НИЯУ МИФИ — 2017

75 лет НИЯУ МИФИ
65 лет ОТИ НИЯУ МИФИ

Материалы конференции

20 - 22 апреля 2017 г.

ОЗЁРСК 2017

УДК 001
Д 54

XVII всероссийская научно-практическая конференция «Дни науки - 2017», посвященная 75-летию НИЯУ МИФИ и 65-летию ОТИ НИЯУ МИФИ: Материалы конференции. Озёрск, 20 -22 апреля 2017 г. - Озёрск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2017 – 234 с.

ISBN 978-5-905620-24-9– 234 с.

Сборник содержит материалы тематических секций конференции:

- Гуманитарное знание: теория и практика
- Инновационные технологии в образовании
- Информационно-измерительные технологии в атомной промышленности
- Лингвистика и межкультурная коммуникация
- Математика. Информатика и вычислительная техника
- Механика, машиностроение и технология обработки материалов
- Химия, Экология и радиохимическая технология
- 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., Водолага Б.К., Калмыков С.Н., Смирнов И.В., Акопян Р.Р., Ананьина Е.В., Захаров А.А., Изарова Е.Г., Комаров А.А., Кононов А.Н., Малышев А.И., Подзолкова Н.А., Ползунова М.В., Попов В.Н., Посохина С.А., Спирина С.С., Тананаев И.Г., Фёдорова О.В., Безногова Т.Г., Нуржанова И.А., Стрижова И.А., Сулейманова И.В. (секретарь).

ISBN 978-5-905620-24-9

© ОТИ НИЯУ МИФИ, 2017
© Авторы публикаций, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИВЕТСТВИЕ М.Н. СТРИХАНОВА 10

ПРИВЕТСТВИЕ М.И. ПОХЛЕБАЕВА 11

ГУМАНИТАРНОЕ ЗНАНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА 12

Что такое эрайгнис? 12
Борчиков С.А. 12

Новый перевод Анаксагора (С.А. Борчиков) 14
Витомскова В.И. 14

Математика и музыка как коды реальности 16
Войцехович В.Э. 16

Анализ и исследование Февральской революции 1917 г.: 100 лет спустя. 18
Дыдыкина О.А. 18

Исследование профессиональной направленности личности студентов ТИ НИЯУ МИФИ 21
Замошникова М.П., Попова О.Н. 21

Чувство патриотизма - основа формирования личности (на примере жизненного пути моего прадеда Савинова Виктора Ивановича) 23
Логутов К.Д. 23

Проблема свободы в учении Спинозы 27
Мелентьева К. А. 27

Метафизическое исчисление: тезисы 29
Моисеев В.И. 29

Проблема классификации, интерпретации и оценки музыки 31
Подзолков А.Н. 31

От научной объективности к недуальности сознания 33
Подзолкова Н.А. 33

Человеческая телесность 36
Томский Е.В. 36

Трансформационный скачок в представлениях о полноте 38
Шашков И.И. 38

Горизонты устойчивого развития мирового сообщества 41
Яровой Г.В. 41

Терпение как первоначало 44
Яскина Д.А. 44

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ 47

Нужна ли преподавателю логика 47
Захаров А.А. 47

Методы понимания «понимания» 49
Захаров А.А. 49

Разработка методов интегративной педагогики при поддержке информационных технологий в медицине 51
Захаров А.А., Пономарев В.В., Ушакова Л.А. 51

Инновационная технология в обучении основам математики 52
Казаринов И.В. 52

Единица измерения знаний студентов 55
Комаров А.А., Захаров А.А. 55

Обучение чтению схем в Технологии машиностроения 58
Комаров А.А., Захаров А.А. 58

Эффективные способы усвоения терминологии 60
Комаров А.А., Захаров А.А. 60

Таблица Менделеева как средство эффективизации учебного процесса 62
Малышев А.И., Захаров А.А. 62

Повышение качества мышления как цель учебного процесса 64
Ползунова М.В., Федосеев Р.Ю., Захаров А.А. 64

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 67

Автономный робот на базе NI MyRio 67
Быков Д.Ю., Агейкин К.А. 67

Особенности применения модуля USB-6009 в измерительных технологиях 68
Вебер А.Е., Комлева И.А., Мутаев Е.К., Нагорнов А.А. 68

Математическое обеспечение контроля параметров электро-радио элементов 71
Вебер А.Е., Комлева И.А., Самойлова А.С., Эсаулова Т.В. 71

Функционал и применение трехколесного робота-вездехода ROVER VEHICLE PITSCO TETRIX PRIME 74
Волошин А.М., Суханов А.В. 74

Об интенсификации теплообмена в каналах 76
Изарова Е.Г., Кириллов В.Л. 76

Лабораторный стенд «Автоматический переключатель пределов измерения напряжения» на базе платформы NI ELVIS II 77
Изарова Е.Г., Шеметова А.Д. 77

Перспективы и возможное применение 3D-печати в образовании и промышленности. 79
Корешков Е.А., Рубченков М.А. 79

ПЛИС в составе ПЛК 81
Маракушин В.Ю., Мартюшова О.И. 81

Алгоритм измерения детали типа цилиндр на координатно-измерительной машине ...82
Сажина И.В., Алексеева О.В., Шмелёва Л.Д., Ильиных К.Р. 82

Дистанционное управление роботом и основы машинного зрения....85
Сайгафаров Д.Г., Трофимов А.Г. 85

Высокоэффективный модуль формирования переднего фронта выходного тока источника питания с последующей стабилизацией и регулировкой 86
Саломатин А.А. 86

ЛИНГВИСТИКА И МЕЖКУЛЬТУРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ 89

Категория интертекстуальности в формировании языковой личности 89
Безногова Т.Г., Сулейманова И.В. 89

Соблюдение акцентологических норм в современном русском языке....91
Булаев Н.А. 91

Особенности восприятия публицистического текста....93
Иоввa Н.И. 93

Русская языковая картина мира в отражении романа М.А. Шолохова «Тихий Дон»....95
Крапивина А.Д., Рюмин О.М., Чеснокова А.Ю. 95

«Евгений Онегин» А.С. Пушкина глазами русско-украинского билингва из Приднестровья 97
Кривошапова Н.В.....97

Сравнение высшего образования России и Великобритании на примере двух ВУЗов. 100
Молчанова А.М.....100

Графон....103
Никитин С.С. 103

Способы перевода имен собственных с английского языка на русский в художественном тексте. 105
Пантелеева М.А., Юртаева Е.М.....105

Эмотивные смыслы в структуре образа автора. 108
Ползунова М.В.....108

Семантическая самоорганизация поэтического текста (на материале произведений Дж. Моррисона)....110
Сергодеев И.В. 110

Функции радио в контексте межкультурной коммуникации (на примере приднестровских радиостанций) 112
Ткаченко Ю.В.....112

МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 114

Об условиях интегрируемости мажорант сумм Фурье..... 114
Антонов Н.Ю. 114

Оптимальные методы восстановления при обработке данных измерений 115
Акопян Р.Р. 115

Неравенство Планшереля-Пойа для целых функций экспоненциального типа 116
Берестова Е.В. 116

Вычисление потенциала Леннард-Джонса для цилиндрической поверхности..... 118
Горячева Ю.С. 118

О функциях с некоторыми условиями на фрактальность их графика 119
Гриднев М.Л. 119

Математическое моделирование металлургических процессов в России..... 120
Бармин А.В., Жильцова О.Ю. 120

Определение состояния сложной системы методом математической теории нечётких множеств 124
Брегеда А.И., Гарипова В.Р. 124

Теоретическое исследование гистерезиса магнитострикции мягких феррогелей 127
Зубарев А.Ю., Чириков Д.Н., Зубаиров А.Ф. 127

Моделирование придонных частей восходящих закрученных потоков в стационарном плоском случае 130
Крутова И.Ю., Опрышко О.В. 130

Автоматический контроль работы оборудования 131
Закирова Н.В., Бурматова А.А., Вебер В.А. 131

Информационная система учета средств криптографической защиты информации и электронно-цифровых подписей..... 134
Куликовская А. С. 134

Система мониторинга перемещений рабочих станций в сети..... 135
Новгородцева А.А..... 135

Динамическая модель для оценки эффективности алгоритмов планирования для кластерных систем на сетях Петри 137
Сагайдачная П.В. 137

Геолокационная система наблюдения и анализа передвижения транспортных средств в реальном времени 139
Сайфутдинов Д.Ж. 139

Организация констатирующего эксперимента в рамках исследования «Педагогическое содействие становлению профессионализма инженера атомной отрасли» 140
Ананьина Е.В., Акопян О.В. 140

Использование облачных сервисов Google в построении модульной системы управления обучением в высшей школе 141
Сардак Л.В., Старкова Л.Н. 141

Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений и их систем 144
Лаптев А.П., Долинин Ф.И. 144

Прибор демонстрации свойств циклоиды 147
Анохин А.В., Коневских Т.А. 147

МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ 148

Определение траектории движения, скорости и ускорения точки плоского механизма графоаналитическим методом 148
Алексеева О.В., Козлова Е.В., Крылосова М.О., Сажина И.В. 148

Изучение напряженно–деформированного состояния листового материала после изгибных испытаний 151
Долгополов В.И., Козлова Е.В., Корсун В.П., Борисов П.В. 151

Исследование структуры изделий из стали 12Х18Н10Т полученных методом SLM технологий. 153
Жамалетдинова С.О., Баранов Н.Н. 153

Определение поправочного коэффициента 3D-модели, выполненных на 3D-принтере из нержавеющей стали. 156
Жамалетдинова С.О., Баранов Н.Н. 156

Определение поправочного коэффициента 3D-прототипов, выполненных на 3D-принтере SOLID CAD 650S 159
Жамалетдинова С.О., Баранов Н.Н. 159

Изучение свойств упругих элементов 161
Ивойлов Д.О. 161

Изготовление контактных колодок на 3D-принтере 163
Камалова В.Р. 163

К вопросу о проблемах развития автоматизации металлообработки 165
Комаров А.А., Липина Ю.Е. 165

Зависимость результатов испытаний образцов сварных соединений на статический изгиб по ГОСТ 6996-66 от наклепа обработанной поверхности в их рабочей зоне 167
Корсун В.П., Долгополов В.И., Могиленских О.С., Шмелёва Л.Д. 167

Применение ПО фирмы АСКОН в рамках реализации СОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» 170
Липина Ю.Е., Нуржанова И.А. 170

Разработка и расчет подшипника низкого износа с улучшенными эксплуатационными показателями 172
Паршукова Н.Ю., Лушина Ю.Ю., Жарков В.В. 172

Влияние изменения формы профиля и метода формообразования на повышение эксплуатационных характеристик цилиндрических колес внешнего зацепления 174
Паршукова Н.Ю., Лушина Ю.Ю., Жарков В.В. 174

Проектирование оптимальных циклов механической обработки для станков с ЧПУ . 176
Переверзев П.П., Акинцева А.В. 176

Анализ теплового режима работы тормозных систем вагона трамвая. 179
Савичев А.В. 179

Разработка электронных учебно-методических комплексов по дисциплинам механики 180
Сосюрко В.Г. 180

Печать на 3D принтере эластичным материалом FLEX 182
Столбиков А.А., Русяев А.С., Чичимов Д.Е. 182

Печать на 3D принтере эластичным материалом RUBBER 183
Столбиков А.А., Русяев А.С., Чичимов Д.Е. 183

ХИМИЯ, ЭКОЛОГИЯ И РАДИОХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ 186

Биокоррозия металлоконструкций 186
Ананьина Н.В., Суровцова Е.Г. 186

Технологии и оборудование очистных сооружений приборостроительного производства 188
Галлямов Э.А., Суровцова Е.Г. 188

Торий и его физико-химические свойства 190
Григорьева М.А., Кирьянова О.В., Сайдуллина В.С. 190

Качественное определение урана в навеске руды 191
Колчевская Е.Н., Алиев Э.Р., Буданов И.О., Буданова П.О. 191

Особенности моделирования вертикального переноса стронция-90 193
Обеснюк В.Ф. 193

Математическое моделирование фрагментации и образования мелкодисперсной фракции частиц двуокиси плутония-239 ядрами отдачи 196
Осовец С.В. 196

Проблемы радиоэкологии мирового океана 199
Патрушева О.В., Тананаев И.Г. 199

Изучение сорбции радия и полония на тонкослойном диоксиде марганца 202
Семенищев В.С., Томашова Л.А. 202

Оценка взрывопожаробезопасности сорбента ТОКЕМ-200, применяемого на радиохимическом производстве 204
Татарникова Ю.М. 204

Сравнительный анализ смертности и продолжительности жизни у работников основных производств ПО «МАЯК» 206
Тельнов В.И., Легких И.В. 206

Измерение массовой концентрации элементов в растворах урана методом ИСП МС . 209
Шабурова Е.С., Дворянчикова Е.М., Джевелло К.А. 209

Синтез триоксида молибдена из уран-алюминиевой мишени 210
Шайдуллин С.М. 210

Изучение системы 8-оксихинолин в тетрахлорэтилене для экстракционного извлечения стронция и иттрия из щелочных сред 213
Широкова В.С., Юмагуен А.З. 213

Изучение п-алкилкаликс[8]аренов применительно к экстракции стронция и иттрия из щелочных сред 215
Юмагуен А.З., Широкова В.С. 215

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ 219

Государственно-частное партнёрство как инструмент инновационного развития экономики региона 219
Коржевская А.А. 219

К вопросу о реализации методического сопровождения профессионального становления личности на этапе «абитуриент-студент-специалист» 221
Посохина С.А. 221

Организационные вопросы профессионального становления выпускников вуза 224
Посохина С.А., Борисова В.С. 224

Анализ взаимосвязи государственного долга и расходов бюджета 226
Самсонова Н.А., Глазкова С.С. 226

Общественные блага, производимые атомной отраслью 229
Соловьев М.А., Глазкова С.С. 229

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ 232

ПРИВЕТСТВИЕ М.Н. СТРИХАНОВА

Приветствую участников очередной XVII Всероссийской научно-практической конференции «Дни науки ОТИ НИЯУ МИФИ-2017»!

В этом году организаторы конференции из Озёрского технологического института НИЯУ МИФИ (ранее - Филиал № 1 МИФИ) посвятили её 75-летнему Юбилею нашего университета - НИЯУ МИФИ, опорного ВУЗа Госкорпорации «Росатом».

Атомная отрасль России активно развивается, создавая новые научные и прикладные направления, технологии и производства. Предприятия ГК «Росатом», ставя перед собой задачу безусловной безопасности действующих технологий, превращаются в крупные ядерные центры компетенций, ведущих к новым прорывным направлениям деятельности. Выступая в качестве работадателя, они неуклонно повышают требования к будущим кандидатам на работие места, особеннно к выпускникам высшего образования.

Высшие учебные заведения ныне должны готовить не только специалистов, способных к восприятию нового научного подхода и новых знаний, но и фактических лидеров на рынках труда.

Для обсуждения новых результатов в передовых научно-прикладных направлениях исследований, штурма новых научных творческих высот лучшей платформой является научно-практическая конференция. Она способствует открытию молодых научных дарований, обмену опытом лучших практик научных исследований, дискуссии и спорам, возникающим после каждого доклада в питательной творческой среде, из которой произрастают будущие великие ученые.

Желаю всем участникам конференции «Дни науки ОТИ НИЯУ МИФИ-2017» творческих побед, плодотворного общения, неиссякаемого энтузиазма и благополучия!

Ректор
Национального исследовательского
ядерного университета «МИФИ» М.Н.Стриханов

ПРИВЕТСТВИЕ М.И. ПОХЛЕБАЕВА

Уважаемые участники XVII Всероссийской научно-практической конференции «Дни науки НИЯУ МИФИ-2017»!

Поздравляю Вас с открытием очередной научно-практической конференции, посвященной 75-летнему Юбилею опорного ВУЗа ГК «Росатом» - Научно-исследовательского ядерного университета МИФИ (НИЯУ МИФИ) и 65-летнему Юбилею первого филиала университета – Озёрского технологического института (ОТИ НИЯУ МИФИ).

Активное развитие атомной отрасли в Российской Федерации является одним из важнейших приоритетных направлений модернизации экономики, обозначенных Президентом РФ В.В. Путиным. ФГУП «ПО «Маяк» является передовым предприятием ГК «Росатом», решающим важнейшие задачи инновационной диверсификации действующих технологий в сфере переработки отработавшего ядерного топлива, обращения с радиоактивными отходами, изотопного производства. Процесс создания новых методов и подходов к оптимизации действующих производств требует участия высококвалифицированных специалистов, получивших комплексное ядерное образование. ОТИ НИЯУ МИФИ – обновленный за прошедшее десятилетие ВУЗ, получивший признание на Южном Урале и в нашей стране, ориентирован на выпуск молодых специалистов, обладающих высокой квалификацией, конструктивной инициативой и творческим потенциалом. Мы поддерживаем инициативу ОТИ НИЯУ МИФИ браться за решение сложных научно-производственных задач и надеемся на достижение коллективом института перспективных научных результатов.

Научно-практическая конференция – прекрасный повод определиться, сравнить собственные успехи и свершения коллег. Жду от Вас не только добрых пожеланий и поздравлений коллективам НИЯУ МИФИ и Озёрского технологического института, но и конструктивную критику - непременный атрибут научной деятельности.

Желаю Вам в рамках проведения конференции «Дни науки НИЯУ МИФИ-2017» выявить новых талантливых и перспективных молодых ученых, поддержать их, помочь сделать импульс дальнейшего развития. Закрепление творческой и инициативной молодежи в сфере науки и высоких технологий атомной отрасли – основная задача и организаторов конференции, и нашего предприятия – ФГУП «ПО «Маяк».

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

Генеральный директор ФГУП «ПО «Маяк» М.И. Похлебаев

ГУМАНИТАРНОЕ ЗНАНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

ЧТО ТАКОЕ ЭРАЙГНИС?

Борчиков С.А.

Озёрский колледж искусств
г. Озёрск, Челябинская область

kwsm@mail.ru

Приводится сложная структура определенностей понятия Ereignis.
Ключевые слова: Ereignis, бытие, сущность.

WHAT IS EREIGNIS?

Borchikov S.A.

Ozersk College of Arts

kwsm@mail.ru

The complex structure of definitions of the concept of Ereignis is given.
Keywords: Ereignis, being, entity.

Мартин Хайдеггер ввел удивительную категорию, использовав обычное слово немецкого языка Ereignis (событие). Однако подобрать русский эквивалент этой категории очень трудно, в виду ее многозначности. Рассмотрю существенные определенности.

1) Эрайгнис есть «*Есть*». Имеется в виду «Есть» бытия человека, которое располагается в точке «Теперь» и обладает такой же перманентностью, как и у материальных объектов, например, реки или камня.

2) Отсюда Эрайгнис есть полная *самореализация Dasein* (здесь-и-сейчас-бытие), момент его актуализации и реализации. Этот момент или акт, который экстатически тотчас осознается, и есть Эрайгнис.

3) Таким образом, Эрайгнис есть *со-бытие бытия с самим собой*. Если человеческое бытие есть бытие, то собственная форма человека, кстати, и собственное содержание тоже есть его же со-бытие со своим же бытием. Эрайгнис – это *самосбывание* человека, которое в итоге превращается в движущееся, живое Само, самость или собь.

4) В этом и только в этом смысле Эрайгнис есть первичное *собЫтие* со-бытия с самим собой или *собЫтие* самосбывания человека в качестве *собственной самости*. Такое собЫтие *захватывает* человека. Захват происходит не только по линии отношения с сущностями и сущностными силами, но и на естественно-повседневном уровне. Эрйгнис захватывает и длит человеческое бытие в поле своих энергий.

5) В принципе, Эрайгнис есть само *бытие*. Данное понимание ведет к революционным последствиям в философии, ведь в таком случае мы уже не можем (дабы не нарушать формальнологический закон тождества) переводить *Sein* как *бытие*, потому что Sein – это не бытие, а *абстракт бытия*, в лучшем случае – существование (сущее), надевшее на себя личину бытия, а *Seyn* – это *сущность бытия*, надевшая на себя личину предиката Бога или региона сущностей. И от той и другой личины необходимо освобождать толкование термина «Ereignis», приходя к чистому, собственно бытию – Эрайгнису.

6) Эрайгнис – это *экзистенциал* (от лат. existentia и понятия экзистенции как человеческого существования) выхода человека в трансцендентное, трансцендентальное и в имманентный просвет *истины бытия*. Хайдеггер многократно отмечает, что лишь от истины бытия можно впервые понять, что такое бытие. Бытие светит в экстатическом проявлении мысли, но самой мыслью не создается. Бытие создается проектом автомоды – *бытия бытия.* Сначала есть автомода, а уже затем из нее выкристаллизовывается модус бытия.

7) Эрайгнис – это *сотворение нового бытия*. Это следует из функций, среди которых главных три: во-первых, *репродуцирование наличного бытия*; во- вторых, *сотворение нового* бытия; в-третьих, *сотворение смыслов (сущностей или истин)*, которые впоследствии, объективируясь, пополняют регион (сущих) сущностей. В Эрайгнисе может быть еще, в-четвертых, *рекультивирование* этих сущностей и их энергий, но это уже в силу того, что Ereignis выполняет или помогает выполнять функцию Erwesen (со-сущность).

8) На пересечении с сущностным уровнем самосбывание в Эрайгнисе обретает в общем три атрибута: *добро, истину* и *красоту*. Человек сбывается как человек, творя добро, истину и красоту. Отсюда его сбывание задает параметры не только добру-злу, красоте-безобразию, истине-лжи, но даже многим физическим параметрам, например, пространству и времени. Время есть потому, что есть сбывающееся (ereignet) бытие (Sein) человека (Dasein), в центре которого Эрайгнис. Если Абсолют – это первоначало сущих сущностей, то Ereignis – это концентрированный *выплеск в бытие сущих сутей*: добра, истины, красоты.

9) Отсюда понятно, что Эрайгнис культивируется в *метафизической самоидентификации*, когда человек идентифицирует себя с бытием самим по себе (или истиной бытия самого по себе). Это дорогого стоит. А посему и механизм со-бытия бытия с бытием имеет особый статус, фиксируемый как *Ereignis*. Эрайгнис присущ всем людям, но не ежесекундно, а в момент метафизической рефлексии. Ежесекундно он осуществляется трансцендентно и трансцендентально, а имманентно – лишь когда самоосознается в соответствующих процедурах, и в частности в трансимманентной медитации.

10) Эрайгнис есть *первоначало философской системы* М. Хайдеггера (во всяком случае второго периода ее развития, в отличие от первого, где первоначалом было Dsaein). Это очень показательно. Далеко не каждому понятию выпадает роль быть первоначалом. Значит, что-то есть в его природе, чтобы исправно исполнять эту роль. Если предположить, что *вне* человека есть некое более первичное бытие (первоначало), то тогда, действительно, проблематично, что Эрайгнис является изначальным. Но если предположить, что *Эрайгнис первичен*, то тогда от его имманентного алгоритма (автомоды) *со-бытия с самим собой* впоследствии отпочковывается и всё остальное бытие, кристаллизуемое как Вне: и Sein, и Dasein, и Seyn, больше того, и Сущности (Wesen и Dawesen), и Сущее (Seiende), а у некоторых мыслителей даже и не-Сущее.

11) Эрайгнис – как *последний* (*первый*) *Бог*. Человеческое бытие в регионе бытия встречается с самим бытием, т.е. сбывается. Эта встреча и называется со-бытием (Ereignis). Всё остальное – его вариации и инкрустации. Например, многим исследователям кажется, что именно это пришествие или приход бытия Хайдеггер называет загадочным выражением «последний Бог» (der letzte Gott). В любом случае, независимо от разгадки смысла этого таинственного понятия, важно понимать порядок определения (что из чего вытекает как из первоначала): именно *Ereignis* Хайдеггер называет Богом, а не наоборот, Бога, или Логос, или Абсолют, или Дух-Разум называет Эрайгнисом.

12) *Сущность* Эрайгниса с точки зрения 10-ти категорий Аристотеля.

Качество Эрайгниса – «Есть», а *количество* – перманентность самосбывания в границах есть-виртуала (термин Н.А. Носова) или онтоизолята (термин В.И. Моисеева) человеческого бытия.

Пространство и *время* Эрайгниса одно – исконное *Sein*: пространство – это «мой» регион бытия, а время – «бытие» Хайдеггера (см. его работы «Бытие и время», «Время и бытие» и другие).

Отношение и *полагание* Эрайгниса тоже одно – со-бытие Sein с Sein: бытие само с собой относится и само себя полагает. Это его автомода.

Обладание Эрайгниса – *Dasein*, в том числе самоидентификация здесь-и-сейчас (а через это – обладание всем), предстающее в виде открывающейся *истины* – истины бытия, а через это – всего сущего, = обладание истиной.

Действие и *претерпевание* Эрайгниса – переживания (экзистенциалы) плюс идеи (энергии и понятия). Причем действие идет больше по линии самостного бытия (Sein), а претерпевание идет больше по линии сущностного бытия (Seyn). Действие и претерпевание друг в друга переходят и в единстве создают уникальный феномен *творения бытия*.

Сущность Эрайгниса – *айорический синтез* всех перечисленный категориальных определенностей (не только утвердительных, но и отрицательных, т.е. чтó Эрагнис не есть). Айорический (от греч. слова αιωρα – качели) – значит пробегающий по всем определенностям: и в акте рефлексивного мышления, и в акте бытия философа, и в акте его со-бытия со своей личностью, с окружающей природой, с людьми, с культурой и даже Богом (для тех, кто в него верит). Это и есть живой гнозис – идеал философов.

Библиографический список

1. Сайт «Философский штурм». Темы форума: «Красота Ereignis», «Опыт Ereignis», «Что такое Ereignis?». – [Электронный ресурс]. URL: http://philosophystorm.org/sistema-kategorii-ch22a-krasota-ereignis.

2. Сайт «Воздушный замок». Тема форума: «Эрайгнис – как предпосылка синтеза». – [Электронный ресурс]. URL: http://rmvoz.ru/forums/index.php?topic=4659.0.

НОВЫЙ ПЕРЕВОД АНАКСАГОРА (С.А. БОРЧИКОВ)

Витомскова В.И.

Озёрский колледж искусств
г. Озёрск, Челябинская область

16valeria02@mail.ru

В работе анализируется новый перевод фрагментов учения Анаксагора, выполненный философом С.А. Борчиковым. Дается обобщающая оценка и отмечаются основные инновационные идеи.

Ключевые слова: Анаксагор, вещность, апейрон, всеединство, ум.

NEW TRANSLATION OF ANAXAGORAS (S.A. BORCHIKOV)

Vitomskova V.I.

Ozersk College of arts

16valeria02@mail.ru

The paper analyzes a new translation of the fragments of Anaxagoras, made by philosopher S.A. Borchikov. A generalizing evaluation is given here and the main innovation ideas are pointed out.

Keywords: Anaxagoras, thingness, apeiron, all-unity, mind.

От трудов Анаксагора до нашего времени дошло лишь 23 фрагмента. Существует несколько переводов их на русский язык: С.Н. Трубецкого (1906) [5], А.О. Маковельского

(1919) [3], И.Д. Рожанского (1983) [4], А.В. Лебедева (1989) [6]. В 2012 году вышел новый перевод С.А. Борчикова, снабженный комментариями и интерпретациями [1].

В отличие от других переводов и интерпретаций Анаксагора, в данной книге делается упор на максимально точную передачу *метафизической* мысли, а не только на художественную или филологическую сторону, что позволяет лучше вникнуть в суть теории Анаксагора, ведь при переводе нужно сохранить стройность той уникальной теоретической конструкции, которую создал философ.

Во-первых, особого внимания заслуживает новая интерпретация основного понятия Анаксагора χρηματα – бесконечно малых частиц вещи. Аристотель трактовал их как *гомеомерии*, но это слегка противоречит самой теории Анаксагора, так как гомеомерии – всё равно что атомы, а атом в переводе с греческого – неделимый, частицы же у Анаксагора делятся бесконечно. На мой взгляд, С.А. Борчиков более точно переводит их как *вещности*, от однокоренного, как и в русском языке, греческого слова χρημα (вещь, предмет).

Во-вторых, С.А. Борчиков более четко отделяет понятие вещности от понятия семян и атомов – зачатков вещей, что порой доминирует в других интерпретациях фрагментов. Семена – это всего лишь маленькие или потенциальные вещи, зародыши вещей, которые сами состоят из еще более малых вещностей.

В-третьих, в своей версии интерпретации С.А. Борчиков увязывает теорию Анаксагора с теорией актуальной бесконечности Кантора. Эта теория представляет бесконечность не как абстрактное понятие, а как нечто материальное, как некую большую вещь, что соответствует идее философа о всеединстве как единении всех бесконечных вещностей. Более того, переводчик обнаруживает у Анаксагора слово συμπαντα (симпанта), что в последующей историко-философской традиции трактуется и переводится как *всеединство* (буквально – со-всейность); более подробно см. [2]. Эта идея, можно сказать, дает в истории философии начало философии всеединства.

В-четвертых, очень важно, что, в отличие от других интерпретаторов, С.А. Борчиков постулирует иерархию уровней всеединства и выявляет, что любая субстанция оказывается материей для вышележащих субстанций. Таким образом, трактуется принцип Анаксагора «всё во всём» (εν παντι παντα). Другим словами, все субстанции (уровни) имеют собственную материю и материю других субстанций. Всё, что есть в мироздании, от мала до велика, пронизывает друг друга.

В-пятых, С.А. Борчиков в интерпретациях предлагает математическое описание учения Анаксагора, что даёт определенность и точность понимания теории и помогает проанализировать целый ряд других интерпретаций фрагментов. Но здесь было бы лучше, если бы для оценок проделанной работы подключились ученые специалисты.

В-шестых, методологический аспект. Ознакомившись с «Анаксагором», я поняла кое-что очень важное, относительно философии. Философия – это не голые размышления, не просто беспорядочный поток мыслей, как считают многие обыватели. Философия, как и всякая наука, требует аргументации и доказательств, которые, как пишет С.А. Борчиков, бессмысленны без предварительного процесса *мыслечувствия*, то есть без предварительного интуитивного понимания мысли философа. Этот процесс, на мой взгляд, безусловно, очень важен для осмысления философской идеи. Если нет мыслечувствия, то и процесс логической увязки идей становится проблематичным и искусственным.

В-седьмых, сам Анаксагор понимал это. А посему критерием истины объявлял не эмпирические чувства (ощущения), и даже не умственные фигуры или правила мышления, а всё те же вещности. Если человек знает вещности, в наибольшей пропорции составляющие вещь, то, следовательно, он знает и саму вещь, ее истину. В переводе С.А. Борчикова эта мысль передается достаточно четко.

И, наконец, в-восьмых, это знаменитый анаксагоровский концепт ума – ума как первоначала, как первосубстанции, как правителя всего. Ум тоже есть апейрон, причем в обоих значениях: и как бесконечно малый, и как бесконечно большой. Как бесконечно малый

– он тоже представлен вещностями (гомеомериями) ума, можно сказать, мыслями. А как бесконечно большой он представляет высший уровень иерархии всеединства. С.А. Борчиков показывает, что ум – это не только мысль или мышление в целом, ум еще и *со-бытие мыслей*, т.е. со-бытие вещностей с вещностями ума, при руководстве последних.

Помимо перевода фрагментов и ссылок на переводы предшественников, отмеченных выше, в книге С.А. Борчикова анализируются комментарии и толкования учения Анаксагора другими исследователями как западными, так и отечественными: П. Таннери, Д. Бёрнетом, А.Ф. Лосевым, Ф. Корнфильдом, К. Стрэнгом, М. Скофильдом, С.Л. Катречко. Учитывая, что в ней также проводится связь с учениями Анаксимандра, Парменида, Аристотеля, Гегеля, Декарта, Кантора и многими другими классиками, становится понятна авторская идея всеединства (симпанта) всех мировых философов.

Эта книга заставляет задуматься и даёт возможность понять идеи Анаксагора всем, кто еще с ними не знаком, а тем, кто знаком, взглянуть на них по-новому. Порой с неожиданной стороны. Через вводимые термины и математические пояснения Анаксагор становится более понятен читателю, даже не имеющему отношения к философии.

Хотелось бы обратиться к автору с предложением написать ещё одну версию «Анаксагора» в более понятной форме для детей и новичков в философии. Ведь мировоззрение формируется в юности и мы, молодежь, более восприимчивы к новому, нежели взрослые, которые боятся усомниться в своей сложившейся картине мира. А сомневаться, по-моему, стоит. Всегда. Перефразируя оригинальное название труда, можно было бы назвать это «От ума – к новому уму».

Библиографический список

1. Борчиков С.А. Анаксагор. От ума к уму / Перевод фрагментов, комментарии и интерпретации. – Екатеринбург: «СВ-96», 2012. – 184 с.

2. Борчиков С.А. Симпанта философов и поэтов // Владимир Соловьев и поэты серебряного века. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием 24-25 ноября 2011 г. – Иваново: ИГЭУ, 2011.

3. Маковельский А.О. Досократики. Ч.3. – Казань: Книгоиздательство М.А. Голубева. 1919.

4. Рожанский И.Д. Анаксагор. – М.: Мысль, 1983.

5. Трубецкой С.Н. История древней философии. Ч.1. – М.: Типография Т-ва И.Н. Кушнерев и КО, 1906.

6. Фрагменты ранних греческих философов. Ч.I. От эпических теокосмогоний до возникновения атомистики / Пер. А.В. Лебедева. – М.: Наука, 1989.

МАТЕМАТИКА И МУЗЫКА КАК КОДЫ РЕАЛЬНОСТИ

Войцехович В.Э.

Тверской государственный университет
г. Тверь

p000327@tversu.ru

По Пифагору «Всё есть число и гармония», а математика и музыка в сущности одно. Математика – теория всех возможных форм. Музыка - «вибрация» духа. Для Аристотеля «Всё есть форма и материя». Любая форма имеет математико-музыкальное выражение.

Ключевые слова: математика; музыка; форма; дух; код.

MATHEMATICS AND MUSIC AS THE CODES OF REALITY

Voytsekhovich V.E.

Tver state University, Tver

p000327@tversu.ru

According to Pythagoras "All is number and harmony", so mathematics and music are essentially one. Mathematics is the theory of all possible forms. Music is the "vibration" of the spirit. For Aristotle, "Everything has form and matter". Every form has a mathematical and musical expression.

Keywords: mathematics; music; form; spirit; code.

Внутренняя связь математики и музыки лежит в основе философии Пифагора, главный принцип которой «Всё есть число и гармония». Пифагору приписывают способность восприятия «созвучий миропорядка, понимание всеобщей гармонии и пения небесных сфер». Эта «песня более полнозвучна и чиста, чем любая песня, сочинённая людьми» [2, с.52]. Для Пифагора математика и музыка в сущности одно, а именно две дополняющие друг друга стороны жизни Бога.

В школе Пифагора было 2 типа учеников, находящихся на первой и второй ступенях обучения – акусматики («гармоники») и геометры (математики). Первые постоянно повторяли изречения Учителя, слушали голоса звёзд и планет, сливались с гармонией неба и космоса. Ученики второго уровня, более продвинутые и посвящённые в тайные знания, изучали числа. Предполагалось, что число лежит в основе гармонии. Первое направление постепенно ослабело. Второе развилось и стало ведущим и наиболее сложным направлением науки. Сегодня даже обыденная жизнь предельно математизирована, погружена в «цифру».

К сожалению, в современной индустриально-технической культуре внутренне связанные когда-то математика и музыка были оторваны друг от друга. Из-за этого мы потеряли глубокое понимание единства бытия и человека, которым владели древние, забыли и потеряли множество великих открытий.

Вероятно, восстановить это единство удастся лишь в следующей цивилизации. Но и в текущей индустриально-технологической цивилизации были и есть мыслители, понимающие эту целостность.

Что же такое математика и музыка в их сопоставлении и единстве?

Математика. В чём её сущность («душа»)? Когда-то эту науку понимали как науку о числах и фигурах, или количественных и пространственных отношениях. Это устаревшее поверхностное выражение её предмета.

Сущность математики раскрыта лишь в 19-20-м столетиях. По мнению Г. Кантора, Д. Гильберта, А.Н. Колмогорова, С. Маклейна и других великих учёных, математика – теория всех возможных форм [3].

Поэтому универсальный код вещи наиболее понятным для современной культуры образом можно выразить именно на языке математики [1].

Музыка. В то же время сущность музыки не сводится к математике как совокупности форм. Так, по мнению Г. Лейбница, «музыка – это математика ума, который не вычисляет».

Почему? Дело в том, что в психике есть 2 аттрактора (полюса): рациональный (оперирование формами, дискретное, дифференциальное, «Ян»-ское начало) и «иррациональный» (этико-эстетический – нравственность, красота и т.п., континуальное, интегральное, «Инь»-ское начало). Аналогично и в диалектике Г. Гегеля. Поэтому, в принципе, музыку можно рассчитать, а математику – «омузычить», или петь, т.е. форму выражать через красоту и гармонию.

Математическое и символическое выражение музыки – это внешняя сторона мелодии. Для выражения души (сущности) необходим дух (человек-музыкант). По этой причине

компьютерная музыка (как и поэзия, живопись) отличается от человеческой своей «скучностью», примитивностью, «мертвенностью», бездуховностью. Поэтому музыка «вибрация» духа.

Отсюда вывод: музыкальный код вещи – это не набор символов, а мелодия, причём одухотворённая, очеловеченная.

На духовном же уровне бытия математика и музыка – одно и то же, а именно – высшая «форма» по Аристотелю. Материя же есть «чистый» хаос – бытие без форм.

Форма (музыка-математика) камня – это одна и та же нота, или их совокупность (или фиксированный набор символов). Ударив по кристаллу, вы услышите эту ноту. Для растения – растущая нота, или вариации мелодии вокруг фиксированной основной ноты. Для животного – «бегающая» нота, оторвавшаяся от первоначальной «каменной» почвы. Для человека форма – это вечная (бесконечная) многообразная мелодия, осознающая саму себя (рефлективная) и потому творящая более примитивные формы (каменную, растительную, животную).

Вывод. Код вещи (камня, растения, животного, человека) в сущности есть математическая и одновременно музыкальная форма. Например, для кристалла – это многогранник и его нота.

Библиографический список

1. Войцехович В.Э. Социокод и антропный принцип // Теория собственных форм: образы социального протокода. – М.: Навигатор, 2016. – С. 70-82.

2. Ямвлих Халкидский. Жизнь Пифагора. – М.: Алетейя, 1997. – С. 52.

3. Mac Lane S. Categories for the working mathematician. N.-Y., 1971. IX, 262 p.

АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕВРАЛЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ 1917 Г.: 100 ЛЕТ СПУСТЯ.

Дыдыкина О.А.

Научный руководитель Леонтьева А. А.

Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Трёхгорный, Челябинская область

olik576@mail.ru, baeva.ania2011@yandex.ru

В данной работе проанализированы и исследованы особенности предреволюционной политической обстановки в России в феврале 1917 года, прослеживается хронология событий, подведены итоги и выводы с привлечением документов, воспоминаний, современной исторической литературы и источников

Ключевые слова: революция 1917 г., Февральская революция, Николай II.

1917 FEBRUARY REVOLUTION ANALYSIS AND RESEARCH: 100 YEARS LATER.

Dydykina O.A.

Scientific advisor Leontieva A.A.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

This paper deals with pre-revolutionary political situation in Russia in February 1917. The analysis has been done, timeline of events has been traced and conclusions based on documents, memoirs, modern and historical literature and sources have been made.

Keywords: 1917 revolution, February revolution, Nicholas II.

Февральская революция – значимое событие не только в истории России, но и в мировой истории. Если в советское время это событие трактовалось однозначно, то после распада СССР начался пересмотр отношения к историческим фактам и героям тех событий. В современном российском обществе до сих пор нет устоявшейся оценки революции. Осмысление ее итогов продолжается и в настоящее время.

Цель исследования – проанализировать и исследовать события Февральской революции спустя 100 лет, используя исторические документы, воспоминания и современные исторические источники.

Задачи:

1. изучить причины Февральской революции;
2. выявить характер революции 1917 года;
3. проследить ход событий революции;
4. рассмотреть последствия Февральской революции;
5. исследовать историографию;
6. осветить новые факты событий революции.

Причины Февральской революции:

1. нерешенность аграрного вопроса, крестьянство по-прежнему страдало от нищеты, боролось против помещиков;
2. отсутствие справедливого рабочего законодательства ухудшало отношения между рабочими и предпринимателями;
3. русификационная политика порождала у национальных меньшинств стремление к независимости;
4. самодержавие как отсталый строй находилось в кризисном положении;
5. экономическая разруха, вызванная войной, привела большинство населения к обнищанию и голоду;
6. неудачное участие России в Первой мировой войне, сопровождающееся поражениями на фронтах и дезорганизацией жизни тыла;
7. коррупция на всех этажах власти;
8. идеологическое разложение народных масс, которые перестали верить, и царю, и церкви, и местным начальникам.

Февральская революция носила буржуазно-демократический характер так, как её **задачами** были:

1. свержение монархии;
2. установление демократической республики;
3. ликвидация помещичьего землевладения;
4. установление восьмичасового рабочего дня, создание рабочего законодательства;
5. прекращение русификационной политики, введение широкой автономии для национальных меньшинств;
6. прекращение войны.

Ход событий:

23 февраля – демонстрация женщин-работниц и и рабочих в связи с Международным женским днем под лозунгами: «Хлеба!», «Долой войну!», «Верните наших мужей!» (130 тыс.человек);

24 февраля – бастовало уже 200 тыс. человек;

25 февраля – в забастовках участвовало 300 тыс. человек;

26 февраля – полиция и войска начинают расстреливать демонстрантов, солдаты целыми подразделениями переходят на сторону народа;

27 февраля – к вечеру в Петроградский гарнизон перешел на сторону восставших;

28 февраля – народ и армия одержали полную победу (более 300 человек были убиты, около 1400-ранены);

1-2 марта – победа революции в Москве;

2 марта - свержение монархии: в ночь с 1 на 2 марта окончательно перешёл на сторону революции гарнизон Царского Села.

3 марта – окончательное отречение от Российского престола семьи Романовых;

4 марта — в газетах были опубликованы Манифест об отречении Николая II и Манифест об отречении Михаила Александровича.

Итоги:

1. Главным итогом Февральской революции стала ликвидация монархии. 2 марта 1917 г. Николай II в Пскове подписал манифест об отречении от престола за себя и сына в пользу своего брата Михаила. Великий князь Михаил Александрович, всячески уклонявшийся от какого-либо вмешательства в государственные дела, 3 марта 1917 г. в Петрограде после совещания с руководством Временного комитета Государственной думы и Временного I правительства также отрекся от престола. Таким образом, 3 марта 1917 г. монархия в России прекратила свое существование.

2. Победа Февральской революции превратила Россию в самую «свободную» страну из всех воюющих держав, обеспечив массам возможность широко пользоваться политическими правами. Началось массовое создание профсоюзов, возникли фабрично-заводские комитеты, ставшие опорными пунктами рабочего контроля над производством, формировались отряды рабочей милиции.

3. Один из главных итогов Февральской революции — двоевластие. Главные задачи своей внутренней политики оно обнародовало в Декларации 3 марта 1917 г. В ней объявлялось о полной и немедленной политической амнистии; установлении свободы слова, пêчати, собраний для всех граждан независимо от сословий и национальности и распространении этих положений на военнослужащих; немедленной подготовке на основе всеобщего, равного, тайного и прямого голосования выборов Учредительного собрания, которое должно будет установить форму будущего правления и конституцию страны; замене полиции народной милицией; перестройке местного самоуправления.

4. Высшим органом российского государства после февральской революции стало Временное правительство, которое не решило ни одного из главных вопросов революции: вопросов войны и мира, аграрного, рабочего вопроса, борьбы с разрухой и голодом, национального, государственного устройства.

Вывод. Русская революция 1917 года, разрушившая Российскую империю, расколола не только страну, общество, но и саму душу народа. Не случайно сегодня, спустя век, Президент России В.В. Путин призывает к дополнительному серьезному и внимательному подходу в подаче информации по истории нашей страны, чтобы это способствовало примирению и сближению, а не разрыву и нагнетанию страстей.

С 2015 года, согласно новой концепции, теперь нет деления на Февральскую и Октябрьскую революцию, а есть Великая российская революция, продолжавшаяся с февраля по ноябрь 1917 года. События февраля-марта теперь официально именуются «Февральским переворотом», а октябрьские – «взятием власти большевиками».

В ходе проделанной работы события Февральской революции были рассмотрены современным взглядом. Для этого были изучены причины революции, выявлен ее характер, был прослежен ход событий революции, рассмотрены последствия революции и исследована историография, а также были освещены интересные и малоизвестные факты Февральской революции.

Библиографический список

1. Бессуднова, Г.И. Отечественная история XX века [Текст]: учебно-методическое пособие / Г. И. Бессуднова, Е. И. Гордеевцев, М. В. Мельников, Ю. А. Петухов. – Ковров: КГТА, 2004. – 100 с.

2. Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс]: Февральская буржуазно-демократическая революция 1917.

3. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия [Электронный ресурс]: Февральская революция 1917.

4. Загладин, Н.В., Козленко, С.И. История Отечества XX в. - начало XXI века: учеб. [Текст] / Н.В. Загладин, С.И. Козленко, С.Т. Минаков, Ю.А. Петров. - М.: ТИД «Русское слово - РС», 2003. - 480 с.

5. История России: учеб. [Текст] / А.С.Орлов, В.А.Георгиев, Н.Г.Георгиева, Т.А.Сивохина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. - 528 с.

6. Кириллов, В.В., История России: учебное пособие [Текст] / В.В. Кириллов. – М.: Высшее образование, 2008. – 661 с.

7. Новейшая история Отечества. XX век: учебник [Текст] / Под ред. А.Ф.Киселева, Э.М. Щагина. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. - Т.1. - 495 с.

8. Мунчаев, Ш. М., Устинов, В. М., История России [Текст]: Учебник для вузов / Ш.М. Мунчаев, В.М. Устинов. – 3-е изд., изм. и доп. – М.: Норма, 2005. – 768 с.

9. Страна гибнет сегодня. Воспоминания о Февральской революции 1917 г [Текст]. - М.: Книга, 1991. - 480 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ ТИ НИЯУ МИФИ

Замошникова М.П., Попова О.Н.

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

maruska19041998@mail.ru, onpopova49@mail.ru

В статье приведен анализ профессиональной направленности студентов института различных направлений подготовки, систематизированы и проанализированы ответы студентов. Исходя из полученных данных, внесены предложения для усиления мотивации профессиональной направленности.

Ключевые слова: профессиональная направленность; студенты ТИ НИЯУ МИФИ; причины поступления в институт; исследование и анализ.

A STUDY OF PROFESSIONAL ORIENTATION OF TI NRNU MEPHI STUDENTS' PERSONALITY

Zamoshnikova M.P., Popova O.N.

TI NRNU MEPHI, Lesnoy

maruska19041998@mail.ru, onpopova49@mail.ru

The article presents the analysis of professional orientation of students of the Institute in various areas of training. The answers of the students are analyzed and systematized. Basing on these data it has been proposed to increase the motivation of professional orientation.

Keywords: professional orientation; students of TI NRNU MEPHI; the reasons for entering the Institute; research and analysis.

Стоящая перед высшей школой задача профессиональной подготовки приобретает в сложившихся условиях особую актуальность. Она рассматривается как процесс формирования профессиональной компетентности как развитие профессионально значимых качеств, в том числе мотивации профессиональной деятельности. Устойчивое, осознанное, позитивное отношение к избранной профессии является важнейшим фактором, управляющим учебной деятельностью и определяющим ее успешность [0].

В профессиональной направленности личности выражаются положительное отношение к профессии, склонность и интерес к ней, желание совершенствовать свою подготовку, удовлетворять материальные и духовные потребности, занимаясь трудом в области своей профессии. Профессиональная направленность предполагает понимание и внутреннее принятие целей и задач профессиональной деятельности, относящиеся к ней интересы, идеалы, установки, убеждения, взгляды. Личность и личностная включенность в деятельность играет огромную роль в профессиональной деятельности специалиста [0].

В исследовании профессиональной направленности приняли участие студенты 1 – 4-х курсов ТИ МИФИ направлений подготовки: конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, управление в технических системах, информатика и вычислительная техника, экономика. Общее количество опрошенных составило 116 человек, из которых 62% юноши и 38% девушки.

По результатам опроса выяснилось, что студенты 1 курса выбрали ТИ МИФИ потому, что, по их мнению, здесь, хорошее обучение (55%), им это интересно (41%) и, что здесь работают квалифицированные преподаватели (41%). 45% опрошенных студентов 2 курса предпочли институт потому, что он расположен близко к дому, 39% опрошенных привлекло наличие бюджетных мест. У студентов 3 курса приоритетом является близкая расположенность вуза к дому (52%), 40% студентов отметили, что их выбор связан с тем, что институт единственный в городе. Для студентов 4 курса наиболее важным было наличие бюджетных мест (63%).

Отвечая на вопрос о причинах выбора данной специальности, 53% студентов технических направлений подготовки считают, что их выбор позволит иметь интересную и разнообразную работу. 35% отмечает, что специальность очень престижна, около 30% студентов считает, что профессия позволит хорошо зарабатывать. Однако почти 15% выбрали данную профессию случайно. Приоритетом для 50% экономистов стало ожидание, что эта профессия обеспечит хорошие условия труда, 44% опрошенных ответили, что на их выбор повлияли родственники или друзья. Важно то, что студенты выбрали профессию, в основном, вдумчиво, анализируя, сравнивая возможные преимущества и недостатки.

Отвечая на вопрос, в какой из областей деятельности студенты хотели бы себя реализовать, студенты технических специальностей связывают свою будущую деятельность с производством (66% опрошенных), 6% с научной деятельностью, со сферой образования 4%, а 28% пока не определились с видом своей деятельности. У экономисты предпочтением остаётся сфера производства (56%), 19% студентов выбрали сферу образования, и никто не выбрал научную деятельность.

Что же может принести студенту главное удовлетворение в жизни? Студенты 1 курса (82%) назвали материальное благополучие, 73% отмечают хорошее здоровье и самочувствие, для 41% важным является достижение успеха в профессиональной деятельности. У студентов 2 курса в приоритете так же материальное благополучие и хорошее самочувствие (61% и 52%соответственно). Студенты 3 и 4 курсов имеют те же приоритеты, но отмечают желание иметь ощущение личной свободы и независимости (56%).

Исследователями был изучен вопрос о качествах, которые необходимы в представлениях студентов для выбранной ими профессии. Студенты технических

специальностей считают наиболее ценным качеством ответственность, трудолюбие, целеустремлённость, отмечаются и такие качества как внимательность, дисциплинированность, образованность и креативность. Студенты-экономисты выделяют ответственность (50% опрошенных), умение работать в команде, коммуникабельность.

На основе полученной информации и проведенного анализа можно заключить, что большинство студентов поступили в институт потому, что им это интересно, что это их осознанный выбор. Ведь только при наличии интереса можно повышать свой уровень профессиональной направленности. Важно, чтобы этот интерес сохранялся на протяжении всего периода обучения в институте. Для этого в ТИ НИЯУ МИФИ проводятся различные мероприятия, олимпиады и конференции, в которых студенты принимают активное участие.

Выбирая производственную сферу для дальнейшей трудовой деятельности и, в частности, «Комбинат «Электрохимприбор» студенты думают связать свою судьбу с нашим городом.

Для повышения уровня профессиональной направленности студентов можно предложить консультации по вопросам личностного самоопределения, тренинги, направленные на выявление профессионально-важных качеств, тестирование и анкетирование перед выбором будущей специальности.

Библиографический список

1. Нестерова Н.Б. Профессиональная направленность студентов технического вуза. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент» № 2 / 2014 URL: http://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-napravlennost-studentov-tehnicheskogo-vuza (дата обращения: 21.02.2017).

2. Николаева С.Ю. Проблема направленности личности студента и его мотивационная ориентация в профессиональной подготовке // Концепт. – 2015. – Спец. выпуск №28.– ART75372. –0,4п. л. URL: http://ekoncept.ru/2015/75372.htm (дата обращения: 21.02.2017).

ЧУВСТВО ПАТРИОТИЗМА - ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЖИЗНЕННОГО ПУТИ МОЕГО ПРАДЕДА САВИНОВА ВИКТОРА ИВАНОВИЧА)

Логутов К.Д.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская область

KLogutov@mail.ru

Патриотическое воспитание молодёжи, подготовка её к защите Родины – эти вопросы всегда были и остаются важными направлениями государственной политики России. Что же такое «патриотизм» и какого человека можно назвать патриотом? Ответ на этот вопрос достаточно сложен. Любовь человека к Родине начинается с формирования у него отношения к близким ему людям. Именно поэтому я обратился к судьбе моего прадедушки Савинова Виктора Ивановича.

Ключевые слова: патриотическое воспитание, патриотизм, преемственность между поколениями, любовь к Родине, отношение к близким.

SENSE OF PATRIOTISM AS THE MAIN BASIS TO FORM A PERSONALITY (FOLLOWING MY GRANDFATHER'S, SAVINOV VICTOR IVANOVICH, PATH IN LIVE)

Logutov K.D.

SPhTI NRNU MEPhI, Snezhinsk

KLogutov@mail.ru

Education of youth in the spirit of patriotism, military training of young people for their Motherland defence have always been and are supposed to remain the state policy of the greatest importance in Russia. What is 'patriotism' like and what person could be called as a patriot? It is hard to say properly. No wonder, the problem seems rather complicated to be solved definitely. The human love to the Motherland begins with the formation of relations between nearest and dearest. It was the strong reason for me to take into consideration my great-grandfather's, Savinov Victor Ivanovich, life.

Keywords: education in the spirit of patriotism, patriotism, intergenerational continuity, love of Motherland, relations between nearest and dearest.Патриотическое воспитание молодёжи, подготовка её к защите Родины – эти вопросы всегда были и остаются важными направлениями государственной политики России. Государство уделяет большое внимание патриотическому воспитанию, рассматривая его как необходимое условие обеспечения национальной безопасности Российской Федерации. Начиная с 2001 года, постановлениями Правительства Российской Федерации, каждые пять лет вводится в действие обновлённая Государственная программа патриотического воспитания граждан.

Так, в декабре 2015 года была принята Государственная программа "Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016 – 2020 годы", в которой дано такое определение патриотического воспитания:

«Патриотическое воспитание представляет собой систематическую и целенаправленную деятельность органов государственной власти, институтов гражданского общества и семьи по формированию у граждан высокого патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству, готовности к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите интересов Родины».

А также в Программе обозначена цель государственной политики в сфере патриотического воспитания с учетом современных задач развития Российской Федерации. А именно: создание условий для повышения гражданской ответственности за судьбу страны, повышения уровня консолидации общества для решения задач обеспечения национальной безопасности и устойчивого развития Российской Федерации, укрепления чувства сопричастности граждан к великой истории и культуре России, обеспечения преемственности поколений россиян, воспитания гражданина, любящего свою Родину и семью, имеющего активную жизненную позицию.

Действительно, в настоящее время вопросы патриотического воспитания встают особенно остро, поскольку нередко наблюдается отчуждение молодёжи от отечественной культуры, а в обществе ощущается искажение представлений о таких явлениях, как патриотизм, доброта и великодушие. При этом оказалась нарушенной идеологическая и моральная преемственность между поколениями, между ценностями прошлого и настоящего.

Что же такое «патриотизм» и какого человека можно назвать патриотом? Ответ на этот вопрос достаточно сложен.

Одно из первых определений данному понятию было дано Владимиром Далем, трактовавшим его как «любовь к отчизне». «Патриот» по Далю – «любитель отечества, ревнитель о благе его, отчизнолюб, отечественник или отчизник». Советский энциклопедический словарь ничего нового к вышеприведенному определению не добавляет, трактуя «патриотизм» как «любовь к родине». Философская энциклопедия также дает похожее

определение: «Патриотизм – (от греч. - соотечественник, - родина, отечество), любовь к отечеству, преданность ему, стремление своими действиями служить его интересам».

По нашему мнению, главными чертами чувства патриотизма являются следующие:

1. Наличие среди основных здоровых эмоций каждого человека почитания места своего рождения и места постоянного проживания как своей Родины, любовь и забота о данном территориальном формировании, уважение местных традиций, преданность до конца своей жизни данной территориальной области.

2. Уважение к своим предкам, любовь и проявление терпимости к своим землякам, проживающим на данной территории, желание помогать им.

3. Конкретные каждодневные дела для улучшения состояния своей родины, ее обустройства, помощи и взаимовыручки своих земляков и соотечественников (начиная от поддержания порядка, опрятности и упрочения дружеских отношений с соседями в своей квартире, подъезде, доме, дворе до достойного развития всего своего города, района, края, Отчизны в целом).

Действительно, любовь человека к Родине начинается с формирования у него отношения к близким ему людям - маме, папе, дедушке, бабушке, с любви к своему дому, улице, где он проживает.

Именно поэтому я обратился к судьбе моего прадедушки Савинова Виктора Ивановича, жизнь которого была неразрывно связана с Каслинским машиностроительным заводом.

Цель нашей работы: показать эффективность проектной деятельности в формировании чувства патриотизма.

Мой прадедушка Савинов Виктор Иванович родился 30 марта 1926 года.

В мае 1941 года закончил 7 классов, а в июне началась война. Уже в июле 15-летнего подростка научили вытачивать на станке гильзы для снарядов. Прадедушка был небольшого роста, худенький: ему пришлось ставить под ноги ящик из-под снарядов.

Работали по 12-14 часов, без всяких выходных. Подростки очень уставали, постоянно хотелось, есть, а ещё больше спать. И чтобы поспать хоть чуточку подольше, ребята стали оставаться спать тут же на заводе. Пока было лето спали на улице, но с наступлением холодов нашли себе местечко потеплее: на отвалах шлака из вагранок в литейном цехе. Шлак был тёплым, но в этом тепле крылась и смертельная опасность: из него выделялся угарный газ. После того, как несколько ребят угорели, и спасти их не удалось, старшие решили дежурить и периодически просто за шкирку вытаскивали подростков на мороз.

Кожа на руках постоянно была обожжённой, некогда было, ждать пока гильза остынет. Всё было подчинено одному: как можно больше дать снарядов. И лозунг «Всё для фронта – всё для победы!» был для этих ребят не лозунг, а образ жизни. Своим нелёгким трудом они помогали своим отцам и братьям, воевавшим на фронтах. К сожалению, после войны со своими братьями мальчик Витя уже не встретился, они погибли.

Свою первую награду прадед получил в 19 лет в 1945 году: это была медаль «За доблестный труд в годы Великой отечественной войны».

После войны он остался работать на заводе. На молодого и талантливого юношу обратил внимание скульптор завода Павел Аникин и взял его к себе в ученики.

В 1957 году прадедушка Савинов Виктор Иванович участвовал в восстановлении Каслинского чугунного павильона, который получил Гран-при на Парижской выставке 1900 года. Каслинский чугунный павильон был и остается вершиной литейного искусства.

Было выяснено, что многие детали утеряны и что требуются большие реставрационные работы. Кроме восстановления фирменных вывесок прадеду было поручено восстановить утраченные детали скульптуры «Россия». А утраченными считались: меч, скипетр, держава и часть шлема. Отливка этой скульптуры, выполненная в совершенстве, находилась в запасниках музея города Златоуста и хорошо сохранилась. Вот именно по ней Виктор Иванович и проводил формовку недостающих деталей.

Всю свою жизнь проработал Виктор Иванович на родном заводе, уволен в связи со смертью в феврале 1987 года, и было ему тогда 61 год… Моего прадедушки Савинова Виктора Ивановича, к сожалению, нет уже 29 лет. Восстановленный и обретший вторую жизнь с его помощью павильон по-прежнему радует людей своей красотой, изяществом и величием.

Чтобы больше узнать о своем прадедушке мы посетили Каслинский музей художественного литья. Экспозиция небольшая, но интересная. Мне было приятно увидеть работу моего прадеда подсвечник «Рак».

И снова имя моего прадеда на памятной доске с чугунного Павильона. Это память о тех, кто восстанавливал его в далеком уже теперь 1957 году.

На стендах музея - старые фотографии завода, чугунного Павильона, рабочих. А вот и мой прадед с группой работниц, которые обрабатывают парафиновые отливки.

А еще мой прадед изготавливал в 1985 году два макета для музея.

Это был макет старого завода и макет Каслей в период становления завода. К сожалению, их нам увидеть не удалось. Оба эти макета были изготовлены из гипса и стали разрушаться. Сейчас они находятся на реставрации.

Эта поездка еще хоть немного приблизила меня к истории моей семьи.

Я никогда не видел своего прадеда. Знаю о нём только по рассказам бабушки, дедушки, мамы. Но он как-то незримо и постоянно с нами. Смотрю фотографии, читаю о нём в книге, смотрю на экспонаты в музее Каслинского литья, и понимаю, что связь времён существует. Это одна из страниц истории моей семьи.

Действительно, основным «строительным материалом» формирования личности являются не «казенные» мероприятия, а то психическое, чувственное состояние, которое пробуждается благодаря самостоятельному участию в общественно значимой патриотической деятельности. Именно этот факт, по нашему мнению, дает возможность почувствовать личную причастность к делу защиты Отечества, открыть для себя ее новый смысл. Когда у человека есть такое ощущение, он всегда более устойчив в жизни, ему есть на что опереться даже в самые сложные времена. Чувство патриотизма дает человеку особую силу духа, способствует формированию здоровой психики. Именно поэтому воспитание чувства патриотизма – приоритетная задача во все времена.

Библиографический список

1. Бахтин, Ю.К. Патриотическое воспитание как основа формирования нравственно здоровой личности / Ю.К. Бахтин. – Молодой ученый, 2014. – 349-352 с.

2. Даль В.И., Толковый словарь русского языка / В.И. Даль – М.: ЭКСМО, 2010.— 442

3. Павловский Б.В., Каслинский чугунный павильон / Б.В. Павловский. – Свердловск: Средне-Уральское книжное издательство, 1979.

4. Пешкова И.М., Искусство каслинских мастеров Т.1-2. / И.М. Пешкова. – Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1983.

5. Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016 - 2020 годы» // «Постановление Правительства Российской Федерации» 30.12.2015, № 1493.

6. Каслинский завод архитекурно-художественного литья [Электронный ресурс] / «Прошлое и настоящее Каслинского художественного литья»/ http://kac3.ru/history

7. Развитие Каслинского и Кусинского заводов [Электронный ресурс] / Рубрика: История / от 14 ноября 2009 года. http://www.ural-antik.ru/blog/more/kaslinskij-zavod

8. Советский энциклопедический словарь / М.: Большая Российская энциклопедия, 1989. — 947 с.

9. Философская энциклопедия Т.3. / М.: Советская энциклопедия, 1960-1970. — 312 с.

ПРОБЛЕМА СВОБОДЫ В УЧЕНИИ СПИНОЗЫ

Мелентьева К. А.

Озёрский колледж искусств
г. Озёрск, Челябинская область

ksushka953@list.ru

В работе анализируется этическое учение Б. Спинозы, и в частности его учение о свободе, показывается актуальность его идей для современного человека.

Ключевые слова: этика, душа, разум, субстанция, познание, свобода, Бог.

THE PROBLEM OF FREEDOM IN THE DOCTRINE OF SPINOZA

Melenteva K.A.

Ozersk College of Arts

ksushka953@list.ru

The paper examines the ethical doctrine of Spinoza, in particular his doctrine of freedom, shows the relevance of his ideas for the modern man.

Keywords: ethics, soul, mind, substance, knowledge, freedom, God.

Проблема свободы, затронутая в учении Бенедикта Спинозы, в силу сложности и отвлеченности его философской системы, могла быть освоена во всем объеме в эпоху самого Спинозы лишь очень небольшим кругом ученых людей. Да и в наше время мало кто физически и морально выдержит прочитать «Этику» от начала и до конца.

Несколько слов о биографии этого человека.

Барух (Бенедикт) Спиноза (1632-1677) родился в Амстердаме в еврейской семье. Воспитывался как ортодоксальный еврей, учился в еврейском религиозном училище, которое готовило служителей еврейской церкви. Позже оставляет училище, чтобы помочь отцу вести торговое дело. После смерти отца начинает заниматься научной и философской деятельностью. Большой интерес у него вызвала математика и медицина, тем самым он всё больше и больше отдалялся от общины. В итоге это приводит его к отлучению от религии (1656).

Дальнейшая судьба Спинозы также была нелегкой, он много работал, но очень мало печатался. Практически все свои идеи ему приходилось распространять путем переписки и личного общения. Под его именем и при его жизни вышла всего одна работа – «Основы философии Декарта, доказанные геометрическим способом» (1661-1662). «Этика», которая была окончена в 1675 году, не была напечатана из осторожности и увидела свет только после его смерти, в «Посмертном издании», осуществленном его друзьями в 1677 году.

Полное ее название: «Этика, доказанная в геометрическом порядке и разделенная на пять частей, в которых трактуется: 1. О Боге, 2. О природе и происхождении души, 3. О происхождении и природе аффектов, 4. О человеческом рабстве, или о силах аффектов, 5. О могуществе разума, или о человеческой свободе».

По своему содержанию этот труд представляет собой, действительно, какой-то очень сложный трактат, написанный по строгой геометрической системе и состоящий из определений, аксиом, постулатов, теорем и их доказательств, схолий (пояснений), корольлариев (выводов), снабженных «предисловиями».

Цель «Этики» – помочь людям дать верное направление собственному существованию, определяемому желаниями и стремлениями к радости и счастью.

Первая часть «Этики» посвящена размышлениям о Боге – основе и отправной точке философского познания. В ней находим пояснения к некоторым определениям, которые автор собирается использовать на протяжении всей работы и понимание которых принципиально необходимо для ее прочтения, так как особая терминология – это основа любого философского произведения. Например, понятия субстанции, атрибутов и модусов, и понятие о Боге как единой субстанции.

Во *второй* части своего труда Спиноза анализирует достоверные свойства познания. Теория познания у Спинозы – это теория о трех родах познания. Первый род (самый низший) – это чувственное познание. Второй род познания – это понимание, основывающееся на рассудке и абстрактном разуме. Третьим родом – выступает интуиция, являющаяся фундаментом достоверного знания.

В *третьей* части «Этики» Спиноза анализирует личность человека, которая обоснована желанием. Именно этим, у Спинозы, определяется человеческая сущность, состоящая в том, чтобы упорствовать в своем бытии. Желание же представляет собой усилие, нацеленное на поддержание существования индивида. Поведение человека, согласно Спинозе, направляется тремя основными аффектами: радостью, печалью, вожделением, которые порождают множество производных аффектов.

Одной из ключевых проблем спинозовской этики является проблема *соотношения свободы и необходимости*. Что такое свобода? Спиноза полагал, что необходимость не исключает свободу, как свобода не исключает необходимость. У него они вовсе не противоречат. Свободу он противопоставлял не необходимости, а принуждению и насилию. Поэтому свобода у него так или иначе связывается, как и у стоиков, с осознанием и познанием необходимости.

В *четвертой* части «Этики» философ говорит о человеческом бессилии перед воздействием бесчисленного количества аффектов. Эту часть он начинает с определений пассивности и зависимости, а затем – свободы. Он отвергает свободу воли Декарта, но при этом отстаивает идею достижимости для людей истинной свободы, доказывая способность разума сопротивляться аффектам.

После этого Спиноза дает определение добродетели. В его трактовке это понятие не морали, а того, что он называет этикой и философией. Добродетель направлена на утверждение радости бытия и человеческого существования.

Спиноза считал, что рассудок и интуиция (ясное непосредственное постижение) призваны освободить человека от подчинения страстям. Спиноза также считал, что так как все мы являемся частью мировой системы (субстанции) и подчинены ее необходимым законам, то все вещи необходимы, а, следовательно, в природе нет ни добра, ни зла. Отсюда делается весьма проблематичный вывод, что не рационально (излишне) испытывать такие чувства, как зависть, ненависть и чувство вины.

Спиноза считал, что аффекты и разум составляют в совокупности человеческий дух, и что из них возьмет верх, предопределено сущностью Бога. И, естественно, его симпатии были на стороне разума.

Пятую часть «Этики» он начинает с констатации того, что блаженство, или счастье, – это больше, чем просто радость: это высшая стадия удовлетворенности самим собой и увеличением своей способности к существованию.

Надо отметить, что свобода в учении Спинозы противоречива. Свобода, достигаемая при помощи достоверного знания, не устраняет аффектов (это невозможно). Она лишь проясняет их, благодаря осознанию места этих аффектов в цепи мировых событий. Известный пример с «падающим камнем». Философ говорит о том, что этот камень может «думать, что он в высшей степени свободен и продолжает движение не по какой иной причине, кроме той, что он этого желает» [2].

Таким образом, в двух последних частях «Этики» Спиноза утверждает, что человек способен добиться счастья. Будучи в тисках необходимости и аффектов, человек вынужден

быть несвободным. Путь к свободе – это нахождение условий, при которых внешняя необходимость превращается во внутреннюю, свободную от аффектов.

Вывод.

Спиноза является автором наиболее разработанной, полной и обоснованной философской системы Нового времени. Его «Этика» – часть этой системы, она была создана, чтобы помочь людям обрести свободу и счастье. До сих пор многие ее идеи остаются актуальными. Хотя проблема достижения свободы оказалась в человеческой истории намного сложней, чем виделась автору «Этики». Но это тема уже другого исследования.

Библиографический список

1. Вороницын И. История атеизма. – [Электронный ресурс]. URL: http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Ateizm/voron/index.php.

2. Спиноза Б. Этика, доказанная в геометрическом порядке // Спиноза Б. Избранные произведения. В 2 т. Т.1. – М.: Политиздат, 1957.

3. Юдовин И. Бенедикт Спиноза о нравственной свободе. – [Электронный ресурс]. URL: http://magazines.russ.ru/slovo/2012/73/u3.html.

МЕТАФИЗИЧЕСКОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ: ТЕЗИСЫ

Моисеев В.И.

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

vimo@list.ru

В статье представлены тезисы некоторой универсальной стартовой системы смыслов, которая может послужить основанием для построения будущего интегрального знания, в том числе нового типа искусственного языка, своего рода «метафизического исчисления».

Ключевые слова: закон развития, мир-система, проматерии, коматерии, телесность, полнота, определённость.

METAPHYSICAL CALCULUS: ABSTRACTS

Moiseev V.I.

A.I.Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow

vimo@list.ru

The article presents abstracts of a universal launching system of meanings, which can serve as the basis for building future integral knowledge, including a new type of artificial language, a kind of "metaphysical calculus".

Keywords: law of development, world-system, promateria, komateria, corporeality, completeness, certainty.

1. Есть пространство П и время Т онтологии.
2. Есть материя М в пространстве П и времени Т.
3. Действуют законы и принципы (идеи) как сильные предикаты.
4. Среди всех законов выделен Закон Развития, который всё устремляет к росту многоединства, но в то же время является законом долженствования, а не жёсткой необходимости.

5. Пространство П обладает переменной мерностью λ и набором n проматерий (обозначим их цифрами 1, 2,…,n) [1].
6. По тем или иным причинам в пространстве возникает область деформации мерности П*, где из n проматерий формируется (n-1) слоёв коматерий. Это создаёт Мир-систему МС. Если n>1, то в МС может возникнуть жизнь. Если n>2, то простейший разум.
7. Коматерии возникают в виде элементов, на основе которых формируются целые всё более высоких порядков.
8. Для (n-1) прямых коматерий возможно возникновение n обратных коматерий. Прямые коматерии имеют вид 1* = 12, 2* = 123, 3* = 1234, …, (n-1)* = 123…n, где 12…k означает синтез первых k проматерий именно в этом порядке. Обратные коматерии можно представить в виде 1^ = n, 2^ = n(n-1), 3^ = n(n-1)(n-2),…, n^ = n(n-1)(n-2)…21.
9. Материальные целостности обладают самостью, моментом самобытия.
10. Внутренний мир – это (сильная) самость обратных коматерий. Жизнь есть сущность, обладающая собственным внутренним миром и телом [2].
11. В Мир-системе МС идёт эволюция материи и жизни. Материя интегрируется, достигая первых целых, дающих основание жизни. Жизнь развивается, формируя всё новые телесности как обратные коматерии.
12. Простейшая воплощённая форма жизни – это пара ((n-1)*,1^), где (n-1)-я прямая коматерия (n-1)* выражает самое плотное тело жизни, а первая обратная коматерия 1^ выражает простейшую более тонкую телесность, самость которой есть внутренний мир данной формы жизни (первый внутренний мир, 1-сознание).
13. В Мир-системе МС с n проматериями всего возможно n типов жизни. Их кодировки: ((n-1)*,1^) – 1-жизнь (с 1-сознанием), ((n-1)*,1^,2^) – 2-жизнь (с 2-сознанием), …, ((n-1)*,1^,2^,…,n^) – n-жизнь (с n-сознанием).
14. Для k-жизни ((n-1)*,1^,2^,…,k^) система телесностей (1^,2^,…,k^) может отделяться от телесности (n-1)*. Временное отделение – это сон, полное отделение – смерть (для телесности (n-1)*). Комплекс более тонких телесностей (1^,2^,…,k^) будем называть *эпителом* (*эпителесностью*) данной формы жизни. Нижнюю телесность (n-1)* - *субтелом* (*субтелесностью*) формы жизни.
15. Цель любой формы жизни – накопить полную структуру эпителa (1^,2^,…,n^), развить n-сознание и стать свободной от данной Мир-системы МС. В этом смысле система прямых коматерий МС – это и система ресурсов, и система барьеров, которые должна преодолеть любая форма жизни в данной Мир-системе.
16. Эволюция форм жизни идёт через последовательность жизненных циклов, когда эпителo (1^,2^,…,k^) соединяется с субтелом (n-1)*, образуя *полнотело* (*полнотелесность*) ((n-1)*,1^,2^,…,k^), а затем отсоединяется от субтела до следующего соединения.
17. В итоге Мир-система призвана работать как *онто-усилитель*, т.е. своеобразный усилитель (генератор) бытия, который пропускает сквозь себя и поднимает на более высокие уровни множество форм материи и жизни. В то же время те или иные формы жизни могут отклонять свою эволюцию от развития, задерживаясь или идя вспять в отношении к направлению идеального развития. В том числе зло возникает как выбор стратегии радикального субъектного паразитизма в бытии.
18. В работе Мир-системы МС как онто-усилителя можно выделить два основных этапа онто-усиления: 1) усиление проматерий до прямых коматерий и менее интегральных коматерий до более интегральных (*1-развитие*), что можно выразить в виде переходов k* □ (k+1)*, 2) *2-развитие*: усиление форм жизни вида ((n-1)*,1^,2^,…,k^) □ ((n-1)*,1^,2^,…,k^,(k+1)^) с приобретением всё более многослойных эпителесностей (случай при k=0, т.е. возникновение жизни, можно рассмотреть как вариант второго усиления).

19. Бытие есть безграничная иерархия Мир-систем МС всё более высоких порядков, на вершине которой находится Максимальная Мир-система ММС. Эволюция в любой локальной Мир-системе (ЛМС) есть одновременно часть эволюции в ММС.
20. Но вся ММС находится в сфере лишь проявленного (на-фоне) бытия D, в то время как в области непроявленного (фон-)бытия дана Полнота □, в которой фон-проинтегрированы все полярности.
21. Мировое Развитие есть движение во времени ММС к сближению определённости D и полноты □ в виде повсеместно растущих синтезов разных полярностей, главные среди которых – отмеченные выше два главных вида онто-усиления.

Бибилиографический список

1. Левашов Н.В. Неоднородная вселенная. – СПб.: ИД «Митраков», 2011. – 360 с.
2. Моисеев В.И. Человек и общество: образы синтеза. В 2-х тт. т.1. – М.: ИД «Навигатор», 2012. – 711 с.

ПРОБЛЕМА КЛАССИФИКАЦИИ, ИНТЕРПРЕТАЦИИ И ОЦЕНКИ МУЗЫКИ

Подзолков А.Н.

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

tolkodav@gmail.com

В данной статье предпринята попытка создать универсальную классификацию звукового искусства с целью более точного определения понятия «музыка». Основой для классификации стали две ведущие функции: эмоциональная и побуждающая. Также делается попытка сформулировать более точные критерии оценки музыки.

Ключевые слова: музыка, классификация, звуковое искусство, жанр.

THE PROBLEM OF CLASSIFICATION, INTERPRETATION AND EVALUATION OF MUSIC

Podzolkov A.N.

The Ural state Mussorgsky conservatoire, Ekaterinburg

tolkodav@gmail.com

In this article, an attempt is made to create a universal classification of sound art in order to define the concept of "music" more accurately. The basis for the classification is the two leading functions: emotional and motivating. An attempt is also made to formulate more precise criteria for evaluating of music.

Keywords: music, classification, sound art, genre.

В настоящее время ввиду технического прогресса, а следовательно, и большой глобализации медиасферы в мире, очень многие понятия, в особенности описывающие субъективные вещи или явления, обессмысливаются. Это касается в том числе термина «музыка» и его понимания.

Если мы попросим кого-то включить музыку, то, вероятно, последует вопрос: «А какую?» Далее, скорей всего, человек будет ожидать от нас несколько вариантов ответа, каждый из которых подразумевает определённую классификацию. Среднестатистически

используют две классификации музыки — *атмосферную*, то есть классификацию, выражаемую в понятиях: «весёлая, грустная, торжественная, мягкая, спокойная, танцевальная и т.п» и *жанровую*, то есть классификацию, выражаемую в понятиях: «рок, джаз, поп, рэп, фолк и т.п». К сожалению, часто к жанрам относят, так называемую, «классику», на самом деле, имея в виду академическую музыку.

Существует ещё множество классификаций музыки: по форме, по стилю, по её самостоятельности или же дополнительности к чему-либо, например, к фильму или театральному представлению, все они пересекаются между собой, что вполне объяснимо [1]. Ведь сам термин «музыка» является большой загадкой, и, помимо многих «официальных» определений из энциклопедий и справочников, есть множество других вариантов, которые дают люди, творчески сопряжённые с музыкой [2].

Я полагаю, что невозможно дать чёткого определения одному из самых субъективных видов искусства, однако, предлагаю попробовать создать некую общую классификацию, которая будет отвечать на вопрос: «А Зачем?» — зачем люди слушают ту или иную музыку — то есть в чем заключается её главная функция. Затем, основываясь на данной классификации, я попробую описать общие принципы оценивания музыки.

Первое, что я сделаю — это введу новый термин «*звуковое искусство*», и определю его как *вид искусства, оценка которого основана на субъективном анализе определённых звуковых давлений на протяжении определённого времени*. Звуковое искусство — более широкое понятие, чем музыка, поэтому истинно утверждение, что всякая музыка — звуковое искусство, но не всякое звуковое искусство — музыка.

Звуковое искусство, а следовательно, и музыка внутри него, делятся на два типа:

- эмоциональный тип — звуковое произведение, заставляющее слушателя переживать;
- побуждающий тип — звуковое произведение, заставляющее слушателя действовать.

Если функцию первого типа без труда можно понять, несмотря на неустойчивость термина «переживание», то для понимания функции второго типа необходимо уточнить следующий момент: побуждение человека подразумевает практически *любой* вид деятельности, кроме непосредственно эмоционального. Примерами действий могут быть: бег, танец, прыжки, сон, расслабление и «уход в нирвану», а также процессы умственной деятельности — раздумье, анализ, сосредоточенность и т. п.

Тогда музыка — это область внутри звукового искусства с очень «размытыми краями». Я бы определил её как *вид звукового искусства, выполнение функций переживания или побуждения которого основано на мелодическо-гармоническом союзе*.

Оговорим один важный момент. В современном обществе самым востребованным «видом» звукового искусства является песенный жанр. Как известно, песня состоит из музыки и слов, которые находятся в некоем «симбиозе» друг с другом. Текст песни, в отличии от музыки, проходит дополнительный этап анализа. Ведь если мы что-то услышали, нам нужно разобрать это на слова и интерпретировать для себя их смысл. Музыка не может быть проанализирована тем же способом, но обладает такой же силой воздействия. Поэтому песня, основанная на отличном тексте, способном самостоятельно побудить человека к переживанию, не будет востребована, если совсем лишена «побуждающей» мелодичности. То же верно и для эмоциональной функции текста и мелодии. Мы часто также говорим о «мелодичности» и «текучести» поэтического произведения, а при декламировании стихов люди для большей убедительности вольно и невольно стараются интонировать, подчёркивая тем самым «музыкальность» текста.

Что же касается критериев оценивания музыки, я бы сформулировал их так.

Хорошей музыкой называется та, которая выполняет функцию переживания или побуждения, основываясь *в большей степени* на мелодии и гармонии произведения. Звуковое искусство в области, не связанной с музыкой, тоже может хорошо выполнять функции как

переживания, так и побуждения. Например, звук частотой 5-10 Гц даёт человеку испытать чувство страха. Уже несколько столетий люди маршируют под барабанную дробь. Под зацикленные биты, сидя в круге, люди достигают нирваны. Но всё это никак не связанно с музыкой. Примерами произведений звукового искусства, пересекающихся с музыкой, являются, так называемые, рок-произведения. При наличии в них мелодии и гармонии рок-произведения попадают под определение «музыки». В этом случае, как правило, используют инструменты с характерными тембральными окрасками, подчёркивающими мелодию и звуками создающие, например, ощущение «тяжести».

Гениальной музыкой я бы назвал музыку, которая выполняет те же самые функции *исключительно* за счёт мелодии и гармонии. Поэтому гениальная музыка хорошо звучит в любом жанре и на любых инструментах. По этой же причине гениальная музыка, к сожалению, «разрушает» симбиоз текста и мелодии в песне.

Окончательную оценку звукового искусства и, в частности, музыки даёт время, и других способов верификации, как мне кажется, нет. В заключение я привёл бы следующее сравнение. Музыка, находясь внутри звукового искусства как область с размытыми краями, напоминает снежную вершину горы. Сама гора — это звуковое искусство, но самая прекрасная и завораживающая часть горы — это сияющая на солнце, порой неприступная, снежная вершина.

Библиографический список

1. Категория: Музыкальные жанры // Википедия. Свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Музыкальные_жанры (дата обращения 20.03.2017).

2. Философия музыки // Википедия. Свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Философия_музыки (дата обращения: 20.03.2017).

ОТ НАУЧНОЙ ОБЪЕКТИВНОСТИ К НЕДУАЛЬНОСТИ СОЗНАНИЯ

Подзолкова Н.А.

Озёрский технологический институт НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

NAPodzolkova@mephi.ru

Отталкиваясь от изменения смысла научной объективности в сторону исчезновения дуализма субъекта и объекта, автор приходит к постулированию целого комплекса сущностных координаций, задачи которых лежат в разных сферах человеческого знания.

Ключевые слова: объективность, субъект, объект, регион сущего, координация, недуальность.

FROM SCIENTIFIC OBJECTIVITY TO NON-DUALITY OF CONSCIOUSNESS

Podzolkova N.A.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

NAPodzolkova@mephi.ru

Starting from the change in the sense of scientific objectivity towards the disappearance of dualism between subject and object, the author comes to postulating a total complex of essential coordinations, whose tasks lie in different spheres of human knowledge.

Keywords: objectivity, subject, object, region of essence, coordination, non-duality.

Одной из важнейших особенностей научного познания, по общепринятому мнению, является его объективность. Именно стремление к объективности в своё время отделило научное познание от познания метафизического, религиозного и художественного. Однако внимательный анализ развития науки обнаруживает, что со временем специфика объективности меняется, выявляя в науке черты, родственные тем видам знания, от которых она в своё время отмежевалась.

Понятие «объективность» можно разложить на два компонента: 1) стремление исключить влияние субъекта на объект в процессе его познания и 2) постулирование объекта как автономно существующего, не зависящего от познавательной активности субъекта. Изменения затронули оба перечисленных параметра.

С точки зрения влияния субъекта на объект познания выделяют три типа научной рациональности:

- классическая наука (XVII — XIX вв.), когда наука стремится к объективности через устранения всего, что относится к субъекту (его средствам, приёмам, операциям);
- неклассическая наука (первая половина XX в.), когда наука осмысливает связи между познанием объекта и характером средств и операций познающей деятельности субъекта;
- постнеклассическая наука (вторая половина XX — начало XXI в.), когда наука учитывает соотнесённость характера получаемых знаний об объекте с ценностно-целевыми структурами субъекта [1, с. 79-80].

Другими словами, сначала наука действительно хочет исключить из исследования всё, что касается неустойчивой и преходящей индивидуальности человека, затем объект познания настолько «истончается» (вплоть до микромира), что любое познавательное вмешательство неизбежно на него влияет, а в итоге, приходится признать, что не может быть отвлечённого познания природы, не учитывающего смысла человеческой жизни и счастья самого человека. Закономерно встаёт вопрос об этической стороне научных исследований.

С точки зрения автономности объекта также намечается смещение в сторону синтеза разных видов знания.

Так в период классической науки объект рассматривался в рамках механической картины мира, где Вселенная (от атомов до человека) понималась как совокупность огромного числа неделимых и неизменных частиц, перемещающихся в абсолютном пространстве и абсолютном времени. Неклассическая релятивистская картина мира предполагает, что сами материальные тела, их распределение в пространстве и движение полностью определяют геометрию пространства и свойства времени. Постнеклассическая квантовая картина мира сегодня ещё только формируется, работая с самыми разными гипотезами от «теории струн» и «тёмной материи/энергии» до «причинной механики».

В связи с отменой механической картины мира ещё в конце XIX века стали высказываться самые удивительные предположения о степени реальности автономного объекта познания, вплоть до полного отказа от него. Такая точка зрения принадлежала эмпириокритикам (Авенариусу, Маху, Дюгему). Р. Авенариус считал, что все изучаемые наукой явления существуют только в принципиальной координации с субъектом, и бессмысленно признавать существование независимого от него объекта. По Э. Маху, в природе не существует другой реальности, кроме собственных ощущений, и потому всякое изучение природы является, в конечном счёте, только экономным приспособлением наших мыслей к нашим ощущениям.

И хотя интуиция учёных восстала против чрезмерной идеализации субъекта в эмпириокритицизме, вопрос о координации, то есть равноправии и тожественности субъекта и объекта, не был отменён. Дело в том, что, снимая жёсткую антитезу «субъект-объект», наука повторяет некое общее движение развития от расчленённости и дифференциации к

целостности и многоединству. Эту тенденцию можно проследить и в религиозной сфере, и в сфере художественной, и конечно же, в философии, где динамика взаимоотношений между субъектом и объектом представлена наиболее подробно и развёрнуто. Мир движется от состояния разорванности на «Я(Мы)-субъект» и «Это-объект» к состоянию недуальности, которое ещё в древних учениях было сформулировано через тезис «Ты есть То» [4, с. 182-201].

Но если все сферы человеческого знания движутся в одном направлении разными путями, не является ли часть этих путей избыточной? Если между сферами знания присутствует «соревновательность», не значит ли это, что, достигнув пресловутого тождества субъекта и объекта, «победительница» обесценит остальные пути? С другой стороны, если наука, религия, искусство и философия хотят одного и того же, то не лучше ли было для глобальной эволюции объединить усилия разных сфер и синтезировать их в некий универсальный познавательный континуум? Гипотеза заключается в том, что у каждой области знания при общности цели имеются совершенно разные задачи, относящиеся к разным структурным элементам общего пути. Эти структурные элементы называются регионами и подрегионами сущего [2].

Так сущее представлено нам через три региона: Бытие (субъект), Природа (объект) и Сущность (понятия). В свою очередь, регион Бытия имеет в своём составе особый подрегион Здесь-и-Сейчас-Бытия (Dasein), а регион Сущности имеет подрегион Вечных-и-Трансцендентных-Сущностей (Dawesen) [2]. Все регионы отделены друг от друга границами различимости, которые преодолеваются разными сферами человеческого знания по своим специфическим законам.

Первую внутреннюю границу между регионом Бытия, в который мы все имманентно погружены, и подрегионом Dasein, который позволяет нам почувствовать себя живыми и переводит нас в новый режим углублённого мышления [3], осуществляется преимущественно в сфере искусства. Вот почему «красота спасёт мир» — ведь она есть точка отсчёта и пусковой элемент на пути к единству мира. Назовём это онтологической координацией.

Вторую границу между Dasein и Dawesen должна преодолеть по преимуществу религия, выводя нас из сферы внутренней жизни в трансцендентную жизнь Абсолюта. Это трансцендентная координация.

Третью внутреннюю границу между подрегионом Dawesen, в котором пребывают абсолютные ценности и вечные идеи, и регионом Сущности, в котором находятся наши понятия, представления, гипотезы, а также иллюзии и химеры, преодолевает философия. Её задача отделить «зёрна от плевел», навести порядок в этом умопостигаемом мире. Это гносеологическая координация.

Четвёртую границу между регионом Сущности и регионом Природы (материально-сущего) преодолевает наука. Это её прерогатива и её решимость выйти из области теории в эмпирию, сменить умозрительное познание мира, свойственное первым натурфилософам и поздним метафизикам, познанием практическим, экспериментальным, начать бесстрашно взаимодействовать с «вещью-в-себе», даже если философам не удалось обосновать её реальность. Это эмпирическая координация.

И только завершающим этапом будет преодоление самой прочной границы между Природой и Бытием (объектом и субъектом), ради установления принципиальной координации, о которой мечтали и эмпириокритики, и религиозные мистики, и художники, и философы. Наличие этой границы не даёт нам осознать и почувствовать безусловное единство Живого мира. Пока она есть, мир расколот надвое, противопоставляя мимолётное и хрупкое бытие человека бездушной громаде Мироздания. Снятие этой границы приведёт к недуальности сознания, которая во всех величайших учениях мира постулируется как высшая ступень развития, доступная человеку, пока он ещё человек.

А что будет дальше, мы сможем узнать, только когда справимся с актуальными задачами по установлению соответствующих сущностных координаций.

Библиографический список

1. Кохановский В.П. Основы философии науки. – Ростов на/Д.: Феникс, 2008. – 603 с.
2. Подзолкова Н.А. Расширенная модель регионов сущего и её применение для решения историко-философских задач // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Философия. – №3, 2016. – С. 65-84.
3. Подзолкова Н.А. Усилия сознания // XVI всероссийская научно-практическая конференция «Дни науки – 2016». – Озёрск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2016. – С.36-38.
4. Уилбер К. Краткая история всего. – М.: АСТ:Астрель, 2006. – 476 с.

ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ТЕЛЕСНОСТЬ

Томский Е.В.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

3rasa-po-10@mail.ru

В докладе рассматривается история восприятия человеческого тела европейской философией. Также производится попытка сформировать авторскую концепцию идеи телесности человека на основании воззрений европейских философов и взглядов некоторых мировых религий.

Ключевые слова: дуализм тела и души, живое тело, Абсолютные Тела, плоть.

HUMAN CORPOREITY

Tomsky Ye.V.

OTI NNIU MEPhI, Ozersk

3rasa-po-10@mail.ru

The report considers the history of the perception of the human body by the European philosophy. An attempt is also made to form the author's concept of the idea of the corporeality of a person on the basis of the views of European philosophers and the views of some world religions.

Keywords: dualism of body and soul, living body, Absolute Bodies, flesh.

Осмысление человеческой телесности – это процесс, протекающий на протяжении всей истории европейского рационализма. Диапазон идей восприятия человеческого тела представлен очень широким кругом мнений [2, с. 96-105].

Одной из идей, пытающихся разрешить проблему психофизического дуализма, была *идея живого тела – «машины»*. Её автором был философ Христиан Вольф. В его представлении любая составная вещь являлась машиной. Он полагал, что у каждого человека есть единственное тело, которое принадлежит человеку и всегда остается при нём, получая и опосредуя опыт. И хотя тело соединено с душой, это идеология тела как «лишенной разума машины».

Другим философом, представлявшим тело подобием машины, был Готфрид Вильгельм Лейбниц. Согласно его теории, тело состоит из множества машин и не в состоянии существовать без души.

С середины XVIII века особый резонанс приобрела *проблематика человеческой природы*. Она получила развитие благодаря сочинениям Ж.-Ж. Руссо. Большое значение этой проблеме придавалось также в Германии, в частности, благодаря протестантскому богослову И.И. Шпальдингу. Всё это оказало влияние на развитие антропологии.

Витализм в теории медицины стал оформляться в 1740-х годах, когда происходило тесное взаимодействие медиков и философов. Одним из таких философствующих медицинских деятелей оказался И.А. Унцер. По его представлению тело человека включает в себя пять отдельных природ, а именно: материальную, физическую, механическую, животную, человеческую. Отличие человека от других животных заключается в типе души, с которой соединено тело. В соответствии с количеством реальных природ Унцер выделял три вида жизни: животную, механическую и физическую.

Во Франции идеи *спиритуализма* в представлении А. Бергсона содержали в себе попытку преодолеть дуализм Р. Декарта. Была развита идея приоритета духовной реальности и бессмертия души. Сама жизнь представлялась духовной в своей основе. Бергсон не принимал гипотезу параллелизма между мозгом и сознанием. По его мнению, материя – это сознание в состоянии почти полного расслабления, растяжения; она всегда несет в себе нечто от духа. Тело же – это проводник, который передает, распределяет и задерживает движение. Развивалась идея необходимости воспитания или образования чувств. Человек, согласно данной идеологии, представлялся как часть мира, неразрывно связанная с ним.

В западной философии дискурс о теле, как правило, вписывается в рамки идеи онтологической противоположности. В пику этой установке индийская мысль рассматривает такие стороны человеческого бытия как *тело и душа в контексте единого континуума*. Согласно индийской философии, существо или тело делает живым совокупность жизненных энергий, локализованных в разных частях тела. Атман – это глубинный внутренний принцип целостности, соединяющий все начала, функции и способности [2, с. 106-121].

Также очень интересным взглядом на эту проблематику представляется буддистское *понятие Абсолютных Тел*. Абсолютные тела – это объекты, имеющие уникальную онтологию телесности. Это универсальные вселенские тела. Они состоят из самостоятельных живых одухотворенных тел, объектов или сущностей, которые при этом не множественны. Они едины и единственны. Абсолютные тела представляют собой антиномическую реальность, в которой множество существ являются одним существом.

В рамках этого понятия есть смысл рассмотреть доктрину трех тел Будды: Дхарманакаи (Дхармовое Тело), Самбхогакаи (Тело Воздаяния), Нирманакаи (Тела Превращений).

Тело Превращений Трикаий (Нирманакая). По мнению буддизма, Будды неразличимы – все они суть лишь одно только Дхармовое Тело. Нирманакая оплотняется в аватарах Будд. Обратим внимание понятие «тулку» (тело-иллюзия). Люди-тулки не считают, что имеют собственное тело, они воспринимают свои тела как «инструменты» для работы на благо всех существ. Нирманакая – тело сознания живущих. Универсальная сообщаемость бытия на уровне Абсолютного Тела выражается в способности всего быть всем. Принцип явленности – ключевой момент для понимания онтологии Абсолютного Тела. Оформление единого Сознания в тела и вещи – результат замутненности индивидуальных джив, то есть душ.

Тело Воздаяния (Самбхогакая). Самбхогакая – способность в любую минуту прозревать собственную природу. Это Тело Наслаждения, в котором Будды наслаждаются блаженством нирваны. Буддизм разделяет три мира: мир желаний (камадхату), мир форм (рупадхату), мир не-форм (арунадхату). Тело Воздаяния же – это бесконечные формы, возникающие на различных уровнях метальной реальности.

Дхармовое Тело (Дхармакая). Дхармакая – это собственное абсолютное космическое тело Будды, Тело Самобытия или Закона, просветленное тело, характерное для любого существа, достигшего освобождения. Это всё, что есть во всех мирах, исчерпывающая высшая реальность и конечный Абсолют.

Тела Будды не являются материальными объектами, это уровни просветленности сознания [2, с. 206-234].

Автору же близка христианская позиция в восприятии тела человека, согласно которой, «тело» – это *внешняя целостность человека, организованная форма земной материи*. Плоть – «земная материя» – биофизические и биохимические процессы обмена в тканях организма,

физиологические функции. Мозг – материальный центр тримерии, представитель души и духа в эмпирическом мире. Понятие «тримерия» подразумевает тройственную природу человека в виде духа, души и тела. Душа проникает и оживотворяет тело. Преображение человека после воскресения не устранит начала телесности [3]. Иоанн Дамаскин писал: «Одноприродным человек называется не потому, что душа и тело одной природы, но потому что все люди одинаково имеют душу и тело, и каждый имеет две природы» [1]. Тело – инструмент духа. Тело (цело) – habitus – как раз и являет в человеке в целости (целокупности) биологическую реальность, пронизанную психической реальностью [3].

Библиографический список

1. Прп. Иоанн Дамаскин. Точное изложение православной веры – М., Ростов–на-Дону, 1992 – 496 с.

2. Тема «живого тела» в истории философии: материалы научной конференции (Институт философии РАН, май 2015). – М.; СПб.: Центр гуманитарных инициатив, 2016 – 288 с.

3. Шеховцова Л.Ф. Понятия «тела» и «плоти» в христианском учении о человеке // URL: https://azbyka.ru/ponyatiya-tela-i-ploti-v-xristianskom-uchenii-o-cheloveke (дата обращения: 26.03.2017).

ТРАНСФОРМАЦИОННЫЙ СКАЧОК В ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ О ПОЛНОТЕ

Шашков И.И.

Тверской промышленно-экономический колледж
г. Тверь

shashkovi0@gmail.com

Введение концепта философской полноты, включающей в себя абсолютно всё без каких-либо изъятий и ограничений, открывает возможность построения универсальной теоретической системы, адекватно и однозначно репрезентирующей картину мира в ее полноте.

Ключевые слова: полнота; универсальная система; логическая противоречивость; интегральное выведение.

TRANSFORMATIONAL JUMP IN IDEAS OF FULLNESS

Shashkov I.I.

Tver Industrial and Economic College, Tver

shashkovi0@gmail.com

The concept of fullness completeness includes absolutely everything without any exceptions and limitations. The introduction of this concept offers the possibility of constructing a universal theoretical system that adequately and unequivocally represents the picture of world view in its entirety.

Keywords: fullness; universal system; logical contradiction; integral derivation.

1. Концепт, выражающий стремление выразить некоторую *философскую бесконечность*, получил в истории философии множество названий – Абсолют, Бог, Единое, Абсолютный Максимум, Брахман, Дао, Всеединство и т.д.

В настоящей работе в качестве такого концепта рассматривается *философская полнота*, включающая в себя абсолютно всё – не только все какие-либо материальные и идеальные сущности, но и пространство-время этих сущностей, и всевозможные представления и мысли об этих сущностях, и даже их отрицание, в том числе и отрицание самой полноты [5; 6; 10].

Обращение к такой абсолютной полноте открывает возможность построения универсальной научно-философской системы (УС), адекватно и однозначно репрезентирующей картину мира в ее полноте [2].

2. Однако во многих работах (см., например, [3; 7]) показывается, что ничем не ограниченная (в нашем случае – абсолютная) полнота *принципиально является логически противоречивой*, что в большинстве логических исчислений приводит к доказуемости любой, даже самой абсурдной, сформулированной на языке этого исчисления формулы. Развертывание *принципа полноты* [3] ведет к абсолютному хаосу, к миру неразрешимых противоречий.

Соответственно, информационная значимость и, вместе с этим, научная ценность такого понятия полноты представляется, на первый взгляд, весьма сомнительной.

3. В работе [3] показываются основные пути разрешения этой проблемы, смысл которых в *ограничении* принципа полноты:

- наложение на полноту ограничения непротиворечивости;
- «локализация» действия противоречия в системах *паранепротиворечивой логики*, см., например, в работе [1].

В обоих случаях полнота оказывается «усеченной», не отвечающей приведенному выше понятию абсолютной полноты. А поскольку «усечение» может быть различным, система, основанная на такой полноте, не может являться универсальной.

4. Таким образом, мы оказываемся перед дилеммой:

(1) либо неполнота (или «усеченная» полнота по п.3) системы при ее логической непротиворечивости;

(2) либо абсолютная полнота при легитимации логической противоречивости.

При всех оговорках выбор, осуществляемый в работе [3], как и в других известных нам работах, останавливается, в конечном счете, на варианте 1; переход к однозначной и полной УС при этом оказывается невозможным.

5. Нами предлагается и обосновывается 3-ий вариант, при котором полная, абсолютная система (с абсолютной полнотой в основании) делится на подсистемы/области:

(1) срединная «классическая» область частичности (где логическая противоречивость нелегитимна); в этой области – жесткий детерминизм, характерный для описания макроскопического предметного мира;

(2) краевая «квантовая» область полноты (где логическая противоречивость легитимна); в этой области – полнота свободы, возможно любое высказывание, любая фантазия – это отвечает, в частности, возможности творческого воображения [8].

6. Предполагая для полноты включение абсолютно всего, мы для осуществления своих теоретических построений выбираем из этого всего то, что необходимо и достаточно может осуществляться в адекватной теоретической картине мира. Такое вырезание из всего той части этого всего, что резонансно взаимодействует с нами как с внешними и внутренними относительно этой картины, есть осуществление *метафизического антропного принципа*.

7. Таким образом, вместо «усечения» полноты мы совершаем *трансформационный квантовый скачок* от представления об ограниченной («усеченной») полноте к полноте, включающей в себя абсолютно всё без каких-либо изъятий. Это дает возможность построения универсальной теоретической системы (УС), однозначно и полно согласующейся с данной человеку эмпирической картиной мира.

8. Области полноты и частичности связаны между собой, но при этом парадоксальным образом и разделены. Полнота свободы в краевой области полноты дает, в соответствии с

квантовым соотношением неопределенностей, полную определенность в области частичности – в области нашей макроскопической предметной действительности [4].

Введение концепта философской полноты, включающей в себя абсолютно всё, открывает возможность интегрально-квантового моделирования систем, обращенных по кругу на самих себя [7]. К таким системам, в частности, можно отнести человеческое самосознание, рефлексивное мышление, социум как результат рекурсивных коммуникаций.

9. Достижение абсолютной полноты в результате чисто логических построений невозможно – необходим трансформационный скачок в сознании мыслителя (превышение сознания *транс-сознанием*).

«Спуск» от области полноты к области частичности понимается как *интегральное выведение*, при котором из обобщенных законов краевой УС выводятся фундаментальные законы для конкретных дисциплин – законы метафизики, физики и психологии [2,9].

10. Решение задачи интегрального выведения (перехода от полноты к частичности) будет означать:

В метафизике – выведение развитых философских систем, способных осуществляться в модусе полноты и, соответственно, составляющих устойчивую философскую реальность.

В физике – выведение конкретных принципов и законов физического мира из общих законов метафизики.

В психологии – построение неэмпирической и неэвристической модели психики, обоснованной из более широких соображений, чем собственно психологические.

Библиографический список

1. Васильев Н.А. Воображаемая логика. Избранные труды. М.: Наука, 1989. 264 с.

2. Войцехович В.Э., Шашков И.И. Социальный протокод как интегрально-квантовый феномен // Credo New, № 3(87), 2016. – С.72-90.

3. Карпенко А.С. Философский принцип полноты (часть I) // Вопросы философии, №6, 2013.

4. Моисеев В.И. От теории полноты к социопротокоду // Credo New. № 3(83), 2016. С.60-71.

5. Моисеев В.И., Шашков И.И. Концепт полноты как версия «философской бесконечности» // Философские науки. № 10, 2014. – С.108-114;

6. Моисеев В.И., Шашков И.И. Концепт полноты: от математики к философии // Credo New. № 4(80), 2014. – С.101-113.

7. Подзолкова Н.А., Шашков И.И. Интегрально-квантовое моделирование некоторых самообращенных систем. // Credo New. №3(83), 2015. – С.91-106.

8. Тарасюк Т.В., Шашков И.И. Интегральное доказательство бытия Бога // Интегральная философия, №3, 2013, С.73-89. [Электронный ресурс] URL: http://allunity.ru/journals/J3.pdf (Дата обращения 24.02.2017).

9. Шашков И.И. Интегральное выведение: от метафизики к физике и психологии // XV всероссийская научно-практическая конференция «Дни науки – 2015». К столетию со дня рождения Ю.И. Корчёмкина. Материалы конференции. Озёрск, 17-18 апреля 2015 г. – Озёрск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2015.

10 Шашков И.И. Полнота метафизики // Размышления о… Метафизика как она есть. — М.: МАКС Пресс, 2006.

ГОРИЗОНТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МИРОВОГО СООБЩЕСТВА

Яровой Г.В.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

В данной работе предпринята попытка дать краткий анализ современного решения некоторых аспектов проблемы устойчивого развития мирового сообщества, обозначить болевые точки в судьбах современного человечества.

Ключевые слова: богатство, бедность, бизнес, неравенство, концепция, ООН, качество жизни, многовариантность, офшоры.

THE HORIZONS OF THE WORLD COMMUNITY SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Yarovoy G.V.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

There is an attempt to give a brief analysis of the present-day decisions of some aspects of the world community sustainable development problem and to identify the weak points of today mankind’s destiny.

Keywords: wealth, poverty, business, inequality, concept, UNO, quality of life, diversity, offshores.

Современное человечество сталкивается с глобальным духовно-нравственным, социально-экономическим, экологическим и др. кризисами, несущими опасность саморазрушения (от ядерной войны, роста техногенных, экологических, планетарных, космических катастроф, терроризма, экономической и др. видов глобализации).

Известной глобальной моделью будущего мировой цивилизации на современном этапе является концепция устойчивого развития общества. Она была принята на конференции ООН в июне 1992г. в г. Рио-де-Жанейро на уровне глав государств и правительств 100 стран мира. Уже тогда была признана невозможность движения развивающихся стран по тому пути, которым пришли к своему благополучию развитые страны. Было признано: их путь ведет к катастрофе. В связи с этим провозглашена необходимость перехода мирового сообщества на рельсы устойчивого развития, обеспечивающего высокое качество жизни нынешнего и будущих поколений людей.

В качестве основных принципов новой модели развития были предложены:

1. социальная справедливость должна восторжествовать во всех странах мира,
2. равенство возможностей для развития каждого человека,
3. высокая степень духовности каждого человека,
4. гармония во взаимоотношениях человека и природы,
5. широкое участие общества в самоуправлении.

Достижение устойчивого развития – процесс непростой, многовариантный, порой, весьма болезненный. Движение в этом направлении реально может быть постепенным, осторожным и просчитанным. Самым главным, пожалуй, здесь является смена ценностных установок на личном и на общественном уровне, смена приоритетов и целей развития цивилизации.

Человечество совершенствуется. Это очевидно. Однако во многом этот процесс свидетельствует о нарастающей мощи такого совершенствования в смысле самоликвидации. Не к этому ли идет движение?

Вот всего лишь малая часть свидетельств.

- Современные отношения человека и природы многие ученые называют антропогенным экоцидом (разрушение людьми естественной среды обитания, в том числе и условий собственного существования). Так, например, по данным ЮНЕСКО за исторический период человечество уже потеряло около двух миллиардов гектаров некогда плодороднейших почв, превратив их в бесплодные пустоши – это больше всей совокупной площади, используемой сегодня в мире в сельскохозяйственных целях. Теперь ежегодная чистая утрата лесных площадей составляет около 5 миллионов гектаров. А природоохранные зоны охватывают лишь около 15% площади земной суши и 10% прибрежных морских площадок.[3] И загрязнение мирового океана, и сокращение площадей лесов – легких планеты, и сильные промышленные загрязнения. Все это приводит к необратимым изменениям среды обитания. На сегодняшний день 36 стран мира испытывают острую нехватку пресной воды. По прогнозам в 2040 г. примерно 600 миллионов детей будут жить в районах с острым дефицитом воды. Каждый четвертый ребенок младше пяти лет ежегодно погибает (1,7 млн. человек) в результате загрязнения воздуха и воды. [4, 5]

- Богатство и бедность. Бедность – вечная проблема. Миллиарды людей живут «на грани» и в 21 веке. Вопреки колоссальному научно-техническому прогрессу социальное неравенство в современном мире только нарастает. Более того, усугубляется социальная дифференциация во всех странах мира, включая и развитые государства. По оценке Всемирного банка, 40 - 48% населения мира – бедные, а 16 - 19% – сверхбедные.[6]

Бедные становятся еще беднее, а богатые – еще богаче. 1% сверхбогатых планетян владеют половиной общемирового благосостояния. Остальные богатства принадлежат богатым слоям населения, составляющим 1/5 часть населения земли. Всему остальному человечеству принадлежит лишь 5,5% глобального благосостояния.[7] Таким образом, богатства оказываются чрезвычайно сконцентрированы. Реально нет равенства возможностей.

Около 100 тыс. человек в мире скрывают деньги от налогов. Богатые прячут около 21 трлн долларов в различных офшорных зонах (налоговых оазисах).[8] Проблема уклонения от уплаты налогов приобрела новую остроту во многих развитых странах. Перемещать деньги по всему миру сверхбогатым помогает «трудолюбивый слой» профессиональных помощников из сферы частного банковского обслуживания, юридических, бухгалтерских и инвестиционных услуг. Недополучаемые налоговые поступления огромны: они достаточны для того, чтобы существенно выправить финансовое положение многих стран и решать наиболее неотложные проблемы. Однако ничего не изменяется …

Очень остро стоит продовольственная проблема. Голод – это страшный «компонент» настоящего. Общая численность регулярно недоедающих людей оценивается почти в 1 млрд человек. Причины голода: нет должного количества денег, природные катастрофы, велика роль многочисленных военно-политических конфликтов, ведущих к разрушению нормального хозяйства. Многие глобальные социально-экономические проблемы связаны с «демографическим взрывом», который существенно отражается на качестве жизни людей планеты. На возрастание населения с 5 миллиардов до 7 миллиардов человек исторически ушло всего 25 лет. Для сравнения – отметки в 1 миллиард человечество достигло за 50 тыс. лет. Согласно прогнозам ООН, население земли достигнет 8 миллиардов человек в 2025г., а 9 миллиардов человек – еще через 18 лет. Прирост населения в бедных странах идет в 4 раза быстрее чем в богатых. При этом сырьевых ресурсов на земле, по прогнозам ООН, хватит на 60 лет.[9]

В 106 странах мира проявляется трагическое наследие прошлого – позорная торговля людьми и современные формы рабства: только принудительному труду подвергаются 21 миллион человек, 5,5 миллионов из них – дети. Такая эксплуатация ежегодно приносит преступникам доход в размере 150 миллиардов США.[4]

Главные «дьявольские» проблемы сегодня не находят своего решения и все более обостряются. Сбывается прозорливое определение Ф. Энгельса, данное им буржуазии, которая «не знает иного блаженства, кроме быстрого обогащения. Не знает иных страданий,

кроме денежных потерь. При такой алчности, при такой жадности к деньгам ни одно движение души человеческой не может оставаться незапятнанным».[2]

Искоренимы ли проблемы нищеты, бедности и неравенства в современном мире? В обозримые времена сразу можно отмести надежды на ликвидацию этого бедствия в развивающихся странах мира.

- Искусная ловля человеческих душ. Современные господствующие элиты во всем мире стремятся отучить людей мыслить, внушить им будто борьба против социальной несправедливости не нужна, заставить их быть «послушными овцами божьего стада». А какой бог имеется в виду – это не важно. При этом в ход идет всякая чертовщина, мистика, астрология. «Ударными бойцами» являются: гадалки, прорицатели, колдуны, знахари, гуру, дервиши, психотерапевты, биосоветники и пр. И еще чрезвычайно важное обстоятельство надо иметь в виду. В качестве лейтмотива звучит призыв к отказу от коллективной борьбы за будущее, к индивидуальной борьбе за местечко под солнцем. Ставится задача: укрепить веру в самого себя, вбить в голову, что святее всего собственная личность. Идеологический коктейль используется как средство массового затуманивания мозгов.

«Буржуазия вынуждена лицемерить и называть «общенародной» властью или демократией вообще, или чистой демократией (буржуазную) демократическую республику, на деле представляющую из себя диктатуру буржуазии, диктатуру эксплуататоров над трудящимися классами».[1] Четкая и острая ленинская оценка сохраняет свою силу и сейчас. На словах, - «плюрализм» означает предоставление любой партии возможности «на равных» вести борьбу за политическое влияние на массы, а на деле решающей является власть денег, которыми капиталисты щедро снабжают тех, кто защищает их интересы. Вот вам и «чистая демократия». Этот нехитрый маскировочный маневр разоблачен давным-давно, но приходится вновь и вновь возвращаться к непрерывно вбрасываемому образу «морального капитализма».

- Использование информационных технологий в качестве начала, управляющего и изменяющего сознание людей. Интеллект не воспроизводится в бедности и опасности, да еще и в условиях сильного неравенства в образовании. Около миллиарда планетян неграмотны. Это создает объективно-обусловленный технологический разрыв между развитыми и развивающимися странами. Элитой информатизирующегося общества быстро становятся люди, участвующие в формировании сознания. Это «информационное сообщество» обладает специфическими мировоззрением, системой ценностей и стилем поведения, неминуемо обособляется. В результате возникает глубокое противоречие между «информационной элитой», которая формирует общественное и индивидуальное сознание, и основной массой населения. Формирование сознания превращается в наиболее выгодный бизнес: если раньше человечество изменяло окружающий мир, то теперь оно перешло к изменению самого себя.

В разных уголках планеты земля разномастная стая очень сытых и сверхсытых за чужой счет, потерявших совесть и страх, глумится над большинством своих народов, над человечеством в целом.

Как долго это будет продолжаться? На этот вопрос нет однозначного ответа. Вокруг него бушуют страсти. Время покажет …

Библиографический список

1. Ленин В.И. Полн. собр. соч. – Первая публ. 1979. – Т 37, с. 390.

2. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. – М.: Изд-во полит. лит., 1961. – Т 2, с. 496.

3. Вебсайт ООН/ Мы можем покончить с нищетой. Цели в области развития после 2015 года. URL:http://www.un.org/ru/millenniumgoals/environ.shtml.

4. Вебсайт ООН/ Центр новостей ООН. URL:http://www.un.org/russian/news

5. Мировая экономика / Основы мировой экономики. URL:http://www.grandars.ru/student/mirovaya-ekonomika/problema-bednosti.html.

7. BBC / Русская служба. URL:http://www.bbc.com/russian/business/2015/01/150119_oxfam_wealth_inequality.

8. BBC / Русская служба. URL:http://www.bbc.com/russian/business/2012/07/120722_offshore_wealth_hidden.

9. Капитал страны / Федеральное интернет-издание URL:http://kapital-rus.ru/articles/article/chislo_bednyh_v_mire_rastet_v_4_raza_bystree_chem_bogaty/

ТЕРПЕНИЕ КАК ПЕРВОНАЧАЛО

Яскина Д.А.

Озёрский колледж искусств
г. Озёрск, Челябинская область

dasha-yaskina@mail.ru

В работе рассматриваются понятие и феномен терпения, различные исторические формы его осмысления и применения, а также личный экзистенциальный опыт.

Ключевые слова: терпение, первоначало, жизнь, аффекты, самопознание, этика.

PATIENCE AS FIRST PRINCIPLE

Yaskina D.A.

Ozersk College of Arts, Ozersk

dasha-yaskina@mail.ru

The paper discusses the concept and phenomenon of patience, the various historical forms of its interpretation and application, as well as a personal existential experience.

Keywords: patience, first principle, life, affects, self-knowledge, ethics.

В нашей жизни очень много всяких неувязок, трудностей. Мы часто совершаем множество ошибок, оглядываемся назад. Но истина жизни заключается в том, что каждому из нас, так или иначе, предназначен свой путь, долгий постепенный путь самопознания, на котором, несомненно, встречается много преград, таких как горечь несчастья, обида, злость и разочарование. Только пройдя через все преграды, мы можем узнать себя, свое предназначение в этом мире. Но как же это сделать, когда в мире столько зла и несправедливости? Одно из проверенных временем средств – феномен терпения.

Терпение – это *добродетель*, которая, в той или иной мере, свойственна всем без исключения людям. У терпения имеются психологические признаки: спокойное и стойкое перенесение боли, беды, скорби, несчастья в собственной жизни. Без естественной для человека способности терпеть невозможно было бы ни преодоление длительных трудностей, ни воспитание и самовоспитание личности. Терпение также может являться философским первоначалом, основным принципом человека. Такое первоначало явно или скрыто есть в каждом из нас, оно составляет причину и одновременно цель, к которой стремится человек.

Можно выделить два типа терпения – внешнее и внутреннее. Терпение внутреннее — это волевое преодоление внутренних проблем: слабости, лени, обид, ненависти и т.д. Терпение внешнее – это умение спокойно ждать или активно преодолевать внешние преграды и решать возникающие в жизни проблемы.

В истории мировой философии были разные подходы к терпению.

В индийской культуре, например, в школе Адвайты Веданты, так описывается личность духовно освобожденного человека: «Удовольствия не восхищают его, а боли не беспокоят. Хотя он занят мирскими делами, он не привязан к чему-либо. Он озабочен внешне, но спокоен внутри. Он чувствует себя свободным от запретов священных писаний, обычаев, эпохи, касты

или вероисповедания. Он счастлив, но его счастье не зависит от чего-либо. Он не чувствует себя нуждающимся, гордым, взволнованным, обеспокоенным, подавленным или восторженным… Он делает правильные вещи, независимо от трудностей. Он терпелив, устойчив и в его сердце нет зла» [4].

В древнегреческой школе стоиков феномену терпения тоже уделяется первостепенное значение [3]. Жизнь, по мнению стоиков, появляется и исчезает, что есть абсолютно детерминированный закон бытия. Стоицизм признавал в этом мире полное господство фатализма и неизбежности. Мир, по их мнению, полон страданий, но изменить в нем ничего нельзя. Стоики пытались найти выход для души человека, исходя из существующего положения вещей. Мудрец – это тот, кто всё видит и спокойно к этому относится. Стоики проповедовали идеал мудреца, который любит свой рок (amor fati – любовь к року). Творческий огонь, провидение и рок у них одно и то же. Тот, кто этого не понимает, тщетно волнуется и страдает, любя только себя, а не свою судьбу.

Огромную роль терпение играет в христианстве. Бог есть «Бог терпения и утешения» [1, Рим. 15:5], а Иисус Христос считается образцом терпения для всех верующих. Он был терпелив к своим ученикам, и ко всему народу. Терпение, которое он проявлял к своим врагам, было еще более поразительным: «Ударившему тебя по щеке подставь и другую, и отнимающему у тебя верхнюю одежду не препятствуй взять и рубашку» [1, Лук. 6:29]. Терпение не было признаком его слабости. Он вполне мог бы отомстить своим врагам, воспользовавшись защитой и силой Отца, но это не соответствовало его целям: «Терпением вашим спасайте души ваши» [1, Лук. 21:19].

В Новое время понятию терпения уделяется большое значение в этике Спинозы [5]. Продолжая линию стоицизма, он связывает терпение с понятием детерминизма. Но он не просто призывает терпеть, а считает, что надо познавать аффекты (чувства) и уметь управлять ими. Аффект является результатом воздействия внешних предметов на наше тело. Поведение человека находится под влиянием инстинкта самосохранения и вытекающих из него реакций, основными из которых являются радость, печаль и влечение. До тех пор, пока человек подчиняется им, он несвободен. Проблема человеческой свободы связана с терпеливым познанием необходимостей и освобождением от их неосознаваемого влияния.

В современной философии проблематика терпения затрагивается и исследуется в различных школах экзистенциализма. Отмечу небольшую, написанную в экзистенциальном ключе заметку С.А. Борчикова о невозмутимости смерти [2]. Автор различает два вида смерти, физическую и духовную, и обосновывает, как к ним относиться с терпением. Что касается физической смерти, то если собственную смерть еще можно как-то стоически одолеть, то практически невозможно сохранять спокойствие, когда умирают друзья, родственники, выдающиеся современники. Эта большая проблема для экзистенциальной психологии. Под духовной же смертью он подразумевает отсутствие каких-либо душевных переживаний, исчезновение этических идей, крах духовных ценностей и т.п. И тут возникает большая этическая проблема, потому что необходимо использовать добродетель – терпение, которая сама умерла. Вывод один – всё равно терпеть и не возмущаться, потому что смысл у невозмутимости единственный – забота о жизни.

В заключении хочется отметить собственный опыт, который четче высветился после изучения истории философии. Я лично считаю терпение своим первоначалом. Терпение – это основа моей жизни на данном ее этапе. Люди искусства в силу профессии слишком эмоциональны и подвержены аффектам, и я, соответственно, не исключение. Я как человек, постигающий искусство и живущий в сфере искусства, а конкретно я занимаюсь музыкой, не могу оставаться спокойной и пассивной. Порой опускаются руки: «Ну где же эта граница?». И тогда терпение помогает мне и в искусстве, и во всём по жизни. В любой момент оно помогает найти силы и преодолеть что угодно. С помощью терпения мне удается достигать поставленных целей и переживать самые трудные жизненные ситуации. Несомненно, многое зависит от того, на что оно направляется в том или ином конкретном случае. Кто-то терпит по

необходимости, кто-то – из чувства страха, кто-то – из корысти, например, ради карьеры. Но всё же, именно терпение позволяет переносить намного больше, чем мы предполагаем, дает силы для преодоления внешних и внутренних препятствий, вселяет надежду на будущее и, конечно, развивает умение – противостоять негативным эмоциям и страстям. И даже если жизнь полна несправедливости, терпение – это главный союзник в борьбе с ними.

Библиографический список

1. Библия // Толковая Библия, или Комментарий на все книги Священного Писания Ветхого и Нового Завета. В 11 т. / под ред. А. П. Лопухина (т. 1); издание преемников А.П. Лопухина (т. 2-11). – СПб.: 1904-1913. – [Электронный ресурс]. URL: http://www.biblioteka3.ru/biblioteka/lopuhin/index.html.

2. Борчиков С.А. Невозмутимость смерти // Борчиков С.А. Философия в малых формах. [Т.1]. – Озёрск: Редакционно-издательский центр ВРБ, 2008.

3. Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов. – М.: Мысль, 1979.

4. Йога Васиштхи // Сайт «Адвайта Веданта в России». – [Электронный ресурс]. URL: http://advaitavedanta.ru.

5. Спиноза Б. Этика // Спиноза Б. Избранные произведения. В 2 т. Т. 1. – М.: Госполитиздат, 1957.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

НУЖНА ЛИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ ЛОГИКА

Захаров А.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУМИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

450795@mail.ru

Традиционная логика имеет определенное значение для науки в качестве ее логического основания. Многие и сейчас этого не понимают. Вероятно, по этой причине предназначение традиционной логики видят только в том, что эта логика мышления

Ключевые слова: логическое развитие, мыслительные задачи, практическая логика

DOES A TEACHER NEED LOGIC?

Zakharov A.A.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

450795@mail.ru

Traditional logic has a certain significance for science as its logical foundation. Many people do not understand this fact now. Probably, for this reason, the purpose of traditional logic is seen only in the fact that this is the logic of thinking

Keywords: logical development, thinking problems, practical logic

Преподавание логики, содержание которой изложено в учебниках по традиционной логике, неизбежно приведет к ликвидации преподавания логики в вузах как дисциплины, не имеющей значения для воспитания культуры мышления ни студентов, ни преподавателей. (Курс математической логики для студентов физико-математических факультетов не рассчитан на повышение уровня обычного мышления, а выполняет другую важную функцию, способствуя лучшему пониманию математики, логического строения математических теорий, структуры математических доказательств).

Необходимо построение новой логики – логики и практической методологии[1] правильного (культурного) мышления, которая преподавалась бы методом ***решения проблемных мыслительных задач***. Такая логика должна быть практической логикой. Традиционная и математическая логика будут лишь ее теоретической базой.

Допустим, например, что обучаемый полностью усвоил весь преподаваемый на занятиях материал. К примеру, он знает, каких видов бывают понятия и каких типов бывают определения, может производить деление понятий и т.п. Но что он будет с этим багажом делать? Как он ему поможет решать самые простые, но массовые мыслительные задачи? На это традиционная логика ответа не дает. Это не в ее компетенции.

Из вышесказанного следует, что преподавание традиционной логики мало что может дать для повышения культуры мышления. Само ее содержание таково, что она не предназначена для выполнения этой задачи.

[1] См.: Петров Ю.А., Захаров А.А. Практическая методология. М.: Диалог-МГУ, 1999; Петров Ю.А., Захаров А.А. Общая методология мышления. М., 2004.

Это не говорит о том, что сама по себе традиционная логика плоха. Она наука как наука. Однако с ней нельзя поступать, как мартышка с очками. Тогда не будет и проблем. Традиционная логика имеет определенное значение для науки в качестве ее логического основания. Многие и сейчас этого не понимают. Вероятно, по этой причине предназначение традиционной логики видят только в том, что эта логика мышления. Иначе говоря, традиционную логику считают инструментом воспитания культуры мышления. Но, так как этой почетной функции традиционная логика не выполняет (и не может объективно выполнять), то быстро в ней разочаровываются. Вот такой конец ожидает в недалеком будущем преподавание логики в вузах, как было это в свое время с преподаванием логики в средней школе. Что же делать?

Отказаться от задачи воспитания культуры мышления? Но ведь всем видно, что она так низка у многих людей умственного труда! На наш взгляд, преподавание логики должно быть направлено на воспитания культуры мышления в процессе самой педагогической деятельности, на любых занятиях, всеми преподавателями (химиками, физиками, языковедами, географами, экономистами и т.п.). Обучение культурному мышлению только тогда приведет к результатам, когда этим будут заниматься не отдельные преподаватели логики, а все преподаватели на всех занятиях, когда сами преподаватели будут культурно мыслить, когда логика будет помогать усваивать учебный материал. Тогда не будет возникать "проклятый вопрос": зачем химику (географу, физику и т.д.) знать логику? Зачем его учат этой дисциплине? Чтобы сдать экзамен и забыть как ненужное?

Логика должна помогать решать задачи студентам, преподавателям и в целом всем специалистам.

В качестве примера можем представить себе следующие проблемные ситуации: Идет экзамены. Студент дает определение какого-то понятия. Преподаватель с таким определением не согласен. Как быть? (2) Преподаватель дает задание составить план сочинения. Студент представляет "плохой" план. А какой "хороший" и как его сделать? (3) Студент пишет работу и ему нужно дать тому или иному понятию надлежащее определение. А каким оно должно быть и как его выбрать или придумать самому? (4) Для решения поставленной перед Студентом задачи нужно дать классификацию изучаемых объектов. Что это такое – известно. Но как дать классификацию, пригодную для решения именно данной задачи? (5) Студент затрудняется сформулировать точно отрицание данного (сложного) утверждения. Как ему помочь? (6) Студент допустил ошибку в обосновании некоторого утверждения. Как выявить и разъяснить сущность ошибки? (7) Как сформулировать корректно вопрос, касающийся конкретной ситуации? (8) Как научить студентов корректно ставить вопросы и правильно отвечать на них? (9) Как правильно построить студенческую работу, статью, диссертацию? (10) Наконец, как выбрать идеализации для теории, чтобы она выражала существо решаемой задачи и отвлекалась ото всего несущественного для ее решения? И как установить истинность или ложность законов данной теории?

Это все примеры мыслительных проблемных ситуаций (сокращенно: МПС), которые должны быть эффективно разрешаемы. А для этого должны быть найдены эффективные методы решения мыслительных задач. Такие методы должны формулироваться в виде правил. Эти правила не формальные и не алгоритмические, но все же должны быть достаточно четкими и ясными. Они и будут принадлежать педагогической логике. Поэтому педагогическую логику можно понимать как совокупность правил решения мыслительных задач (или разрешения МПС).

Если мы не сделаем этого, то нынешняя ситуация приведет к тому, о чем было сказано в самом начале данной статьи.

МЕТОДЫ ПОНИМАНИЯ «ПОНИМАНИЯ»

Захаров А.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

450795@mail.ru

Важность знания методов понимания "понимания" неоходима, например, во время любого экзамена в вузе и школе, когда 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, получает неудовлетворительную оценку, что свидетельствует о непонимании экзаменующимся изученной темы

Ключевые слова: понимание, эффективизация учебного процесса, методы "понимания"

METHODS OF UNDERSTANDING "UNDERSTANDING"

Zakharov A.A.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

450795@mail.ru

The importance to know the methods of understanding "understanding" is necessary, for example, during any examination at a university or school, when an object (element) is called or shown and it’s necessary to indicate for what purpose this object is intended, to which system it belongs, that is the knowledge of the place of the element in the system is checked. Anyone who does not know the proper place of the element in the given system receives an unsatisfactory mark, which indicates that the topic isn’t understood.

Keywords: understanding, effectivisation of the educational process, methods of "understanding".

Эффективизация понятий производится следующим образом*:*

Берется исходная теория, содержащая неэффективные понятия (а тем самым и принципы).

Например, в ньютоновой механике содержится неэффективное понятие одновременности. Оно не эффективно потому, что не предполагает какой-либо физически осуществимый метод установления того факта, одновременны события А и В или нет. Решение этого вопроса предоставляется нашей интуиции[2].

Производится эффективизация некоторых понятий исходной теории.

Зависимая от специфики понятий той или иной науки эффективизация может проводиться различными методами.

В физике *используется метод квантификации,* когда качественные понятия превращаются в количественные, т.е. когда они становятся понятиями о величинах. Это дает возможность формулировать законы на математическом языке и делать вычисления.

Примером применения метода эффективизации физических понятий является работа А. Эйнштейна «Физика и реальность», где было связано понятие одновременности с физически осуществимым явлением – распространением луча света. Чтобы определить, одновременны события А и В, надо выбрать лежащую между ними среднюю точку С. Возникновение событий должно сопровождаться посылкой в точку С лучей света. Если лучи

[2] См.: Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Высшая школа, 2000.- С. 86-88.

света встретятся в точке С, то события одновременны. Если они встретятся правее или левее точки С, то они не одновременны. И это обстоятельство эффективно установимо. В отличие от неэффективного понятия одновременности, неявно предполагавшегося Ньютоном, Эйнштейновское понятие одновременности можно назвать эффективной одновременностью.

На основе эффективизированных понятий производится перестройка исходной теории: переформулировка одних понятий и принципов, удаление других, введение третьих. В итоге получается новая теория, более эффективная, чем исходная.

Как же может происходить эффективизация понятий в гуманитарных науках, в которых методы, применяемые в естественнонаучных дисциплинах, не всегда работают? В гуманитарных дисциплинах эффективизация происходит за счет системного подхода, уточнения идеализаций и т.п.

Рассмотрим эффективное и неэффективное определение понятия «понимание». Напомним, что ***эффективное определение*** – это явно вербальное определение, основной признак которого указывает на эффективный метод распознавания определяемого объекта.

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. выявить функцию каждого элемента.

Проделанная работа позволит при изучении какого-либо предмета, явления 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, получает неудовлетворительную оценку, что свидетельствует о непонимании экзаменующимся изученной темы.

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.

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.

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ИНТЕГРАТИВНОЙ ПЕДАГОГИКИ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ

Захаров А.А., Пономарев В.В., Ушакова Л.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

4507950@gmail.com

Концепция данной разработки рассматривает проблему повышения производительности людей интеллектуального труда, в которой отражены идеи интеграции по В.С. Безрукову. В основе интеграционных процессов лежат качественные преобразования внутри каждого элемента, входящего в систему, или всей системы. Новизна нашего подхода состоит в том, что он дает возможность ограничить лавину бесполезной отчетной деятельности и поднять производительность труда педагога, проведя целый ряд исследований с доказательной базой.

Ключевые слова: информация, интегративная педагогика, производительность труда педагога.

DEVELOPMENT OF METHODS OF INTEGRATIVE PEDAGOGY WITH THE SUPPORT OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE

Zakharov A.A., Ponomarev V.V., Ushakova L.A.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

4507950@gmail.com

The concept of this development considers the problem of increasing the productivity of people of intellectual occupation, which reflects the idea of integration according to Bezrukov V.S. The basis of integration processes are qualitative transformations within each element of the system or the whole system. The novelty of our approach is that it makes it possible to limit the amount of useless reports and raise the teacher's productivity by conducting a series of investigations with an evidence base.

Keywords: information, integrative pedagogy, teacher's productivity.

Производительность труда - это изменение в процессе труда, сокращающее рабочее время, общественно необходимое для производства данного товара, так что меньшее количество труда приобретает способность произвести большее количество потребительной стоимости; производительность труда преподавателя при освоении и проверке дидактических единиц первого уровня усвоения знаний

Чтобы решить поставленную задачу, нам нужно привести определения основных терминов, которые входят в состав этой задачи, и переформулировать его, так как он относится к вопросу нулевого уровня. А также найти явные и скрытые предпосылки вопроса, которые могут быть как истинными, так и ложными. Эти шаги позволят сформулировать семантически правильный вопрос, на который возможен какой-либо ответ (истинный или ложный), а также вовремя распознать семантически неправильный вопрос, на который вообще невозможен ответ (ни истинный, ни ложный). Ряд скрытых предпосылок мы получим из анализа основных понятий рассматриваемого вопроса.

Согласно выводам, сделанным д.п.н. Беспалько В.П. выделяется четыре уровня усвоения:

I уровень о бучения — знания-знакомства. Его признаки — умение обучающегося опознать, различить знакомый ему ранее предмет, явление, определенную информацию;

II уровень — знания-копии. Признаки этого уровня — умение пересказать, репродуцировать ранее усвоенную учебную информацию;

III уровень — знания-умения. Его важнейшие признаки — умение применить полученные знания в практической деятельности;

IV уровень — знания-трансформации, умение перенести полученные ранее знания на решение новых задач, новых проблем. Это уровень творчества.

На важность освоения первого уровня обучения обратил внимание Беспалько В.П.

Сформулированный вопрос: «Как повысить производительность труда преподавателя при проверке дидактических единиц первого уровня усвоения знаний?" мы разделяем на два подвопроса, ответив на которые получим ответ на вопрос, сформулированный как основной вопрос статьи. После этого преобразуем его следующим образом:

(а)" Каким образом повысить производительность труда преподавателя, другими словами, какие имеются методы педагогики, позволяющие сократить рабочее время преподавателя на проведение качественного обучения и проверку дидактических единиц первого уровня усвоения знаний?"

(б) "Каким образом произвести большее количество потребительной стоимости, другими словами, какие имеются методы, позволяющие увеличить количество студентов, которые эти задания выполняли?"

Существуют два метода: линейный и интегративный.

Линейныйочень удобен для планирования рабочего времени преподавателя, но не для получения главного результата педагогического процесса.

В нашей разработке мы применяем *разработанный нами компьютерный тренажёр,* ELECTRA-10 [*2*]*, в котором* применены методы Пифагора, В.С. Соловьева, Шаталова В.Ф., Гальперина и др., который решает поставленные нами в данной концепции задачи.

Библиографический список

1. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). – Москва-Воронеж, 2002. – 355с.

2. Захаров А.А. Интегративный подход на занятиях по обучению переводу с иностранного языка на русский. Сборник докладов научно-практической конференции «Дни науки – 2008», – Озёрск: ОТИ МИФИ, 2008. - С.155-156

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ОБУЧЕНИИ ОСНОВАМ МАТЕМАТИКИ

Казаринов И.В.

«Прикладное образование СНГ»
г. Москва

study@igor-kazarinov.ru

На основе принципиальной разницы между понятиями "запоминание" и “знание” был разработан инновационный метод тренировки студентов, чтобы добиться концептуального понимания основных понятий математики. Метод основан на открытиях в области обучения, сделанных в 1960-х годах известным американским исследователем и философомЛ. РономХаббардом. Второй инновационный метод – простой и эффективный способ тренировки таблицы умножения (сложения, деления и вычитания). Оба метода являютсяментальными и не требуют дорогостоящего оборудования.

Ключевые слова: основы математики, запоминание, знание.

INNOVATIVE TECHNOLOGY IN TEACHING THE BASICS OF MATHEMATICS

Kazarinov I.V.

"Applied Scholastics CIS", Moscow

study@igor-kazarinov.ru

Basing on the fundamental difference between "remembering" and “knowing” an innovative method of training students was developed. It is aimed at a conceptual understanding of the basic concepts of mathematics. The method is based on the discoveries in education made by the famous American researcher and philosopher L. Ron Hubbard in the 1960s. The second innovative method is an easy and effective way of training the multiplication table (or addition table, subtraction table, division table).Both innovative methods are mental and do not require any expensive equipment.

Keywords: basics of mathematics, remembering, knowing.

Математика и её терминология являются основами для всех точных наук. К сожалению, несмотря на все большее применение новейших средств для вычислений и компьютеров, уровень математической грамотности в целом постоянно снижается и в России, и во всём мире. (Об этом говорят очень многие источники, касающиеся образования и его эффективности.) Хотя, казалось бы, должно быть совсем наоборот.

Всего одно данное из личных наблюдений: проверяя вычисления на различных калькуляторах для телефонов и смартфонов, я встретил одно устройство, на котором при делении 5 на 0 получалось 0, а также два устройства, где при делении 5 на 0 получалась бесконечность. Хотя большинство устройств совершенно верно пишет, что такая операция является недопустимой. То есть даже у некоторых программистов, создающих программы для крупнейших мировых компаний, нет чёткого понимания начальных данных математики.

Значит, мы наблюдаем обратную корреляцию – чем больше число «умных» устройств и их мощь, тем хуже уровень математической грамотности в целом. Получается, что дальнейшее следование по пути прогресса будет только ухудшать ситуацию. Где же выход?

Как говорил профессор Преображенский из «Собачьего сердца»: «Разруха – в головах!» Поэтому для кардинального изменения ситуации нужны инновации обучения не на техническом уровне, а на ментальном и понятийном. И такие инновации существуют и давно доказали свою потрясающую эффективность. Я говорю об открытиях в обучении, сделанных известным американским исследователем и философом Л. РономХаббардом в 1960-е годы. В 90-х годах они были переведены на русский язык и сейчас с ними можно познакомиться любому желающему [3]. Тогда же появилась организация «Прикладное образование СНГ» [2], которая занимается распространением информации об этих инновационных технологиях, подготовкой специалистов и обучением всех желающих применять эти эффективные технологии в своей жизни и обучении.

Я узнал об этих открытиях и начал их изучать в 1997 году, с тех пор получил огромный опыт в применении этих данных с громадным количеством людей. На основе этих открытий мной были разработаны очень простые, но при этом высокоэффективные методы достижения концептуального понимания основ математики для любого учащегося, студента или человека, желающего понять эту науку [1].

Полностью ознакомить с открытиями Рона Хаббарда, касающимися обучения, невозможно даже в нескольких лекциях. Остановлюсь лишь на паре ключевых моментов: Хаббард чётко описал разницу между понятиями «знать» и «помнить», и хорошо это усвоив, я стал добиваться потрясающих результатов с учениками. В обычных школах можно услышать очень много «научных идей» про левое-правое полушарие, моторную и эмоциональную память и прочие психологические идеи, которые (увы!) абсолютно не подтверждаются реальными результатами в обучении. По факту единственным критерием успешности обучение является не умение «вспомнить» какие-то факты, законы или данные из

школьной или университетской программы (хотя за такое умение можно получить даже отличную оценку на экзамене!), а умение применить данное в жизненной ситуации. Например, если человек за минуту вспомнит, где находится тормоз у машины и верно ответит, то на экзамене он может получить «отлично», но на дороге секундное замешательство с нахождением тормоза может стоить ему жизни!

Получается, что все попытки «развить» память могут дать положительный результат на экзамене, но для успеха в жизни нужно концептуальное *знание* какого-то данного, что подразумевает только и исключительно мгновенное, уверенное и чёткое *действие* – физическое или умственное. (Это, кстати, показывает – в чём несовершенство современных экзаменов! Ведь известно множество примеров, когда золотые медалисты становились в жизни серыми заурядностями.)

Разработанная мной методика тренировки ученика до концептуального усвоения основных понятий математики [1, с.5-11] основана именно на этом фундаментальном отличии «запоминания» от концептуального знания – когда человек помнит, ему нужно некоторое время для получения запрашиваемого слова или действия, а когда он *знает*, он отвечает мгновенно, уверенно и без лишних действий типа движений глаз, поворотов головы, сжиманий рук и напряжения частей тела. Когда человек что-то знает, это не требует от него напряжения внимания, чтобы понимать – знает ли он это или уже забыл, не забудет ли он это на экзамене и прочее. Знание никак не ухудшает самочувствие человека – знающий человек уверен в себе и находится в отличном настроении.

В математике существует два уровня понимания. Первый – это концептуальное понимание терминов. Когда человек знает точно, что означает какое-то понятие и знает – для чего оно нужно и как его можно применять. Как отметил Л. РонХаббард [3, с.71-73], самый простой способ усвоить новое слово – это составлять с ним предложения. Существует совет: чтобы разобраться самому, объясните другому. При этом вы будете использовать новое слово, и оно станет родным. По этой причине лекторы понимают предмет гораздо лучше слушателей. Очень часто этот уровень проскакивают и переходят ко второму уровню – умению выполнять математические действия. Ясно, что, не умея умножать, вычислять производную, решать уравнение и прочее, невозможно получить результаты с помощью математики. Но если у человека нет первого уровня понимания, то он будет напоминать компьютер, который может сделать любые вычисления, но не может сам поставить задачу и записать уравнение. Например, студент может прекрасно находить производные, но не понимать, что он может это применять при решении задач в физике, так как он не получил концептуального понимания – что же такое производная и для чего её применяют.

Именно недоработки в концептуальном понимании терминов создают самую большую проблему в современном обучении. С достижением второго уровня понимания – умения вычислять – дела обстоят несколько лучше: существует много прекрасных задачников, используя которые можно получить навыки вычисления. Но здесь тоже можно ускорить усвоение, если осознать инновационную разницу между «знать» и «помнить».

Основанная на том же фундаментальном принципе концептуального знания тренировка для таблиц сложения и умножения [1, с.12-16] неизменно и быстро увеличивала скорость счёта учеников навсегда. И опять – знание таблиц умножения никак не влияло негативно на состояние учеников. Я считаю, что если бы в школах тратили время на эту тренировку, а не на решение разных примеров с целью научить детей быстро и уверенно считать, то результаты были бы намного лучше. Ведь сначала учат алфавит, а потом учатся читать быстро. Так и в математике было бы лучше сначала выучить всю таблицу сложения (мы ведь всё равно хотим, чтобы все умели точно и быстро складывать!), а потом, уверенно зная сложение, можно решать задачи на сложение. Эту инновационную идею (тренировку до полного знания сложения) можно легко проверить на практике и сравнить затраты труда, времени и нервов.

Рассмотренные инновационные ментальные методы хороши тем, что не требуют никаких затрат на оборудование, хотя для их эффективного использования необходимо потратить некоторое время на детальное ознакомление с открытиями Л. Рона Хаббарда в обучении. Но эти затраты времени и усилий быстро компенсируются значительно возросшей эффективностью образовательного процесса.

Библиографический список

1. Казаринов И.В. Как восстановить навыки по математике за 1-5 класс, если ты не репетитор. – https://bookscriptor.ru/books/kurs-obshcheniya-dlya-detey, 2016.

2. «Прикладное образование СНГ» - http://apscis.ru/

3. Л. Рон Хаббард. Руководство по Основам Обучения. – EffectiveEducationPublishing, Inc., 2003-2011

ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Комаров А.А., Захаров А.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУМИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

450795@mail.ru

Считается, что оценка относится к чисто-скалярным величинам, для значений которых определено лишь соотношение порядка и не определена операция сложения. Оценки успеваемости: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и «очень плохо» образуют чисто-скалярную величину, ибо между ними установлен (принят) определенный порядок. Но бессмысленно говорить о сумме оценок: от «сложения» оценок «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» («3» и «2») не получится оценка «отлично» («3»+»2»=»5»).

Ключевые слова: система оценивания, чисто-скалярная величина, бессмысленность традиционных оценок

UNIT OF STUDENTS' KNOWLEDGE MEASUREMENT

Komarov AA, Zakharov AA

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

450795@mail.ru

It is assumed that a mark refers to purely scalar quantities, for the values of which only the order ratio is defined but the addition operation is not defined. The marks "excellent", "good", "satisfactory", "unsatisfactory" and "very bad" are purely scalar values because a certain order is established among them. But it is pointless to talk about the sum of marks: when adding the marks "satisfactory" and "unsatisfactory" ("3" and "2"), the result is not "excellent" ("3" + "2" = "5").

Keywords: estimation system, pure-scalar value, meaninglessness of traditional marks.

На первый взгляд тренажеры Электра 10 выглядят как система тестовых заданий. Да, их задача действительно состоит в проверке знаний, но в чем состоит отличие? Привычные с некоторых пор тесты позволяют вычислить средний балл. Но балл чего? Что такое средняя оценка? Что она измеряет? К какому типу величин относится оценка?

Считается, что оценка относится к чисто-скалярным величинам, для значений которых определено лишь соотношение порядка и не определена операция сложения. Оценки успеваемости: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не-удовлетворительно» и «очень плохо» образуют чисто-скалярную величину, ибо между ними установлен (принят) определенный порядок. Но бессмысленно говорить о сумме оценок: от «сложения» оценок «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» («3» и «2») не получится оценка «отлично» («3»+»2»=»5»).

К сожалению, в ряде случаев эту, не имеющую смысла, операцию совершают в системе образования, когда находят так называемый «средний бал» успеваемости. Это то же самое, когда находят среднюю температуру больного, складывая температуру утреннюю с вечерней. Средний балл ничего не описывает. Это и в случае, когда преподаватель по оценкам определяет средний балл за семестр, так и в случае с тестами, когда за процент правильно выполненных заданий выставляется оценка.

Но почему же прижилась такая порочная практика? Во-первых, имеется необходимость в выставлении оценок. Этого требует Госстандарт, во-вторых, это- понятно, привычно и просто.

Но почему же не видна порочность данной практики? Во-первых, не хочется видеть, во-вторых, неизвестно, что видеть и не ясно, в чем состоит порочность?

Стремление измерить успехи своих подопечных – это хорошо, законно, правильно, научно. Наука начинается там, где есть измерение. Но что плохо? Плохо то, что не то складываем. А что надо складывать? Во-первых, сложить систему необходимых учебных элементов изучаемой дисциплины, которые представляют собой специфические единицы содержания обучения, во-вторых, определить тип личности студента; в-третьих, разработать тренажер, как в бумажной, так и в компьютерной версии, благодаря которому будем проверять знание всех необходимых учебных элементов. А в каких единицах мы будем измерять качество имеющихся знаний? Во времени. Каждый студент выполняет задания до тех пор и столько раз, пока все задания не будет выполнять за оптимальное время.

При обучении, например, музыкальному мастерству требуется знать не только семь нот, но кое-что еще, а при исполнении музыкального произведения важна еще и скорость исполнения. При подготовке, например, каратиста требуется знать базовые движения и специально подобранные упражнения, ката, которые необходимо выполнять не одну сотню раз и за определенное время.

Итак, задача данного тренажера найти необходимый минимум или оптимум учебных элементов, предложить студентам систему заданий к ним, ход выполнения которых будет фиксироваться в таблицах самоконтроля.

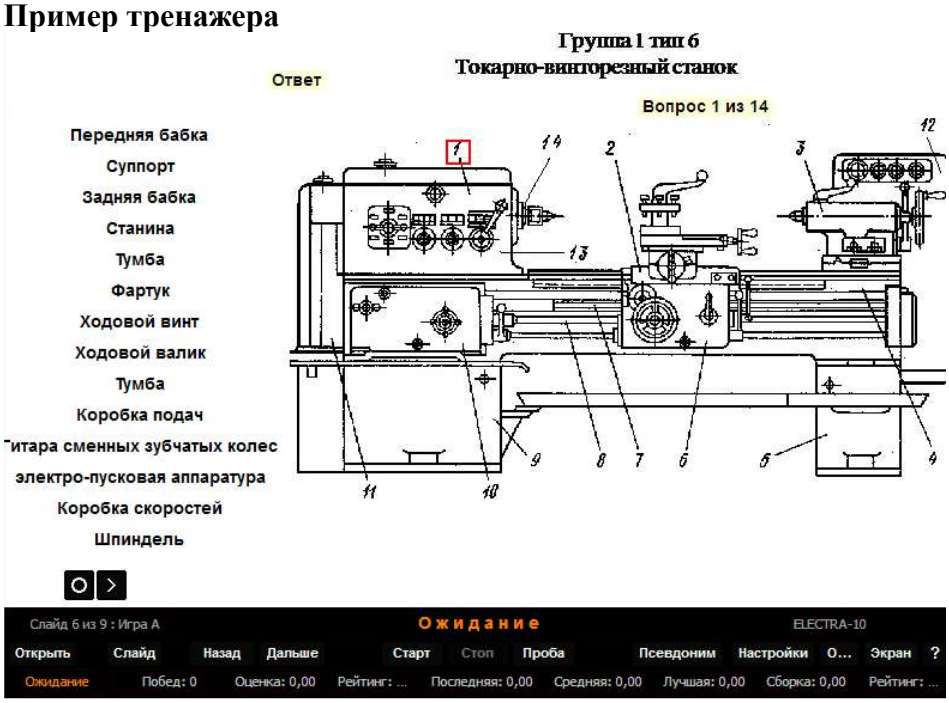
Ниже предлагается к рассмотрению тренажер Электра 10 (разработчик редактора тренажера Пономарев В.В.) для изучения станков токарной группы. В перспективе планируется сделать серию тренажеров для все группам станков. Структура данной серии будет соответствовать классификации ЭНИМС.

Тренажер состоит из вопросов и ответов.

Во время игры программа задает вопросы, пользователь находит (вводит) ответ.

Заучивание информации происходит в результате многократного достижения победы в игре. Поражения и процент ошибок не учитывается.

Пример тренажера



При помощи кнопок управления выполняют разные действия: выбирают сборку, слайд, запускают и останавливают игру и т.п.

• В области статистики выводятся сведения о результатах игр.

Результаты тренинга: Студента Мамардашвили

Тренажер: токарные станки	Побед	Оценка
Револьверный одношпиндельный автомат	0	0,00
Многошпиндельный токарный автомат	0	0,00
Токарно-револьверный с вертикальной осью…	0	0,00
Токарно-револьверный автомат	0	0,00
Токарно-карусельный станок	0	0,00
Токарно-винторезный станок	0	0,00
Лобовой станок	0	0,00
Одношпиндельный токарно-копировальный полуавтомат	0	0,00
Токарный многорезцовый полуавтомат	0	0,00

Данный способ проверки знаний позволит преподавателю быстро проверить, как студенты выучили компоновку станков разных типов.

В ходе игры высвечиваются красные квадраты на картинке станка и студентам необходимо кликнуть по названию этой части станка из списка приведенного слева. Время, отведенное на выполнение задания, может регулироваться преподавателем, как и наличие или отсутствие подсказок.

Итак, наша задача не подсчитывать % невыполненных упражнений, а научить студентов правильно выполнять все задание в целом.

Библиографический список

1. http://arkadiyzaharov.ru/
2. Захаров А.А., Комаров А.А. Тренажер : «Металлорежущие станки».Озёрск: 2008

ОБУЧЕНИЕ ЧТЕНИЮ СХЕМ В ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Комаров А.А., Захаров А.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУМИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

450795@mail.ru

Схемы являются неотъемлемой частью комплекта конструкторских документов для многих изделий и вместе с другими графическими материалами дают сведения, необходимые при проектировании, изготовлении, монтаже, эксплуатации и изучении изделий. Они широко используются как иллюстрации к различным описаниям; наглядно разъясняя связь между элементами изделий и принцип их работы. В работе представлено большое количество упражнений, которые включают в себя схемы, их описание и упражнения для их освоения, запоминания основных частей и обозначений. Например, такое упражнение как позиционная компьютерная программа.

Ключевые слова: схемы, технология машиностроения, запоминание, усвоение.

TEACHING TO READ SCHEMES IN MECHANICAL ENGINEERING

Komarov A.A, Zakharov A.A

OTI NRNU MEPhI, Ozersk,

450795@mail.ru

Schemes are an integral part of a design documents set for many products and together with other graphic materials they provide information necessary for the design, manufacture, installation, operation and study of products. They are widely used as illustrations to various descriptions, showing the relationship between the elements of products and the principle of their work. The work presents a large number of exercises, which include schemes, their description and exercises for mastering them, memorizing their main parts and notations. For example, such an exercise as a positional computer program.

Keywords: schemes, mechanical engineering, memorization, assimilation.

Одни из главных элементов учебного процесса технических специальностей – это схемы и чертежи. Их усвоение напрямую связано с объемом знаний, который получает студент, особенно учащийся по специальности Технология Машиностроения. Механику приходится иметь дело с: эпюрами; планами сил, скоростей, ускорений; принципиальными схемами механизмов, других объектов (изгиб балки); схемами обработки, кинематическими схемами, которые необходимо изображать графически. Применение схем и чертежей и было одной из главных задач данной работы, чтобы она была максимально наглядной. **Схема** – упрощенное и наглядное изображение связи между элементами какой-либо цепи или объекта, выполненное при помощи условных обозначений и позволяющее понять принцип действия данного устройства/объекта, определить его состав. По виду элементов схемы могут быть различными: электрическими (поясняют принцип работы и взаимосвязь между элементами электрического устройства.), кинематическими (отображают связь и взаимодействие между подвижными элементами устройства), пневматическими, гидравлическими (показывают систему управления посредством жидкости.) и т.д. В зависимости от основного назначения их подразделяют на: структурные, функциональные, принципиальные (полные), схемы соединений (монтажные), общие и расположения.

Прочитать современный **чертеж** изделия — это значит получить полное представление о форме изделия, размерах и технических требованиях, а также определить все необходимые

данные для его изготовления и контроля. По чертежу детали выясняют форму и размеры всех ее элементов, свойства: назначенный конструктором материал, допустимую шероховатость поверхностей, показатели свойств материалов, предельные отклонения размеров, формы и расположения поверхностей. Правильно оформленный чертеж легко доносит до человека всю нужную информацию.

Порядок чтения схем

1 общее ознакомление, обзор схемы

2 по условным обозначениям элементов устанавливают вид схемы

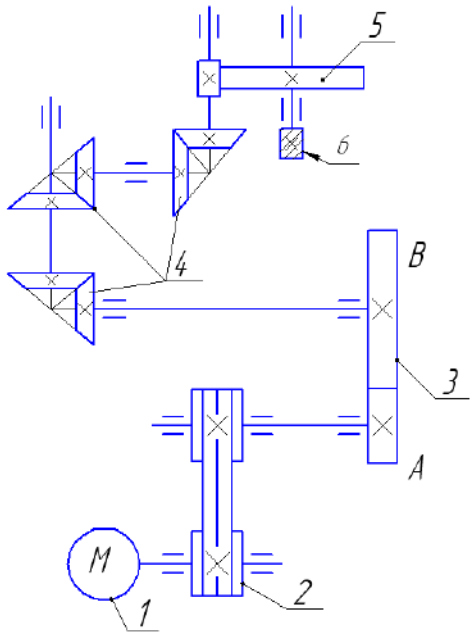
3 подробно рассматривают элементы схемы по их условным изображениям и буквенным обозначениям: определяют точные наименования всех элементов, уточняют их характеристики, используя для этого спецификацию

4 полное уяснение принципа работы всего устройства и назначения всех его элементов путем последовательного выяснения связей между ними

Схемы являются неотъемлемой частью комплекта конструкторских документов для многих изделий и вместе с другими графическими материалами дают сведения, необходимые при проектировании, изготовлении, монтаже, эксплуатации и изучении изделий. Они широко используются как иллюстрации к различным описаниям; наглядно разъясняя связь между элементами изделий и принцип их работы. В работе представлено большое количество упражнений, которые включают в себя схемы, их описание и упражнения для их освоения, запоминания основных частей и обозначений. Например, такое упражнение как позиционная компьютерная программа.

В качестве примера приведем кинематическую схему привода главного движения фрезерного станка. Для быстрого усвоения схемы необходимо запомнить названия ее элементов и проделать упражнения, указанные в вышеприведенном Порядке чтения схем.

Кинематическая схема привода главного движения фрезерного станка



1 Электродвигатель
2 Ременная передача
3 Колеса гитары сменных зубчатых колес А и В
4 Конические зубчатые передачи
5 Червячная передача
6 Шпиндель (фреза)

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ УСВОЕНИЯ ТЕРМИНОЛОГИИ

Комаров А.А., Захаров А.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУМИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

450795@mail.ru

В системе образования, если упор будет делаться только лишь на увеличение единиц знаний, успехи будут невелики. Но как умножить не только единицы знаний, но и число их соединений? Конечно, даже самое обычное решение любых задач – это и есть путь создания новых соединений.

Ключевые слова: единица знания, способы усвоения, терминология.

EFFECTIVE WAYS OF LEARNING TERMINOLOGY

Komarov A.A, Zakharov A.A

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

450795@mail.ru

The educational system with the focus on increasing the units of knowledge only isn’t going to be a success. And how is it possible to increase not only the units of knowledge, but also the number of their connections? Of course, even the most common solution to any problem is the way to create new connections.

Keywords: unit of knowledge, methods of learning, terminology.

Целью данной работы является нахождение эффективных способов усвоения терминологии изучаемых дисциплин. Одним из таких способов является тот, который мы предлагаем к рассмотрению в нашем докладе.

При создании нашего метода мы опираемся на следующий принцип: рассмотрим наши с вами знания по аналогии с мозгом, точнее с теми двадцатью миллиардами клеток, которые он содержит и тремястами миллиардами межклеточных соединений. Сами по себе клетки вне соединений мало что значат. То же самое и наши знания, а точнее единицы знаний, которые образуют бесконечное число соединений.

В системе образования, если упор будет делаться только лишь на увеличение единиц знаний, успехи будут невелики. Но как умножить не только единицы знаний, но и число их соединений? Конечно, даже самое обычное решение любых задач – это и есть путь создания новых соединений. Известно, что советская школа физиков и математиков завоевала лидирующее место в мире именно потому, что будущие физики и математики наших учебных заведений, как высших так и средних, решали большое количество задач. Но решение задач не является единственным методом синтеза знаний. Он может дать лишь тоннельный способ увеличения соединений. Вне «тоннеля соединений» может находиться хаос разрозненных единиц знаний. Известно, что «натаскав» школьников или студентов на решение одного типа задач, порой невозможно получить из них решателей задач другого типа.

Как избежать этого? В данном выступлении мы предлагаем один из способов решения возникающей проблемы. Этот способ подразделяется на ряд видов. В чем суть основного способа и его видов? Внешне он прост: берутся термины (3-4…) и составляются разного рода осмысленные предложения. Можно эти термины включить в одно, а можно и несколько предложений, которые должны составить текст.

Теперь об этапах этой работы:

1. Составление оптимального списка терминов по каждой дисциплине. Обычно этот список задается Госстандартом.

2. Разбиение случайным образом этого списка терминов (множества) на группы терминов (подмножества).

3. Составление сводного списка терминов, которые изучаются в данном учебном подразделении.

4. Разбиение случайным образом этого списка терминов (множества) на группы терминов (подмножества)

После того, как будет проделана эта подготовительная работа, дается письменное или устное задание по составлению текста. Виды этих заданий будут зависеть от того, с каким списком работает студент:

1 вид Работа со списком из какой-либо одной специальности.

2 вид. Работа по спискам из множества терминов близких специальностей (например, гуманитарных или технических).

3 вид Работа со списком из множества терминов далеких специальностей (например, составленных из гуманитарных и технических дисциплин)

Какие могут быть формы проведения занятий. Это может быть или обычная письменная контрольная работа на занятиях, или же работа в парах, или в форме проведения конкурса, где будет проверяться скорость мышления при создании устного текста. Важна и форма проверки студентов, участвующих в данном опросе. Очень хорошо, если будет образовано жюри из состава лучших студентов. И, конечно, главная роль у ведущего данное занятие специалиста.

Теперь о времени проведения подобных конкурсов-занятий. Проводить их после того, как будут розданы списки определений или же до этого? Пригодны оба варианта. Если мы проведем подобное занятие до детального изучения терминов, то мы вызовем повышенный интерес к ним. Если мы проведем такое занятие после изучения терминов и соответствующей темы, то получим закрепление знаний.

Что дает этот тип занятий? Научит работать с определениями. Известно, что решение любого типа задач, без умения подводить изучаемое явление под понятие обречено на провал. Это великолепно показал Перуанский С.С. Такие занятия помогут студенту превратить сведения, которые он получает из книг, в знания. Сведения тогда становятся знаниями, когда они находятся в единство с другими сведениями. Теоретические аспекты данного научного направления изложены в ряде работ П. М. Эрдниева.

Основная идея этой технологии в том, что знания предъявляются ученику крупным блоком, во всей системе внутренних и внешних связей, с последующей детализацией. При этом укрупнённая дидактическая единица определяется именно наличием связей – взаимно обратных мыслительных операций, комплекса взаимно обратных, аналогичных, деформированных, трансформированных задач. Таким образом, учащиеся усваивают знания прочно (сформировавшаяся система знаний – важнейшее средство предотвращения их забывания; забытые знания легко восстанавливаются в системе, без неё – с большим трудом) и быстро (если сегодня изучают прямую задачу, а завтра – обратную, то на это требуются 2 условные единицы времени, если же обе задачи изучают одновременно, прослеживая обратную цепочку логических выводов и оформляя единым графическим документом, то расход времени составляет примерно 1,4 условной единицы)

В качестве примера можно привести опыт работы Кафедра технологии машиностроения и машин и аппаратов химических производств ОТИ НИЯУ МИФИ.

ТАБЛИЦА МЕНДЕЛЕЕВА КАК СРЕДСТВО ЭФФЕКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Малышев А.И., Захаров А.А.

Озёрский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

450795@mail.ru

Построение научных классификаций позволяет добиться высоких результатов, а именно, научить студентов симультанному восприятию учебного материала, которое характерно, например, для человека, владеющего родной речью. Именно такой способ мышления в идеале должен приобрести профессионал.

Ключевые слова: научная классификация, таблица Менделеева, эффективизация учебного процесса

MENDELEYEV'S TABLE AS A MEANS OF EFFECTIVE LEARNING PROCESS

Malyshev A.I., Zakharov A.A.

OTI NNIU MEPI, Ozersk

450795@mail.ru

The construction of scientific classifications allows achieving high results, namely, to teach students the simultaneous perception of educational material, which is typical, for example, for a person who owns native speech. It is this way of thinking that should ideally be acquired by a professional.

Keywords: scientific classification, Mendeleyev's table, effectiveization of the educational process

Эффективность понимания учебного материала напрямую связана с умением дать его в целостном виде. Одним из методов, который позволяет это сделать, является построение классификации. ***Классификация*** множества объектов, образующих объем изучаемого понятия, представляет операцию деления этого понятия. Однако научно-преподавательская деятельность нуждается не во всякой классификации, а в ***научной классификации***, которая производится по основанию, *существенному* для решения определенной научно-практической задачи. Отсюда *научная классификация* предусматривает следующие действия:

1. *Уточнить задачу и выявить существенное для решения данной задачи основание классификации*. Ясно, что тогда научная классификация не может быть абсолютной, пригодной для решения любых задач. Она всегда относительна применительно к сущности поставленной задачи.
2. *Произвести деление понятия, объем которого классифицируется, по выделенному существенному основанию.*

Самым известным примером научной классификации является **периодическая система (ПС)** химических элементов Д.И. Менделеева. Эта классификация знаменита тем, что позволила решить задачу не только систематизации известных элементов, но и предсказать существование ранее не известных химических элементов.

Однако обладая огромным прогностическим потенциалом (– факт, в общем - то известный даже самому отсталому студенту – химику) ПС, тем не менее, так и не становятся повседневным инструментом студента в решении тех или иных химических задач. Очевидный факт (доцентам, профессорам, преподающих химию, он прекрасно известен): подавляющее большинство (даже не самых плохих) студентов, не умеют «читать» химические формулы.

Другими словами, они не видят за химическими формулами само вещество, хотя бы в простейшем варианте представления: что это «газ», «жидкость» или «твердое тело».

Если они не помнят наизусть связь между символьным изображением вещества и его внешний видом при обычных условиях (как например для NaCl или H_2SO_4), то химическая формула для них, даже после окончания курса химии по – прежнему остается некой абстракцией, не несущей никакой конкретной информации. Например, на вопрос «что представляет собой NaOH?», подавляющее число отвечают, что это жидкость. Т.е. призвать на помощь ПС никому и в голову не приходит, они просто вспоминают то, что видели во время выполнения простых химических опытов.

Отвечая на вопрос «в чем проблема такого положения дел?» Мы считаем, что причиной, является господство привычного (линейного) способа подачи учебного материала, которая не формирует целостного, системного видения предмета.

Целью нашей работы является разработка такого способа подачи учебного материала, чтобы можно было максимально «интенсифицировать» процесс обращения студентов к ПС, и к той информации, которую она содержит в неявном виде, для решения различных химических задач. В частности той, которая уже была нами озвучена: «научить студента видеть за химическими формулами реальное вещество» Для этого студенту предлагается три таблицы: 1. Классическая таблица Менделеева с нанесенной на ней границей Цинтля

2. Таблица Менделеева где вместо элементов в тех же клетках стоят формулы бинарных соединений, в клетках которых вместо привычных порядкового номера, атомной массы и других обозначений, стоят массы и других обозначений, стоят обозначения доминирующего типа химической связи в соединении:

«ион» - ионная связь

«ков» - ковалентная связь

«мет» - металлическая связь

и (возможного) агрегатного состояния вещества при обычных условиях:

«г» - газообразное

«ж» - жидкое

«т» - твердое

3. Третья таблица пустая, которую предлагается заполнить студенту самостоятельно с помощью прилагаемого к ней списка из набора тех или иных бинарных соединений, например из: фторидов, хлоридов, бромидов, йодидов, сульфидов, нитридов, фосфидов и других бинарных соединений.

Построение научных классификаций позволяет добиться высоких результатов, а именно, научить студентов симультанному восприятию учебного материала, которое характерно, например, для человека, владеющего родной речью. Именно такой способ мышления в идеале должен приобрести профессионал.

Мы считаем, что с использованием научной классификации можно достичь понимания студента таблицы Менделеева не как часть интерьера, а как ключа осознанного восприятия материала химии.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МЫШЛЕНИЯ КАК ЦЕЛЬ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Ползунова М.В., Федосеев Р.Ю., Захаров А.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУМИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

450795@mail.ru

Дешграммный метод подачи конструкций позволяет сформировать филологическое мышление самым оптимальным способом: помогает увидеть, что каждая из видовременных конструкций есть функция трех переменных. Этот способ позволяет за минимальное время «собрать» любую глагольную конструкцию.

Ключевые слова: дешграмма, учебный процесс, цель учебного процесса

INCREASE OF QUALITY OF THINKING AS A PURPOSE OF A TRAINING PROCESS

Polzunova M.V., Fedoseev R.Yu., Zakharov A.A.

OTI NRNUU MEPhI, Ozersk,

450795@mail.ru

The deshgram method of constructing allows you to form philological thinking in the most optimal way: it helps to see that each of the tense constructions is a function of three variables. This method allows in a short space of time to "assemble" any verbal structure.

Keywords: deshgram, educational process, the goal of the educational process.

Дешграмма выполняется в виде таблицы, в которую заносится информация, соответствующая набору значений ряда переменных. При этом количество переменных может изменяться от одной до бесконечности, хотя практически, показать на листе бумаге (или экране компьютера) можно только конечное количество переменных.

Дешграмма - это не обычная таблица. Дешграмма строится по особым правилам. Но для того, чтобы это понять немного теории. В основе дешграммной теории лежит изобретение Федосеева Р.Ю. - многомерная система координат, которая в науке получила название многомерной системой координат Федосеева (сокращённо – МСКФ), чтобы отличить от всем известной декартовой системы координат.

Определение положения той или иной ячейки или экрана таблицы на плоскости (любой двумерной поверхности) по комбинации значений входных переменных очень похоже на декартову систему координат.

Предметная область – видовременные конструкции английского глагола. Взяты три свойства, каждое из которых может принимать разные значения. Переменная «Время»: «past» = 0; «present» = 1; «future» = 2; «future in the past» = 3. Переменная «Залог»: «active» = 0; «passive» = 1. Переменная «Вид»: «indefinite» = 0; «continuous» = 1; «perfect» = 2; «Perfectcontinuous» = 3. Тридцать две комбинации значений этих свойств образуют тридцать две теоретически возможных временных конструкций. В реальности же их существует двадцать шесть.

Дешграммный метод подачи конструкций позволяет сформировать филологическое мышление самым оптимальным способом: поможет увидеть, что каждая из видовременных конструкций есть функция трех переменных. Этот способ позволяет за минимальное время суметь «собирать» любую глагольную конструкцию.

Мы применяем этот метод в комплексе с тренажером Электра 10 (разработчик – Пономарев В.В.). Этот тренажер позволяет проводить тренировки и контроль в режиме онлайн. ELECTRA-10 — это электронный репетитор, работающий под управлением сборки

(проигрыватель сборки). Сборка — это подборка слайдов по определенной теме. Слайд — это репетитор (тренажер) для запоминания конкретной информации. Слайды могут быть статическими и динамическими. Статические слайды предназначены для оформления. Динамические слайды (игры) предназначены для заучивания информации, заложенной в нее разработчиками слайда. Разработчики слайда — лица, занимающиеся изготовлением слайдов и объединением их в сборки.

Игра состоит из вопросов и ответов. Во время игры программа задает вопросы, пользователь находит (вводит) на слайде ответ. Заучивание информации происходит в результате многократного достижения победы в игре. Результаты игры записываются на счет студента.

Окно программы. Окно состоит из пяти горизонтальных частей (рисунок 1).

• Заголовок отображает название сборки. В заголовке находятся также кнопки "Свернуть" и "Закрыть".

• Область слайда отображает текущий слайд, а для игр она является основным местом действий.

• В области сообщений программа выводит различные сообщения пользователю.

• При помощи кнопок управления выполняют разные действия: выбирают сборку, слайд, запускают и останавливают игру и т.п.

• В области статистики выводятся сведения о результатах игр.

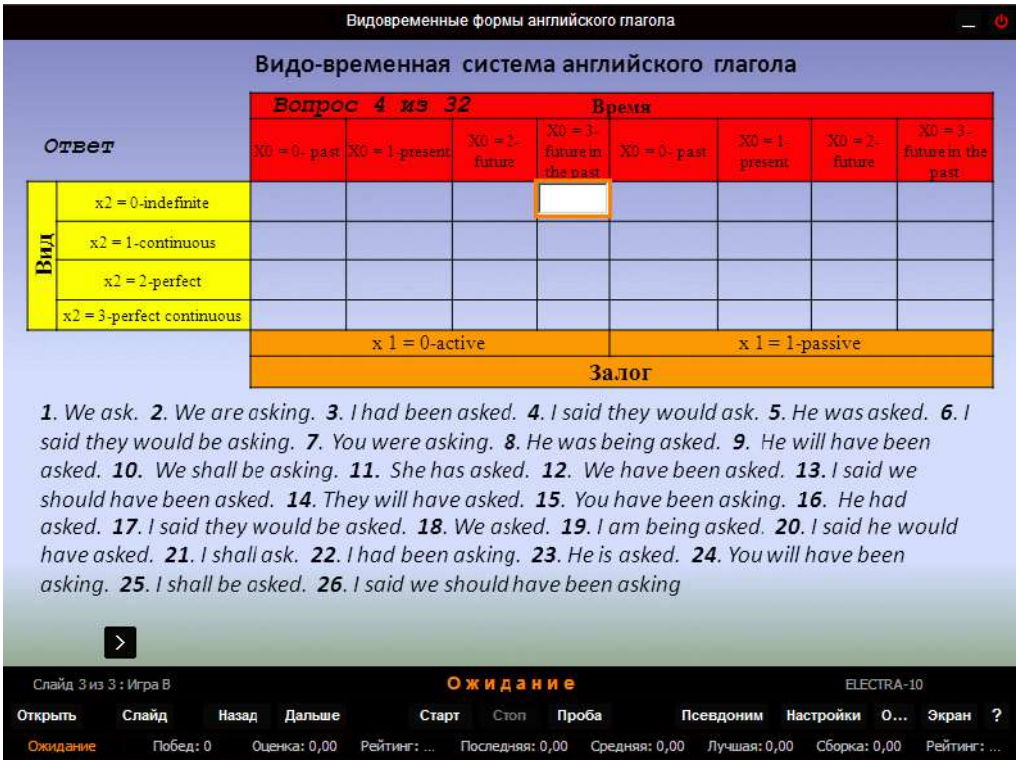


Рисунок 1 – Внешний вид игрового слайда тренажера Электра 10

Индикатор текущего слайда отображает номер текущего слайда, общее количество слайдов в сборке и тип текущего слайда, а также указывает рейтинг занимающегося в режиме сетевой игры.

Задача студента в рассматриваемой игре вписать соответствующий номер примера в открывающемся окне программы. Если ответ будет неправильным, то программа переводит занимающегося в режим обучения.

Библиографический список

1. Ползунова М.В., Сулейманова И.В., Захаров А.А. Дешграммный метод при изложении английского причастия и герундия // XIII научно-практическая конференция «Дни науки - 2013». Тезисы докладов: в 2 т. Озёрск, 26-27 апреля 2013 г. - Озёрск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2013 – Т. С.

2. Ползунова М.В., Пономарев В.В., Захаров А. А. Дешграммный метод освоения видовременных форм английского глагола // XII Научно-практическая конференция «Дни науки ОТИ НИЯУ МИФИ - 2012».-Т.2. Материалы конференции.- Озёрск: ОТИ НИЯУ МИФИ,2012-С166

3. Федосеев Р.Ю. Дешграмма - как элемент нового типа письменности // XIII научно-практическая конференция «Дни науки - 2013». Тезисы докладов: в 2 т. Озёрск, 26-27 апреля 2013 г. - Озёрск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2013 – Т.2-167

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

АВТОНОМНЫЙ РОБОТ НА БАЗЕ NI MYRIO

Быков Д.Ю., Агейкин К.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

gimas.original@gmail.com, kileroz@yandex.ru

В данной статье рассматривается автономный робот, целью которого является избежание столкновений с препятствием. Приведен алгоритм работы и краткое описание конструкции робота.

Ключевые слова: робот, автономный, алгоритм, программа, препятствие.

AUTONOMOUS ROBOT BASED ON NI MYRIO

Bykov D.Yu., Ageykin K.A.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

gimas.original@gmail.com, kileroz@yandex.ru

This article considers an autonomous robot, the purpose of which is to avoid collisions with an obstacle. The algorithm of functioning and brief description of the robot design are given.

Keywords: robot, autonomous, algorithm, program, barrier.

Сегодня трудно представить жизнь без технологий. Мы постоянно пользуемся мощными и умными устройствами, которые позволяют совершать множество сложнейших операций быстро и эффективно. Большинство привычных нам вещей, которые поддаются лишь ручному управлению, непрерывно совершенствуются и начинают выполнять часть своих функций без участия человека. Например, новейшие автомобили обустраиваются системами автоматической парковки ориентируясь по десяткам, или даже сотням различных датчиков, расположенных по периметру всего кузова. Такие машины способны оценить ситуацию на дороге, оперативно предсказать последствия и мгновенно принять решение о маневре в случае опасности.

В данном проекте реализована простейшая модель автономного робота. Целью данного робота является избежание столкновений с препятствием, возникшем на его пути.

Для реализации данного проекта использовался контроллер myRIO–1900 от американской фирмы National Instruments. Он является главным «мозгом» всего робота, т.к. в нем сосредоточены все необходимые для движения робота и анализа ситуации алгоритмы.

Каркасом для размещения необходимых деталей выступает конструктор, состоящий из металлических балок и крепежей. Исполнительным органом робота служит ходовая часть. Она состоит из двух двигателей с прорезиненными колесами, а также дополнительного свободно вращающегося колеса для облегчения поворотов.

Для получения информации из окружающего мира собрана простейшая система технического зрения. В нее входит серво привод, вращающийся строго на заданный угол, с прикрепленным к нему ультразвуковым датчиком.

. В качестве среды для программирования выступает LabVIEW 2016 (англ. Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) от вышеупомянутой фирмы. Данная среда разработки позволяет программировать на графическом языке программирования «G», что дает возможность быстро освоить язык и приступить к разработке.

Алгоритм робота выполнен по принципу «избегай препятствия». С помощью ультразвукового датчика, в программу поступает информация о расстоянии до препятствия. После первичной обработки, программа решает, что дистанция до объекта критическая и робот останавливается. Чтобы продолжить движение, роботу необходимо оценить обстановку, поэтому в дело вступает серво привод, поворачивающийся на 90 градусов относительно центра влево и вправо. Таким образом датчик измеряет расстояние слева и справа от робота. Выбрав наибольшее значение производится вторичная проверка на критическое расстояние, на основе чего алгоритм принимает решение — двигаться в сторону или отъехать назад с разворотом.

Очевидно, что такой алгоритм и конструктивное решение не идеальны и имеют ряд недостатков. Однако дальнейшее совершенствование программного кода и добавление дополнительных датчиков может стать большим шагом в обеспечении большей автономности проекта.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДУЛЯ USB-6009 В ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Вебер А.Е., Комлева И.А., Мутаев Е.К., Нагорнов А.А.

Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Трёхгорный, Челябинская область

inga.kom@mail.ru, egor-mutaev@mail.ru, nagornov98@mail.ru

Мы определили оптимальную структуру, спроектировали и построили устройство для процесса автоматического измерения параметров транзисторов, получили вольт-амперные характеристики (ВАХ) и подобрали идентичные по характеристикам транзисторы для электронного устройства модулятор, а также создали для данных устройств программную и математическую базу.

Ключевые слова: вольт-амперные характеристики (ВАХ), высокочувствительный усилитель напряжения, транзистор, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), адаптер, резистор.

USB-6009 UNIT APPLICATION FEATURES IN MEASUREMENT TECHNOLOGY

Veber A.Ye., Komleva I.A., Mutayev Ye.K., Nagornov A.A.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

inga.kom@mail.ru, egor-mutaev@mail.ru, nagornov98@mail.ru

We have determined the optimal structure, designed and built a device for automatic measurement of transistors parameters, we have got the voltage-current curve and selected the identical in their characteristics transistors for modulator (electronic device) and also have created the software and mathematical base for the given system.

Keywords: current-voltage curve, highly sensitive voltage amplifier, transistor, analog-to-digital converter (AD converter), adapter, resistor.

При выполнении практических измерений встречается множество проблем. Часть из них – измерение малых значений напряжений и токов. Решение этих проблем требует применения высокочувствительных усилителей напряжения. Усилители данного класса в интегральном исполнении не выпускаются, и поэтому их изготавливают единичными партиями в модульно-гибридном исполнении.

В данной работе рассмотрены некоторые аспекты при реализации высокочувствительного усилителя напряжения.

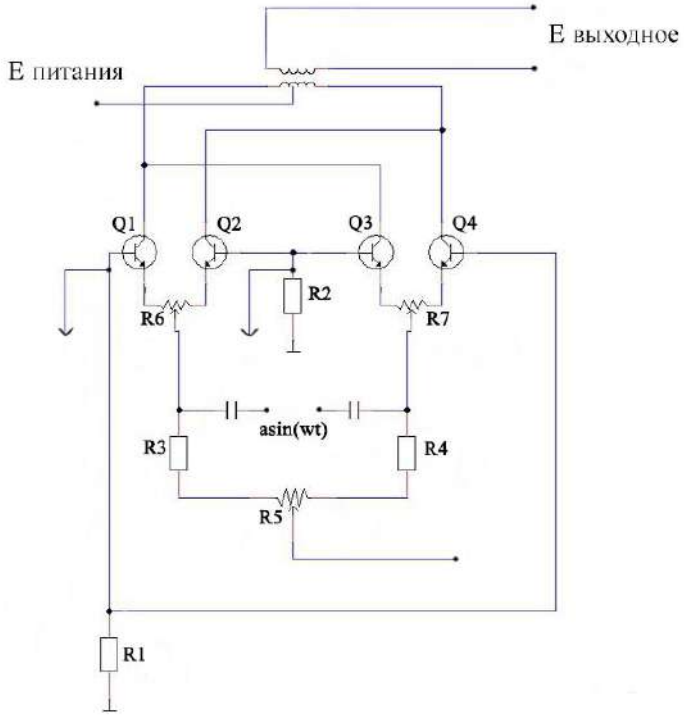


Рисунок 1

Модулятор построен по симметричной схеме(рис.1). В соответствии с принципом работы данного модулятора, должны выполняться требования максимального подавления сигнала генератора и обеспечении нулевого модуляционного сигнала на выходе при отсутствии напряжения на измерительных контактах. Данные требования выполняются только при условии применения транзисторов с идеально близкими по значению параметрами: $U_{б.э}$ при заданном базовом токе; β – коэффициент усиления по постоянному току, $R_{вх.\ дин.}$ и $R_{вых.\ дин.}$

Все параметры транзисторов определяются из ВАХ – вольт-амперных характеристик.

Для получения ВАХ необходимо задавать определённые значения $I_б$, $U_{к.э}$, и при этом измерять значения $U_{бэ}$ и величины $I_б$, $I_{к.э}$, $U_{к.э}$

Для определения ВАХ и сбора измерительных данных при тестировании транзистора нам понадобиться АЦП, погрешность которого при измерениях была бы не хуже 0,01%, и на эту роль подходит USB-6009.

С помощью данного АЦП напрямую снять показатели с транзистора невозможно. Необходимо специальное устройство, которое выполняло бы роль связующего звена между транзистором и модулем. В ходе работ нами было создано такое устройство-адаптер (рис.2). Он необходим нам для задания различных режимов работы испытываемого транзистора и получения возможности измерения тока базы $I_б$, $U_{б.э}$, $I_к$, $U_{к.э}$ модулем USB-6009.

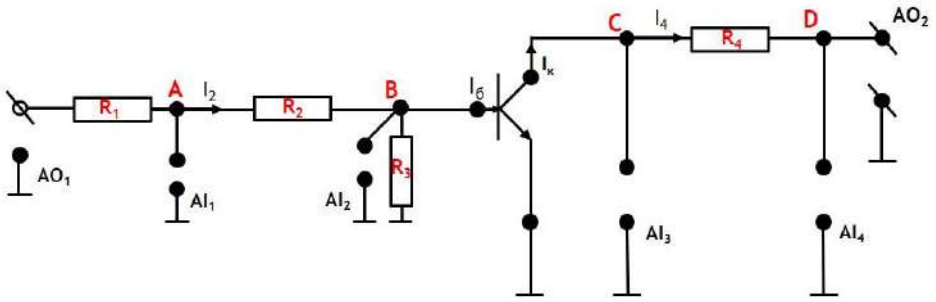


Рисунок 2

Основой устройства являются четыре резистора, с помощью которых мы можем задавать малый базовый ток в диапазоне от 0 до 100 мкА. В данной схеме резистор R_2 выполняет роль датчика тока и, измерив потенциалы в точках A и B, мы сможем определить величину тока по формуле:

$$I_2 = \frac{\varphi(A)-\varphi(B)}{R_2}. \quad (1)$$

Благодаря аналоговому выходу AO_1 мы можем влиять на величину этого тока, изменяя напряжение на AO_1. Зная значение величины сопротивления резистора R_4 можно вычислить значение тока, по измеренным потенциалам в точках C и D, по закону Ома:

$$I_4 = \frac{\varphi(C)-\varphi(D)}{R_4}. \quad (2)$$

С учётом всех особенностей эквивалентной схемы измеряемого канала расчётная формула для определения тока базы будет равна:

$$I_6 = (U_A - U_B) * 100{,}4016 - U_B * 105{,}2584 + 9{,}66. \quad (3)$$

Приведенные выше формулы и вычисления понадобятся в дальнейшем при создании программной базы для модуля USB-6009.

USB 6009 - это модуль ввода/вывода цифровых и аналоговых сигналов, т.е. он способен преобразовывать полученный на него сигнал в число и обратно. Модуль включает в себя аналоговый и цифровой блоки, а также USB-вход, через который осуществляется программирование.

Аналоговый блок имеет восемь входов с разрешающей способностью 14 бит, количество выходов в блоке равно двум и их разрешающая способность 12 бит. Частота отсчетов или Sample Read равна 48 кГц. Сам канал аналогового ввода состоит из мультиплексора MUX, усилителя PGA, АЦП-ADC поразрядного уравновешивания и буфера AI FIFO.

Одним из главных преимуществ модуля USB является то, что погрешность при измерениях очень мала. При выбранном диапазоне измерений в 5В на входном канале, разрядность которого 14 бит, абсолютная погрешность составит всего лишь 0,00006%. На выходном канале при том же диапазоне и с разрядностью 12 бит абсолютная погрешность будет равна 0,00024% (от максимального значения погрешности). Такие показатели погрешности подходят для нашей работы т.к. не превышают 0,01%.

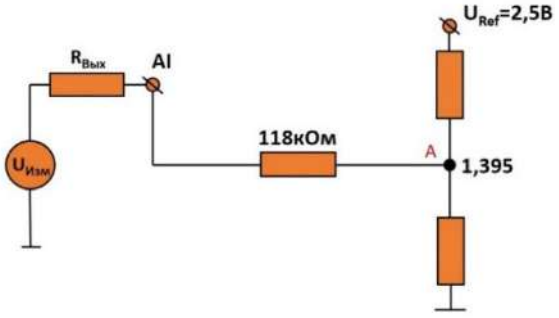


Рисунок 3

Не менее важной особенностью модуля является строение его входного канала. Для всех аналоговых входов модуля USB-6009 используется эквивалентная схема, изображенная на рис.3. Наличие цепи опорного напряжения приводит к необходимости анализа эквивалентной изменяемой схемы и составления уравнения преобразования измеряемого сигнала для значения тока базы:

$$I_б = \frac{U_A - U_B}{R_2} + \frac{1{,}395 - U_B}{127\text{кОм}} - \frac{U_B}{R_3} \quad (\text{мА}). \qquad (4)$$

Рассмотренные выше положения по проектированию высокочувствительного усилителя с применением разработанного адаптера позволяет создать программно-управляемый комплекс для подбора комплектующих и реализовать изготовление усилителя с требуемыми характеристиками.

Библиографический список

1. Компоненты для монтажа на поверхности. Справочное пособие. Леухин В.Н. 2006г.

2. Малошумящие DC-усилители. Разуменко Дмитрий 2008 г.

3. Операционные усилители с нулевым дрейфом. Реза Могими (перевод Андрея Донилова) 2010 г.

4. Технология полупроводниковых приборов и изделий микроэлектроники. Том 10. Контроль качества. 1990 г.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРО-РАДИО ЭЛЕМЕНТОВ

Вебер А.Е., Комлева И.А., Самойлова А.С., Эсаулова Т.В.

Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Трёхгорный, Челябинская область

Inga.kom@mail.ru, samoylovasasha1998@mail.ru, tanya.esaulowa2017@yandex.ru

Мы создали автоматизированный аппаратно-программный комплекс для подбора транзисторов по максимально близким значениям параметров. Мы использовали графическую среду LabVIEW. Выполнены измерения и проведена обработка результатов измерения с применением методов статистической обработки. Из 100 транзисторов было выбрано 4 не отличающихся по характеристикам более чем на 0,1 %

Ключевые слова: транзистор, измерения, электро-радио элементы, высокочувствительный усилитель, модуль USB6009, массив данных, метод наименьших квадратов.

MATHEMATICAL CHECK OF ELECTRO-RADIOELEMENT PARAMETERS

Veber A.Ye., Komleva I.A., Samoylova A.S., Esaulova T.V.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

Inga.kom@mail.ru, samoylovasasha1998@mail.ru, tanya.esaulowa2017@yandex.ru

We have created an automated hardware-software system for transistors selection according to the values as close as possible to the parameters. We used LabVIEW graphical environment. The measurements were performed and the results were processed applying methods of statistical data manipulation. There were 4 transistors chosen of 100, which didn't differ more than 0.1% in characteristics.

Keywords: transistor, measurements, electro-radioelements, highly sensitive amplifier,

USB-6009 unit, data set, least-squares method.

При создании высокочувствительных усилителей существует необходимость подбора электро-радио элементов (ЭРИ) по максимально близким значениям параметров. В связи с чем есть необходимость разработки автоматизированного аппаратно-программного комплекса для подбора элементов. Для этого нами была выбрана среда визуально графического программирования LabVIEW.

В среде LabVIEW мы создали два программных модуля, функцией первого является измерение и сохранение полученных данных, второй используя полученный модуль измерительных данных, выполняет расчет всех параметров транзистора и по полученным значениям параметров выполняет отбор необходимого количества транзисторов.

Блок-диаграмма первого программного модуля, составленной в графической среде LabVIEW, представлена на рис. 1.

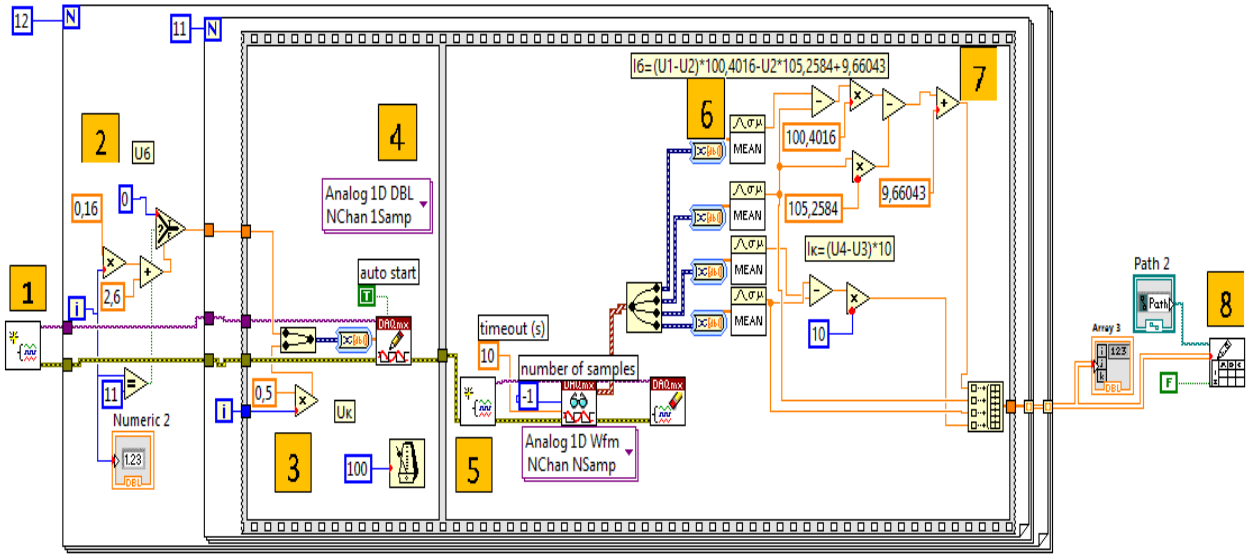


Рисунок 1

Программа состоит из двух циклов, где рассчитываются и устанавливаются значения $I_б$ и Uэк. По четырём каналом выполнение измерений U_1, U_2, U_3, U_4. На основании полученной эквивалентной измерительной схемы, рассмотренной подробно в работе «Особенности применения модуля USB6009» студентов Мутаева Е., Нагорнова А., составляем математическую модель для расчета значений измеряемых параметров $I_б$ и $I_к$. Значение $U_б$ и $U_к$ являются прямыми измерениями. Формируем массив данных, который выводится на монитор, и сохраняем его в файл.

Массив представляет собой трехкоординатную структуру (рис. 2). Одна из координат является страницей массива с изменением базового тока. Вторая координата (это строки массива) - значение параметров при измерении коллекторного напряжения. Третья координата (столбцы массива) - измеряемые значения ($I_б$, $U_б$, $I_к$, $U_к$). Цифровой индикатор ступень $I_б$ показывает текущее состояние программы при изменении базовых токов и является вспомогательным.

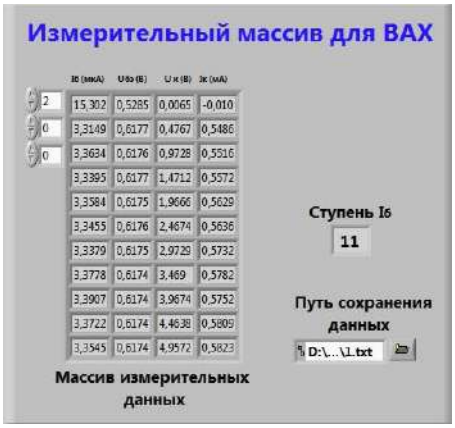


Рисунок 2

При выполнении работы с измерительными данными мы установили, что значение устанавливаемого $I_б$ изменяется в ходе получений измерений. Факторами, оказывающими наибольшее влияние на вариацию $I_б$, являются:

-наличие корреляционной связи величины базового тока с величиной приложенного напряжения $АО_1$ (Uэк);

-наличие внешних электромагнитных помех периодического и случайного характеров.

Значение $I_б$ подвержено вилянию Uэк и статистическому разбросу (рис. 3). Это значение участвует в определении параметров:

$$r_{вх.диф.} = \frac{\Delta U_{эб}}{\Delta I_б} \quad (1) \qquad \beta = \frac{I_к}{I_б} \quad (2) \qquad r_{вых.} = \frac{\Delta U_{эк}}{\Delta I_к} \quad (3)$$

Значение β на диапазоне изменений $I_к$ и Uэк рабочей точки транзистора изменяется незначительно. β изменяется в пределах от 140 до 170 единиц (+- 10%). Поэтому для подбора идентичности транзисторов по параметру β достаточно рассчитывать среднее значение β для определённого, выбранного базового тока при изменении Uэк. Для получения значений $r_{вых}$ применяем метод наименьшего т.к. уравнении 3 в графическом представлении является тангенсом угла между линией на выходной характеристики с заданным базовым током, который подвергается статистическому разбросу. Применяя методы дисперсионного анализа, а в частности метод наименьших квадратов, будем получать уравнение этих линий в виде:

$$I_к = a * U_{эк} + b \quad (4)$$

Частная производная от этой функции:

$$\frac{\delta I_к}{\delta U_{эк}} = a \quad (5) \qquad \text{или} \qquad \frac{\delta U_{эк}}{\delta I_к} = \frac{1}{a} = r_{вых.} \quad (6)$$

$I_б$ (мкА)	$U_к$ (В)	$I_б$ (мкА)	$U_к$ (В)	$I_б$ (мкА)	$U_к$ (В)	$I_б$ (мкА)	$U_к$ (В)
0,792	0,498	1,8	0,49	3,315	0,477	5,435	0,46
0,77	0,994	1,807	0,986	3,363	0,973	5,474	0,956
0,795	1,491	1,752	1,483	3,34	1,471	5,499	1,454
0,787	1,988	1,807	1,98	3,358	1,967	5,465	1,949
0,846	2,489	1,829	2,481	3,346	2,467	5,922	2,462
0,831	2,994	1,796	2,986	3,338	2,973	8,656	3,006
0,795	3,49	1,803	3,482	3,378	3,469	12,774	3,54
0,799	3,989	1,801	3,981	3,391	3,967	28,726	4,096
0,836	4,486	1,84	4,477	3,372	4,464	38,907	4,504
0,835	4,98	1,799	4,971	3,355	4,957	45,094	4,65

Рисунок 3

Для определения значения $r_{вых}$ на этапе проектирования воспользуемся встроенной функцией программы «Algoritm Bulder» -Вычисления\Регресионный анализ.

Таким образом, настоящей работой определён алгоритм и математическая поддержка определения параметров транзисторов для подбора идентичности их характеристик:

- определяется среднее значение $I_{б.ср.}$ для каждой из точек $АО_0$, при изменении напряжения $АО_1$ ($U_{эк}$) в диапазоне от 2,0 до 3,5 В;
- определяется среднее значение $U_{эб.ср.}$ для каждой из точек $АО_0$, при изменении напряжения $АО_1$ ($U_{эк}$) в диапазоне от 2,0 до 3,5 В;
- определяется среднее значение $I_{к.ср.}$ для каждой из точек $АО_0$, при изменении напряжения $АО_1$ ($U_{эк}$) в диапазоне от 2,0 до 3,5 В;
- по соседним значениям, определённым выше, начиная от минимальных $I_{б.ср.}$ и $U_{эб.ср.}$ рассчитываются $r_{вх.диф.} = \frac{\Delta U_{эб.ср.}}{\Delta I_{б.ср.}}$
- для каждого фрагмента выходной характеристики, с применением метода регрессионного анализа определяются значения $r_{вых.}$.

Полученные измерения заносим в массив, в котором осуществляется отбор транзисторов по максимально идентичным характеристикам. С помощью чего мы сможем реализовать создание высокочувствительного усилителя.

Библиографический список

1. Физические измерения в системе LabVIEW. Физический факультет МГУ. Москва 2011г.

2. LabVIEW. Графическое программирование. Хафизов Д. Г.

ФУНКЦИОНАЛ И ПРИМЕНЕНИЕ ТРЕХКОЛЕСНОГО РОБОТА-ВЕЗДЕХОДА ROVER VEHICLE PITSCO TETRIX PRIME

Волошин А.М., Суханов А.В.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

macozersk@gmail.com, artemiyc@list.ru

Роботы встречаются повсеместно и могут принимать самые разные виды. Одно из самых перспективных направлений робототехники – удаленное или автономное управление. Оно позволяет выполнять задачи в местах, вредных или опасных для человека.

Ключевые слова: робототехника, роботы, PITSCO Education, MY RIO, National Instruments, LabVIEW, трехколесник, инфракрасный датчик.

FUNCTIONAL AND APPLICATION OF ROVER VEHICLE PITSCO TETRIX PRIME THE THREE-WHEEL ROBOT-RIDER

Voloshin A.M., Sukhanov A.V.

OTI NRNU «MEPhI», Ozersk

macozersk@gmail.com, artemiyc@list.ru

Robots are widely distributed and can be in a wide variety of shapes. One of the most perspective directions of robotics is remote or autonomous control. It allows robot to perform tasks in places that are harmful or dangerous to humans.

Keywords: robotics, robots, PITSCO Education, MY RIO, National Instruments, LabVIEW, three -wheel, infrared sensor.

Одно из самых перспективных направлений в современной науке – робототехника. Примеры примитивных роботов встречаются повсеместно – это и роботы-пылесосы, и роботы-игрушки, бывают даже роботы-официанты. Роботы используются в производстве и быту, научной и развлекательной сферах. Но потенциальных областей применения намного больше. И когда появляется работа, опасная для жизни человека, лучшим вариантом будет использовать робота. Например, в военных целях используются роботы, которые не боятся агрессивных сред или опасных условий. Поэтому именно для узкоспециализированных задач применение роботов выглядит наиболее интересно и востребовано.

Роботы между собой сильно отличаются в зависимости от поставленных для них задач: размерами, точностью, способами связи, датчиками для ориентирования и языками программирования. На кафедре «Электроники и Автоматики» ОТИ МИФИ применяются роботы производства американской компании PITSCO Education, управляемые контроллерами MY RIO от компании National Instruments. В контроллерах используется собственная операционная система RTOS и собственный графический язык программирования LabVIEW – Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench.

Рассматриваемый робот представляет собой трехколесник с двумя двигателями, инфракрасным датчиком и клешнями-манипуляторами. Все они подключаются к контроллеру, соединенному с помощью Wi-Fi с компьютером оператора. Ведущие два колеса, подключенные к двум двигателям соответственно, могут только вращаться и не могут поворачиваться, третье колесо – для балансировки, оно свободно поворачивается в любую сторону. Манипуляторы находятся спереди робота примерно на высоте восьми сантиметров от пола, они могут нести предмет небольшой массы и не более трёх сантиметров в диаметре. У оператора на фронтальной панели в среде LabVIEW имеются кнопки управления двигателей с командами «назад», «вперёд», «влево», «вправо», «поворот налево на месте», «поворот направо на месте» и «стоп». Кроме того, можно удаленно управлять манипуляторами. Инфракрасный датчик находится под манипуляторами и может определить расстояние до ближайшего объекта не дальше одного метра. График измерения расстояний находится на панели оператора. Именно благодаря этому датчику можно запрограммировать робота на то, чтобы объезжать препятствия и выезжать из тупиков. Таким образом, робот может автономно, то есть без управления оператором, добраться до заданной заранее позиции в лабиринте.

Рисунок 1 – Внешний вид робота Rover Vehicle.

Подходя с практической стороны, если установить необходимые датчики, такой робот способен проехать по зонам, опасным для здоровья и жизни человека, автономно собрать необходимые данные и вернуться. В других случаях можно управлять удаленно, используя видеокамеру и Wi-Fi.

Современная робототехника способна помочь человеку в различных сферах. Если применить знания и навыки, то любую задачу можно облегчить благодаря использованию различных роботов – например, такого робота как Rover Vehicle. (Рис. 1)

ОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООБМЕНА В КАНАЛАХ

Изарова Е.Г., Кириллов В.Л.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

EGIzarova@mephi.ru, asdf-oz@mail.ru

Обсуждается повышение эффективности работы энергооборудования путём интенсификации теплообмена в каналах за счёт турбулизации пристеночного слоя жидкости.

Ключевые слова: теплообмен, турбулизация, нагревательный канал, тепловая нагрузка, коэффициент теплоотдачи, гидравлическое сопротивление.

ON HEAT TRANSFER ENHANCEMENT IN CHANNELS

Izarova E.G., Kirillov V.L.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

EGIzarova@mephi.ru, asdf-oz@mail.ru

The effectiveness increase of energy equipment operation through the intensification of heat transfer in channels due to the liquid wall layer turbulization is discussed.

Keywords: heat transfer, turbulization, heating channel, heat load, heat transfer coefficient, hydraulic resistance.

В теплотехнике широко известны способы повышения эффективности работы энергооборудования путём интенсификации теплообмена в каналах за счёт турбулизации пристеночного слоя жидкости. Одним из способов турбулизации является нанесение специальной искусственной шероховатости на теплоотдающую поверхность нагревателя.

Практически все энергоустановки охлаждаются водой, содержащей различные соли. В процессе эксплуатации на теплоотдающих поверхностях оборудования образовывается солевой осадок (накипь), который может ухудшить работу интенсификатора теплообмена.

Чтобы развеять эти сомнения, были проведены исследования теплообмена в нагревательных каналах с гладкой и шероховатой поверхностями в условиях осаждения осадков. В работе использовались термометрические нагревательные элементы, которые размещались в трубе, образуя кольцевой канал с соотношением диаметров более 0,9 – то есть близкий к плоской щели. Скорость потока воды и диапазон изменения температуры составляли 4-5 м/с и 40…70^{0}С соответственно. Тепловая нагрузка могла изменяться в широких пределах. Температура поверхности нагревателей измерялась кабельными термопарами типа КТМС ХА. Суммарная погрешность измерения температуры, связанная с искажением температурного поля в районе имплантации термопары в тело нагревателя и допустимой погрешности вторичных приборов не превышала $\pm$2,0^{0}С. Измеренные значения температуры сравнивались с расчётными. Коэффициент теплоотдачи определялся по критериальному уравнению, приведенному в работе [1]. Осадкообразование на нагревателях, с учётом осаждения и смыва отложений, рассчитывалось по эмпирической зависимости, полученной путём обобщения литературных данных и собственных исследований. Увеличение коэффициента теплообмена за счёт турбулизации пристеночного слоя жидкости учитывалось аппроксимацией, полученной по результатам исследований теплообмена в гладких и шероховатых каналах на обессоленной воде.

Результаты испытаний показали, что количество осадка, образующегося на шероховатой поверхности, меньше, чем на гладкой поверхности. Температура шероховатой поверхности ниже, чем гладкой поверхности. Относительное гидравлическое сопротивление

гладких и шероховатых каналов при образовании отложений на теплопередающих поверхностях меняется незначительно. Данный вид интенсификатора теплообмена можно рекомендовать для повышения эффективности работы энергооборудования практически с любыми теплоносителями.

Библиографический список
1. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. М.: «Энергия», 1977 г.

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД «АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ПРЕДЕЛОВ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ» НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ NI ELVIS II

Изарова Е.Г., Шеметова А.Д.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская обл.

EGIzarova@mephi.ru, ADShemetova@mephi.ru

Приведено описание лабораторного учебного стенда на базе платформы NI ELVIS II компании National Instruments, созданного в лаборатории кафедры Электроники и автоматики НИЯУ МИФИ для изучения работы устройства автоматического выбора пределов измерения напряжений цифрового вольтметра.

Ключевые слова: измерения, электроника, цифровые приборы.

THE LABORATORY STAND “AUTOMATIC CHANGE-OVER SWITCH OF VOLTAGE MEASUREMENT LIMITS” ON THE PLATFORM OF NI ELVIS II WORKSTATION

Izarova Ye.G., Shemetova A.D.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

EGIzarova@mephi.ru, ADShemetova@mephi.ru

The article describes the laboratory stand created by the laboratory of the Department of Electronics and Automatics at NRNU MEPhI and framed on the platform of NI ELVIS II workstation for engineering education purposes. It’s illustrated with the methodology of the study of the device that automatically selects voltage measurement limits of digital voltmeter.

Keywords: measurements, electronics, digital devices, engineering education.

Согласно государственному образовательному стандарту по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» выпускник, освоивший программу, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- уметь строить модели узлов измерительных приборов и выбирать методики их исследования;
- уметь осуществлять наладку, настройку, юстировку и опытную проверку приборов и систем.

Таким образом, знание современных тенденций развития и принципов работы цифровых измерительных устройств, умение проводить их наладку и регулировку — необходимые условия формирования предметной компетенции студентов данного профиля и важная квалификационная характеристика современного специалиста в области приборостроения, электроники и информационно-измерительной техники.

Изучение принципа действия любого устройства или прибора возможно путем наблюдения формы и значений сигналов на выходе отдельных его узлов и блоков.

В рамках данной задачи на кафедре Электроники и автоматики ОТИ НИЯУ МИФИ был разработан лабораторный учебный стенд «Автоматический переключатель пределов измерения напряжения цифрового вольтметра», позволяющий исследовать работу и принцип действия следующих звеньев цифрового вольтметра: аттенюатор входного устройства, компаратор сравнения входного сигнала с опорными напряжениями источника, следящий режим работы дискретного автомата. Разработанный стенд предназначен для выполнения лабораторных работ по курсу «Цифровые измерительные устройства».

Лабораторный стенд представляет собой аппаратно-программный комплекс, в состав которого входят следующие аппаратные средства (рис. 1):

- персональный компьютер;
- измерительная лабораторная станция NI ELVIS II;
- исследуемая схема автоматического переключателя пределов измерения напряжений цифрового вольтметра, установленная на макетном поле NI ELVIS II (рис.2).

В качестве основной была выбрана типовая схема автоматического переключателя предела измерения напряжений цифрового вольтметра [1, с. 216].

Для формирования входных воздействий используется встроенный функциональный генератор станции NI ELVIS. Встроенные измерительные приборы станции NI ELVIS (осциллограф, вольтметр, регулируемый источник питания) в дальнейшем используются для наладки исследуемой схемы и проведения необходимых измерений в ходе работы.

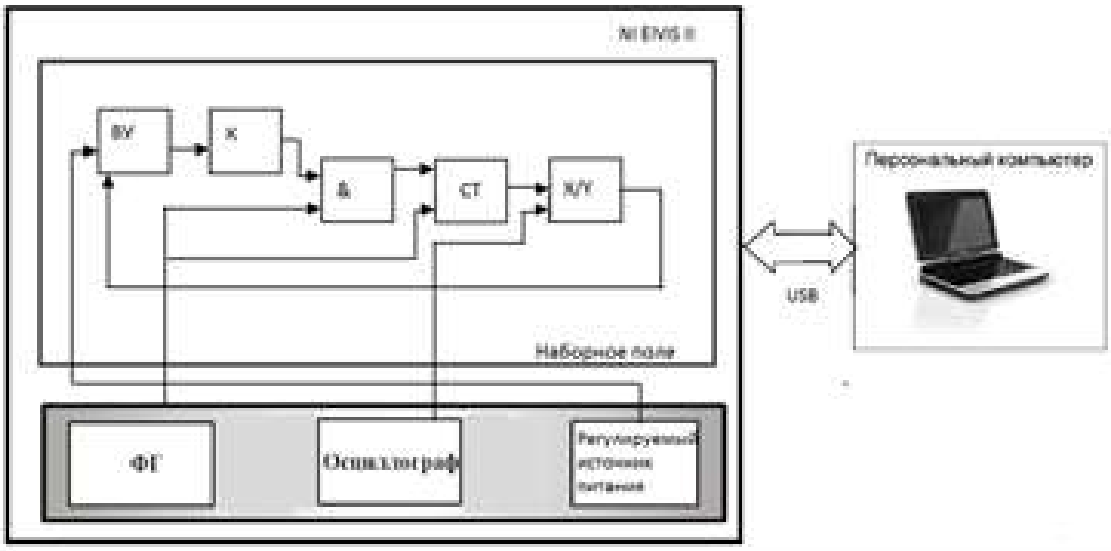


Рисунок 1 – Структурная схема лабораторного стенда.

Программная часть измерительной системы содержит набор виртуальных приборов, обеспечивающих измерение основных характеристик исследуемого объекта. Виртуальные инструменты (ВИ) представляют набор программных средств, который позволяет использовать персональный компьютер как специализированный электронный прибор. Графический интерфейс ВИ имитирует лицевые панели реальных приборов. С помощью мыши воздействуем на «органы управления» — кнопки, переключатели, регуляторы, которые изображены на экране монитора.

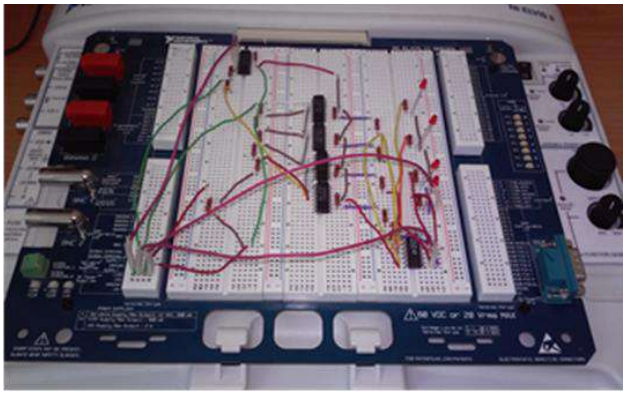


Рисунок 2 – Расположение исследуемых схем на наборном поле станции NI ELVIS II (фото).

Лабораторный учебный стенд позволяет изучить работу:

- устройства автоматического выбора пределов измерения напряжений цифрового вольтметра;
- компараторов (сравнение входного сигнала с опорными напряжениями источника);
- дискретного автомата в следящем режиме.

Библиографический список

1. Кончаловский В.Ю. Цифровые измерительные устройства. – М.: Энергоатомиздад, 1985.

ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ПЕЧАТИ В ОБРАЗОВАНИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Корешков Е.А., Рубченков М.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

evgenikoresh1993@gmail.com, maximrubchenkov@gmail.com

Данная статья раскрывает возможное применение и дальнейшие пути развития 3д-печати как средства учебного и промышленного комплекса.

Ключевые слова: 3D-печать, метод аддитивного производства, метод субтрактивного производства, метод послойного наплавления (FDM), выборочное лазерное спекание (SLS), стереолитография (SLA).

PROSPECTS AND POSSIBLE APPLICATION OF 3D PRINTING IN EDUCATION AND INDUSTRY

Koreshkov E.A., Rubchenkov M.A.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

evgenikoresh1993@gmail.com, maximrubchenkov@gmail.com

This article reveals possible application and further development of 3D printing as a means of educational and industrial complex.

Keywords: 3D printing, additive production method, subtractive production method, fused deposition modeling (FDM), selective laser sintering (SLS), stereolithography (SLA).

В настоящее время основная часть промышленности применяет для изготовления различных изделий метод субтрактивного производства, изделие формируется за счёт удаления лишнего материала от заготовки (фрезеровка, лазерная резка сверление, шлифование и т.д.).

Применение данных технологий подразумевает образование излишков и отходов, которые не всегда можно использовать в производстве. Повторное использование излишков предполагает дополнительные затраты на переработку.

Для промышленности основной целью является снижение издержек на производство готовой продукции. Один из способов достижения данной цели является внедрение аддитивных технологий в производство.

Аддитивная технология подразумевает под собой создание объектов за счёт последовательного нанесения слоёв материала. Модели, изготовленные аддитивным методом, могут применяться на любом производственном этапе – как для изготовления опытных образцов (т.е. быстрое прототипирование), так и в качестве самой готовой продукции (т.е. быстрое производство).

Ярким примером аддитивной технологии является 3D-печать. Это процесс формирования трёхмерных объектов практически произвольной геометрической формы в реальном мире на основе её цифровой модели.

Сейчас мы находимся на стадии активного развития 3D-печати, наблюдается повсеместное использование данной технологии в домашних условиях, машиностроение, строительстве, обучении, медицине, военно-промышленном комплексе и т.д.

Развитие и внедрение аддитивного производства, обусловлено наличием широкого спектра технологий 3D-печати. Такие методы как экструзионная печать (FDM, FFF), порошковая(SLS, SLM), полимеризация(SLA) и т.д.

Экструзионная печать: процесс печати методом послойного наплавления подразумевает создание слоев за счет экструзии быстрозастывающего материала в виде микрокапель или тонких струй. Как правило, расходный материал (например, термопластик) поставляется в виде катушек, с которых материал скармливается в печатную головку, называемую «экструдером». Экструдер нагревает материал до температуры плавления с последующим выдавливанием расплавленной массы через сопло. Сам экструдер приводится в движение пошаговыми двигателями или сервомоторами, обеспечивающими позиционирование печатной головки в трех плоскостях. Перемещение экструдера контролируется производственным программным обеспечением (CAM), привязанным к микроконтроллеру.

Порошковая печать: Одним из методов аддитивного производства является выборочное спекание порошковых материалов. Слои модели вычерчиваются (спекаются) в тонком слое порошкообразного материала, после чего рабочая платформа опускается, и наносится новый слой порошка. Процесс повторяется до получения цельной модели. Неизрасходованный материал остается в рабочей камере и служит для поддержки нависающих слоев, не требуя создания специальных опор.

Полимеризация: Метод основан на облучении жидкой фотополимерной смолы лазером для создания твёрдых физических моделей. Каждый слой формируется лазером согласно данным, заложенным в трёхмерную цифровую модель. В точках соприкосновения материала с лучом лазера происходит полимеризация (т.е. затвердевание). По завершению формирования слоя, рабочая платформа с моделью погружается в бак с жидкой смолой на дистанцию, равную толщине одного слоя, от 0,05мм до 0,15мм.

С увеличением спроса на аддитивное производство в России, появляются и развиваются отечественные производители сырья для 3D-печати. Что подразумевает под собой импортозамещение в данном направлении производства.

Для обеспечения данного инновационного направления квалифицированными специалистами, которые должны овладевать навыками проектирования 3D-модели, подготовки модели к печати в специализированном ПО (Слайсере), самой печати, на стадии обучения. Наилучшим способом подготовки будущих специалистов, является знакомство с 3D-печатью на стадии начального, среднего и высшего образования. Для решения этой задачи, учебные заведения должны владеть всем необходимым количеством материальных и информационных средств для создания лаборатории 3D-печати.

Библиографический список

1. 3D-печати. Энциклопедия 3D-печати URL: http://3dtoday.ru/wiki/ (дата обращения 08.04.2017).

2. Технологии 3D-печати. Энциклопедия 3D-печати URL: http://3dtoday.ru/wiki/ (дата обращения 08.04.2017).

ПЛИС В СОСТАВЕ ПЛК

Маракушин В.Ю., Мартюшова О.И.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

vymarakushin.vit@mephi.ru, OIMartyushova@mephi.ru

Обсуждаются последние тенденции применения ПЛИС, отдельное внимание уделено внедрению ПЛИС в АСУ ТП, рассмотрен пример ПЛК со встроенной ПЛИС.

Ключевые слова: ПЛИС, система на кристалле, ПЛК.

FPGA AS A PART OF PLC

Marakushin V.Yu., Martiushova O.I.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

vymarakushin.vit@mephi.ru, OIMartyushova@mephi.ru

The latest tendencies of FPGA applications are discussed in this paper. FPGA implementation in industrial automation systems is given special consideration. A PLC example with FPGA embedded is considered.

Keywords: FPGA, system on crystal, PLC.

Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) представляют собой массив ячеек, логика работы которых задаётся посредством программирования и может быть изменена. ПЛИС способны выполнять десятки, а то и сотни параллельных операций, обеспечивая высокую производительность. Традиционная сфера применения ПЛИС - цифровая обработка сигналов. Появляются новые ресурсоёмкие области применения: анализ графов при решении задач биоинформатики, создание семантических баз данных и бизнес-аналитика. При построении графовых суперкомпьютеров всё шире используются ПЛИС [3].

В АСУ ТП требования к вычислительной мощности компонентов не столь высоки. Уместно ли введение ПЛИС в состав программируемого логического контроллера (ПЛК)? Когда-то в состав ПЛК входили отдельные платы микропроцессора, спецвычислителей, интерфейсного контроллера. При переходе на топологическую норму 90 нм они стали выполняться на одном кристалле. Современные микроконтроллеры напоминают систему на кристалле, дополненную аппаратными блоками, обеспечивающими адаптацию системы под

задачу. Эти блоки нередко выполняются на заказ. Современные ПЛИС, в свою очередь, помимо массива программируемой логики содержат несколько аппаратных процессорных ядер. Таким образом, между ПЛИС и ПЛК наблюдается некоторое сближение.

Неуклонное уменьшение топологических норм (до 20, 16 и 14 нм) ведёт к удорожанию производства специализированных схем, которое становится практически штучным. Невозможность осуществления оптимизации схемы и исправления незначительных ошибок, допущенных на этапе схемотехнического проектирования, негативно влияет на функциональность ПЛК и АСУ ТП в целом. Наличие ПЛИС в составе ПЛК возможно обеспечит желаемый уровень «гибкости» [1].

В качестве живого примера, где такой подход реализован, можно привести ПЛК-1214, разработанный в ООО «Промтех-Сибирь». На борту данный ПЛК имеет двух-ядерный RISC-процессор на базе ядра ARM9 и ПЛИС Xilinx Zynq-7000. Контроллер работает под управлением ОС реального времени. Средства программирования: LabVIEW, CODESYS, C. Контроллер поддерживает стандартные интерфейсы связи: Ethernet, RS-485, CAN [2].

Бибилиографический список

1. Нестеренко Н.В., Ересько В.В., Яковлев Ю.С. Применение ПЛИС для построения вычислительных систем и их компонентов. //Математические машины и системы - №1, 2016. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-plis-dlya-postroeniya-vychislitelnyh-sistem-i-ih-komponentov (дата обращения: 20.03.2017)

2. Фролов А., Семёнов А., Мошкин Д., Кабыкин В., Никитин А. Суперкомпьютеры для графовых задач. // Открытые системы. СУБД. - №7, 2011. URL: https://www.osp.ru/os/2011/07/13010498/ (дата обращения: 20.03.2017)

АЛГОРИТМ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕТАЛИ ТИПА ЦИЛИНДР НА КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ

Сажина И.В., Алексеева О.В., Шмелёва Л.Д., Ильиных К.Р.

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

saginair@mail.ru

В статье рассмотрен алгоритм измерения детали типа цилиндр на координатно-измерительной машине.

Ключевые слова: линейные и диаметральные размеры, номинальные значения, система координат, 3D-модель, базирование.

ALGORITHM OF MEASUREMENT OF THE PART LIKE CYLINDER ON THE COORDINATE MEASUREMENT MACHINE

Sazhina I.V., Alekseeva O.V., Shmeleva L.D., Ilinyh K.R.

TI NRNU MEPhI, Lesnoy

saginair@mail.ru

In the article, the algorithm of measurement of the part like cylinder on the coordinate measurement machine is described.

Keywords: linear and diametric dimensions, nominal rates, system of coordinates, 3D model, basing.

Целью работы является выполнить компьютерную модель детали типа цилиндр, провести её базирование, выполнить измерение линейных и диаметральных размеров детали на координатно-измерительной машине, задать их номинальные значения и отклонения к ним, вывести отчёт об измерении, включая графический.

Начальным этапом является создание 3D модели детали типа цилиндр в программе Компас-3D, используя номинальные размеры, заданные чертежом.

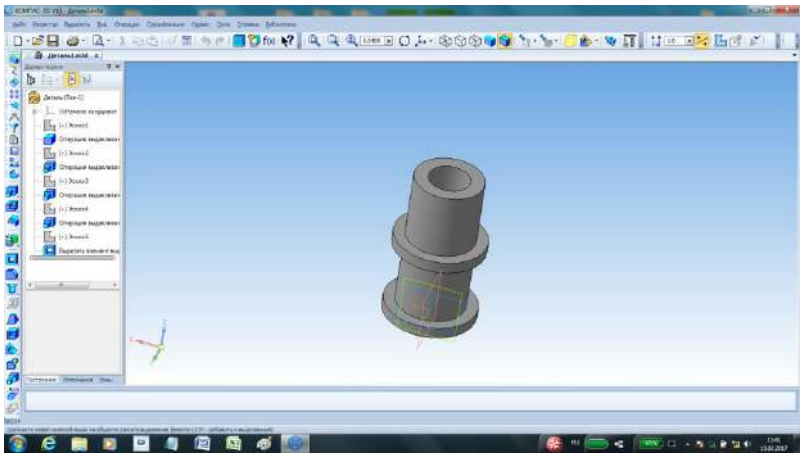


Рисунок 1 – Модель в Компас-3D

Следующим этапом является загрузка модели в программу Autodesk PowerInspect, используя шаблон измерение с одной математической моделью.

Выбирается шаблон для отчёта, в котором указаны данные о детали, номере чертежа, и другая информация.

Производится базирование детали и её модели, используя способ базирования по геометрии ППТ – плоскость, прямая и точка. Данная функция позволяет базировать деталь относительно математической модели с помощью плоскости, прямой и точки, используя измеренные элементы. Задается плоскость тремя точками. За базовую плоскость принимается основание детали. Задается прямая с помощью измерения двух точек, и точка, как центр измеренной окружности.

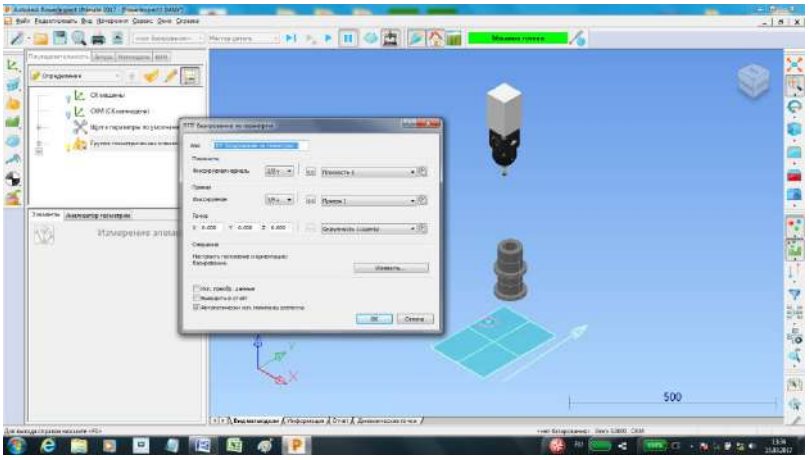


Рисунок 2 – Базирование детали по геометрии

Далее создаётся группа геометрических объектов для измерения линейых и диаметральных размеров. Вводятся их номинальные значения, верхние и нижние отклонения [1]. Указываются какие поверхности относятся к охватываемым, а какие к охватывающим (вал-отверстие). Выбирается информация, необходимая для формирования отчёта.

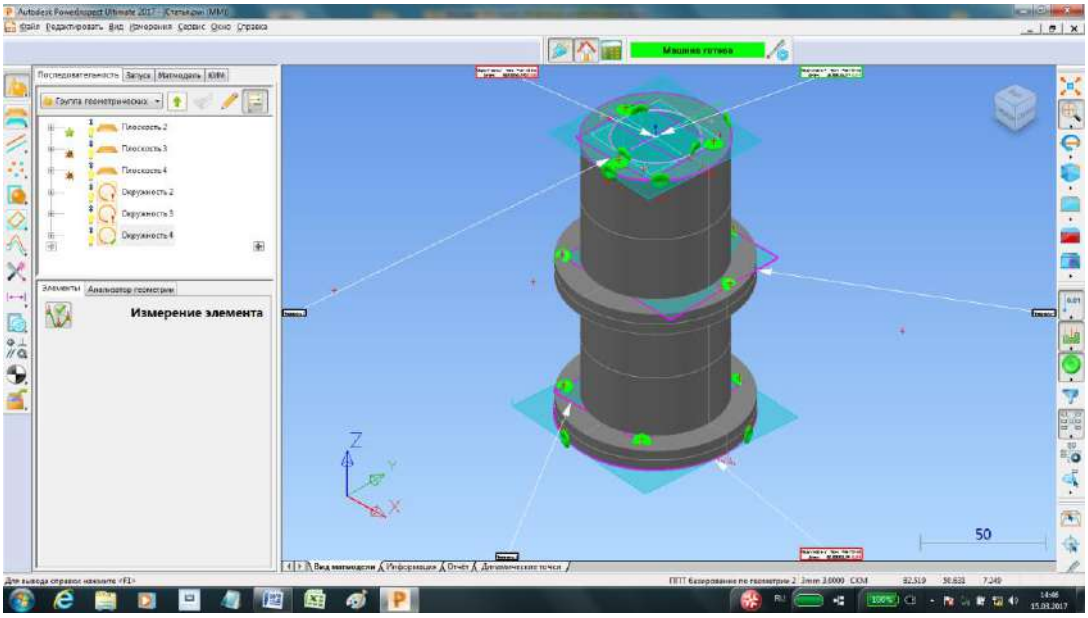


Рисунок 3 – Обозначение измеренных объектов

Редактируется графическое изображение детали с указанными на ней точками измерения, геометрическими объектами, выполняются выноски с необходимой информацией. Отчёт об измерении дополняется графическим отчётом.

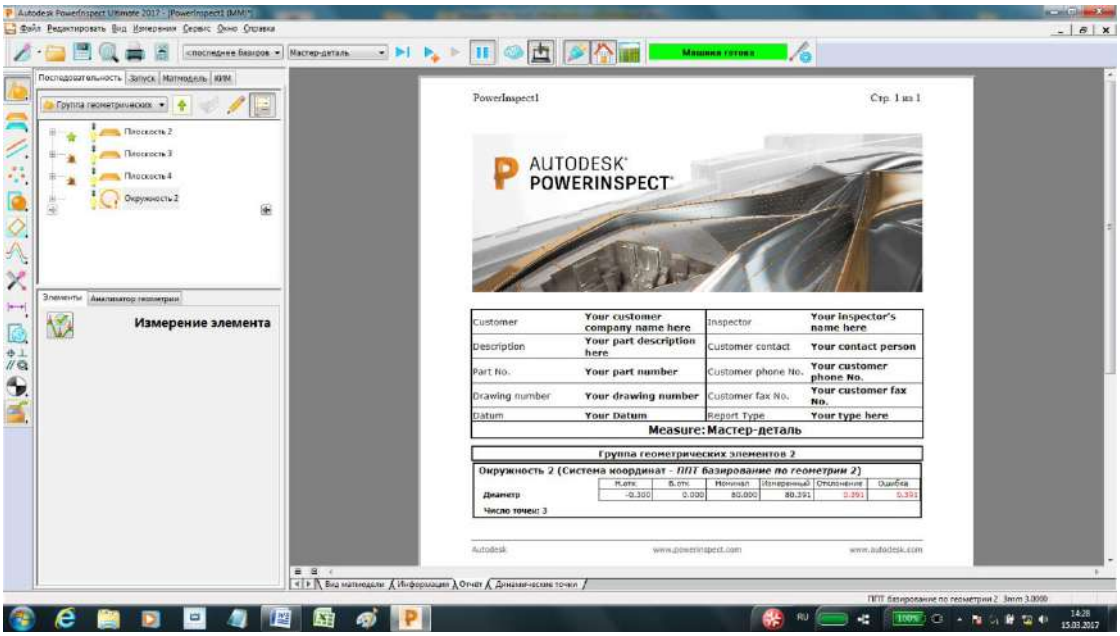


Рисунок 4 – Отчёт измерений

Отчёт дает полную информацию об измеренных элементах, отклонениях и ошибках. Цветом выделяется значение отклонения, если в поле допуска или вне допуска находится измеренный параметр.

Библиографический список

1. ГОСТ 25346-2013 Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РОБОТОМ И ОСНОВЫ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Сайгафаров Д.Г., Трофимов А.Г.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская обл.

pseudog.kasli@gmail.com, xxxpawn32@mail.ru

Данная статья раскрывает простейшие методы управления роботами дистанционно при помощи звуковых команд, а также рассматривает некоторые механизмы ориентирования в пространстве, помогающие роботам ориентироваться в пространстве самостоятельно.

Ключевые слова: дистанционное управление, ориентирование в пространстве, голосовое управление.

REMOTE CONTROL OF THE ROBOT AND BASIS OF MACHINE VISION

Saygafarov D.G., Trofimov A.G.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

pseudog.kasli@gmail.com, xxxpawn32@mail.ru

This article reveals the simplest methods of remote control of robots with the help of sound commands, and it considers some mechanisms of orientation that help robots to navigate in terrain.

Keywords: remote control, orientation in terrain, voice control.

Природа человека такова, что он стремится делать свою жизнь простой и безопасной. Он стремится автоматизировать рутинный труд, дабы не допустить человеческого фактора. В конечном счете, он придумывает различные технические устройства, в частности, роботов. Роботы — автоматические устройства, предназначенные для осуществления производственных и других операций, которые действуют по заранее заложенной программе и получают информацию о внешнем мире от датчиков. Робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком. При этом он может как иметь связь с оператором (получать от него команды), так и действовать автономно. [1]

На практике часто используют дистанционное управление роботами. Оно незаменимо там, куда не сможет попасть человек, и где ему опасно находиться. Это может быть минное поле, где бесстрашно орудуют роботы-саперы, океанское дно, исследуемое роботами-батисферами и т.д.

В нашем случае имеются несколько наборов для построения роботов от компании National Instruments и программное обеспечение LabVIEW 2016 с пакетом MyRIO для их "оживления". Была поставлена задача осуществить дистанционное управление роботом-разведчиком при помощи различных доступных решений. В арсенале имеется микрофон, датчики расстояния и компас.

Принято решение начать "обучение" робота звуковым командам. Для начала самым простым — хлопкам. Был написан алгоритм, который преобразует сигнал с микрофона в логический "ноль" или "единицу" в зависимости от амплитуды, который затем производит подсчет количества, так называемых, хлопков за единицу времени. Число хлопков и является управляющим сигналом для робота. Эта подпрограмма была использована для управления перемещениями робота, такими как начало движения, остановка и повороты. Для расширения количества управляющих команд было решено применять различные диапазоны частот.

Таким образом, было реализовано голосовое управление. Так, голос типичного взрослого мужчины имеет фундаментальную частоту (нижнюю) от 85 до 155 Гц, типичной взрослой женщины от 165 до 255 Гц [2].

Была идея реализовать для робота карту местности, по которой он смог бы ориентироваться. Составлять эту карту робот мог бы самостоятельно, используя окружные датчики расстояния, компас и данные о скорости вращения двигателей. Однако, в виду сложности написания алгоритма, идея так и осталась нереализованной.

Результатом проделанной нами работы стал робот, названный роботом-разведчиком. Мы использовали подключенный микрофон и дали ему возможность «слышать» команды. Также обучили его основным командам управления, а датчики расстояния совместно с компасом помогали роботу ориентироваться в пространстве и избегать препятствия.

Библиографический список

1. Робот — Википедия//Wikipedia.org: Википедия — Свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Робот (дата обращения 10.03.2017).

2. Частота голоса — Википедия//Wikipedia.org: Википедия — Свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Частота_голоса (дата обращения 10.03.2017).

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ МОДУЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕДНЕГО ФРОНТА ВЫХОДНОГО ТОКА ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ И РЕГУЛИРОВКОЙ

Саломатин А.А.

ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ имени академика Е.И. Забабахина»
г. Снежинск, Челябинская область

salomatin93@inbox.ru

В данном докладе представлена информация о разработке высокоэффективного модуля для питания волоконного лазера. Данный модуль позволяет получить с внешнего источника питания фронты длительностью от 6мкс с КПД более 95%. Приведены основные идеи, функции и техническая реализация устройства. Представлены результаты экспериментов и планы дальнейших работ.

Ключевые слова: высокоэффективный модуль, внешний источник питания, передний фронт.

HIGH-PERFORMANCE UNIT OF FORMATION OF LEADING EDGE OF POWER SUPPLY SOURCE OUTPUT CURRENT WITH SUBSEQUENT STABILIZATION AND ADJUSTMENT

Salomatin A.A.

RFNC – VNIITF named after E.I. Zababakhin, Snezhinsk

salomatin93@inbox.ru

This report provides information on high-performance unit development for fiber laser power supply. This unit allows getting edges of 6μs duration with more than 95% efficiency from external power supply source. The report presents the main ideas, functions and technical implementation of the device. It contains results of experiments and further work plans.

Keywords: high-performance unit, external power supply source, leading edge.

На данный момент известные нам источники питания имеют длительное время выхода на режим (фронт) - от нескольких сотен миллисекунд до нескольких секунд. Это связано со временем отработки обратной связи и зарядкой выходных емкостей. При разработке волоконного лазера для аддитивных технологий возникла задача сократить это время до 100мкс. При этом должна сохраняться функция стабилизации выходного тока и его регулировки. Для того, чтобы не вмешиваться в схему источника, было принято решение о разработке отдельного модуля, который бы подключался между источником и нагрузкой и выполнял все требуемые функции.

На рисунке 1 показано время выхода на режим при включении источника питания фирмы «КВ СИСТЕМЫ» КАН5000 на линейную нагрузку при токе стабилизации 2,5А. Это время составляет около 450мс.

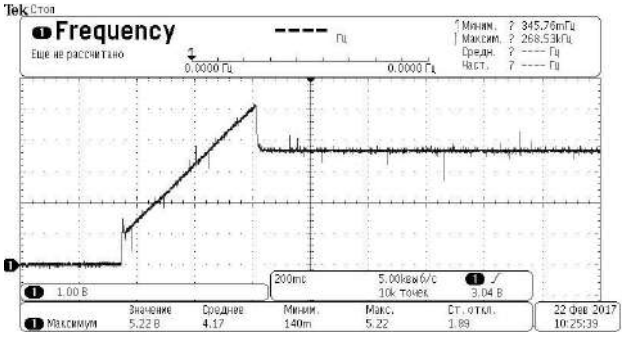
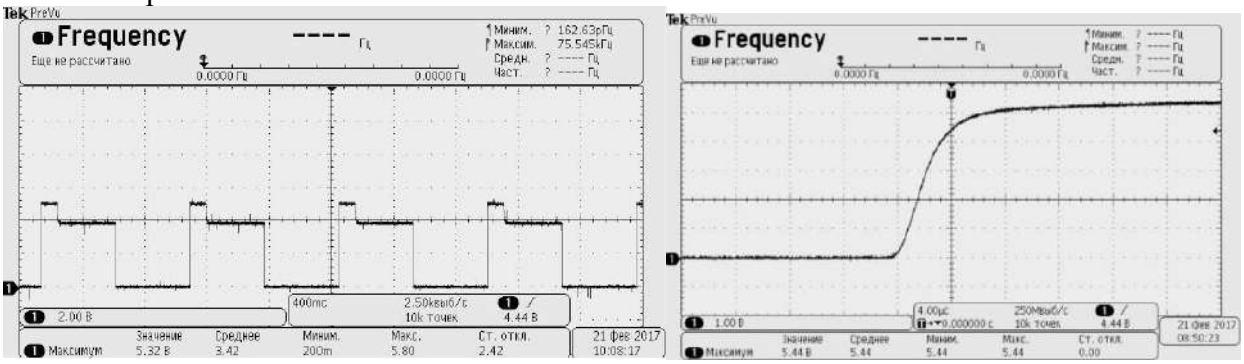


Рисунок 1 – Осциллограмма выходного напряжения на нагрузке. Передний фронт

Основная идея разработки состоит в установке регулируемого стабилизатора тока, который отключает и подключает нагрузку в нужные моменты времени, исключая все вредные для нагрузки переходные процессы. Управляющая программа написана таким образом, что значение тока установленного на данном стабилизаторе постоянно адаптируется под выходной ток источника питания. При этом происходит подстройка выходного напряжения источника питания (по заложенной в программе вольтамперной характеристике нагрузки) в целях повышения КПД и уменьшения нагрева силового транзистора.

На рисунке 2 представлены полученные результаты с использованием разработанного модуля. На данный момент отклонение значения тока установленного на внешнем стабилизаторе от значения тока – на источнике питания составляет 5…10%.



а) б)

Рисунок 2 – а) Осциллограмма выходного напряжения на нагрузке в схеме с разработанным модулем; б) Передний фронт выходного тока на нагрузке в схеме с разработанным модулем

На рисунке 2б показано время выхода на режим с разработанным модулем. Это время ограничивается скоростью открытия IGBT – транзистора и составляет около 6 мкс. Его можно увеличить до необходимого, уменьшив скорость открытия затвора силового транзистора.

Большинство аналогичных источников питания обладают входами аналогового управления. Поэтому в схеме и управляющей программе модуля заложена функция управления источником по аналоговому каналу. Также в схеме реализована функция аварийного отключения в случае сгорания силового транзистора.

В дальнейшем планируется модернизировать схему (см. рис. 3). Смысл модернизации состоит в том, чтобы можно было снимать напряжение «сток-исток» на силовом транзисторе и регулировать выходное напряжения источника питания таким образом, чтобы на силовом транзисторе падало не более 3В. Реализация данной идеи позволила бы:

1) Повысить КПД всей системы питания;

2) Уменьшить нагрев силового транзистора, тем самым повысив надежность работы схемы;

3) Подключение любого типа нагрузки, не меняя формулы вольтамперной характеристики в коде управляющей программы.

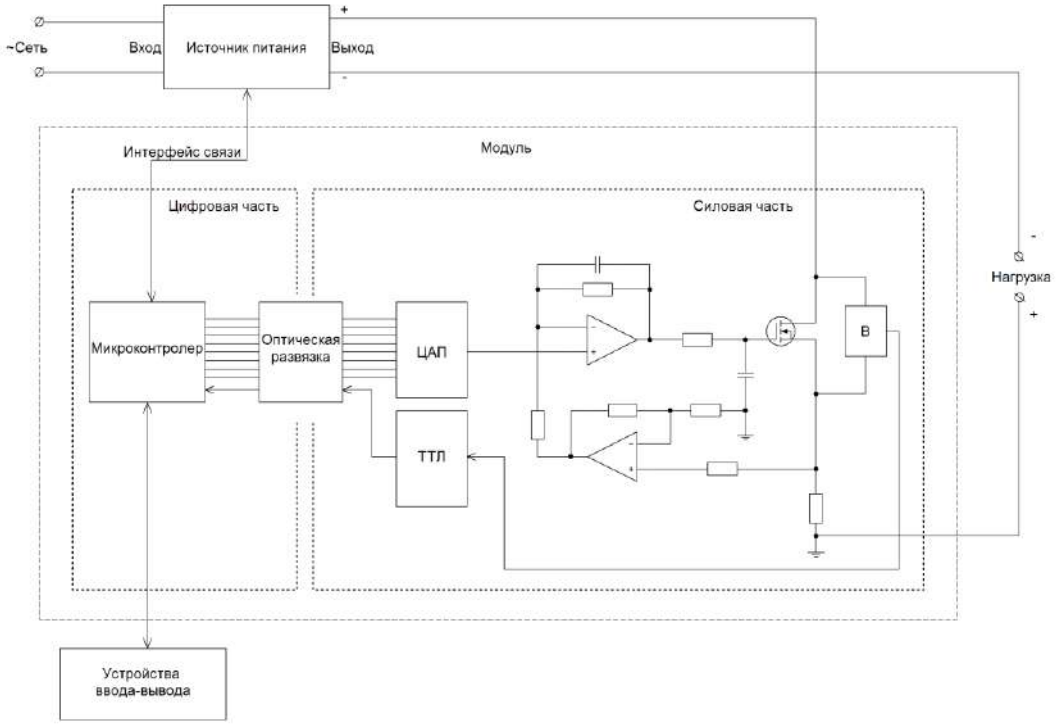


Рисунок 3 – Структурная схема модернизированного модуля

ЛИНГВИСТИКА И МЕЖКУЛЬТУРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ

КАТЕГОРИЯ ИНТЕРТЕКСТУАЛЬНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ

Безногова Т.Г., Сулейманова И.В.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

otikaflang@mephi.ru

Рассмотрено понятие «категория интертектуальности» применительно к подготовке студентов к написанию научного текста с целью формирования умений понимания и построения научной речи, в том числе иноязычной, то есть умений языковой личности. Отмечено, что осмысление научного текста происходит не только с точки зрения лингвистических особенностей, но и с точки зрения экстралингвистического контекста и когнитивной деятельности, которая, опираясь на старое знание, порождает новое. Таким образом, связь старого и нового знания при написании научного текста осуществляется через интертекстуальные включения, которые принадлежат и сфере лингвистики, и сфере того знания, которое они передают.

Ключевые слова: категория интертекстуальности, языковая личность, научная статья, старое и новое знание, интертекстуальные включения.

THE CATEGORY OF INTERTEXTUALITY IN LINGUISTIC PERSONALITY CREATION

Beznogova T.G., Suleimanova I.V.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

otikaflang@mephi.ru

The concept “category of intertextuality” is considered as applied to teaching undergraduates to construct a scientific text. It’s aimed at forming the skills of perception and constructing scientific speech, including a foreign one, which means linguistic personality creation. It is pointed out that a scientific text perception is based not only on its linguistic features but also on extralinguistic context and cognitive activity, which produces new knowledge basing on some old one. Thus, the connection of old and new knowledge when constructing a scientific text is realized through intertextual insertions belonging to both linguistics and a particular field of knowledge.

Keywords: category of intertextuality, linguistic personality, scientific article, old and new knowledge, intertextual insertions.

На современном этапе одним из важнейших компонентов профессиональной подготовки будущих специалистов является участие студентов в научно-исследовательской работе. Такая форма обучения неразрывно связана с активизацией познавательной деятельности студентов, формированием их исследовательских умений и навыков, творческого мышления. Одним из аспектов НИРС является формирование умений понимания и построения научной речи, в том числе иноязычной, то есть умений языковой личности.

Таким образом, подготовка студентов высшей школы к восприятию, анализу и написанию научного текста может считаться актуальной задачей теории и методики преподавания как русского, так и иностранных языков. Студенту, занимающемуся научной работой, «необходимо иметь представление о нормах русского литературного языка, о нормах общетекстовых и научностилевых, регламентирующих формирование именно научного текста» [1, стр.5].

Поскольку текст представляет собой процесс и продукт коммуникативно-речевой деятельности, то его следует изучать не только традиционно, рассматривая его лексические, стилистические и структурно-композиционные особенности, но и как «сложно организованную систему смыслов, отражающих «затекстовую», или «предтекстовую», эпистемическую (коммуникативно-познавательную) ситуацию, связанную с получением и представлением читателю нового научного знания» [1, стр.46].

Такое осмысление научного текста непосредственно соотносится с такой его категорией, как интертекстуальность, которая «представляет собой свойство текста, которое соотносится, с одной стороны, с предпосылкой к получению нового знания на основе уже известного, верифицированного знания, а с другой – с результатом познавательно-творческой деятельности ученого» [3, стр.19].

Термин «интертекстуальность» был введен в научный оборот в 1967 г. Ю. Кристевой, которая, отталкиваясь от идеи М.М. Бахтина о диалогичности художественного текста, определила интертекстуальность как всеобщее свойство текстов и текстуальности в целом.

Связывание текста-реципиента с претекстом или областью-источником интегрируемого смысла происходит с помощью интертекстуальных включений, под которыми понимаются такие текстовые фрагменты, которые в качестве прецедентных используются в научном тексте в виде полного или частичного повторения оригинального текста. Интертекстуальные включения, как вербальные средства, принадлежат и сфере лингвистики, и сфере того знания, которое они передают.

В существующей системе производства, передачи и хранения научной информации особую значимость имеют типы интертекстуальных связей в научном тексте. Для построения классификации типов межтекстовых связей традиционно выявляются горизонтальное и вертикальное измерения интертекстуальности [2, с.9].

Горизонтальная интертекстуальность представляет собой взаимоотношения между текстами в пределах сверхтекста. То есть, в первую очередь, устанавливается, что именно является источником заимствования, фрагмент самого текста-источника или указание на какой-либо его формальный признак.

Вертикальная интертекстуальность является связью между текстом и знаковой системой, которая используется при его создании. Иноязычные связи текста представляют собой вертикальные отношения более высокого уровня, связывающие текст научной статьи с другим естественным языком. Символьные связи текста устанавливают взаимоотношение между текстом статьи и какой-либо искусственной системой символов (язык формул, чертежей, схем, графиков и т.д.).

С позиции обучающегося интертекстуальность в плане содержания – это многомерная связь отдельного текста с другими текстами по его специальности. «Интертекстуальность объясняет тот факт, что всякое научное произведение лучевым образом – ретроспективно и проспективно – связано с другими исследованиями и выступает как своеобразный микротекст в общенаучном макротексте» [4, стр.49].

В плане выражения она маркируется с помощью набора речевых клише. Признаком маркированности выступает отчетливость, то есть эксплицитность выражения границ между чужим и своим текстом. Такие маркеры представлены прямым и косвенным цитированием, примечаниями, фоновыми ссылками, сносками. Наряду с маркерами интертекстуальности значимыми являются и лексические средства, устанавливающие связь аргументов научной статьи: противопоставление, сравнение, приведение примеров т.д. Для правильного

построения текста немаловажно и понимание роли грамматических средств, которые служат средством распознания «своего» и «чужого» знания.

Корректное оформление отношений старого и нового знания является обязательной стилистической нормой. «Точность и достоверность в указании источников, подчеркнутое выражение преемственности в развитии собственной идеи, акцентирование связи с наблюдениями и выводами предшественников составляют этический кодекс автора, соблюдение которого свидетельствует о его научной добросовестности» [1, с. 70].

Таким образом, такая текстовая категория, как интертекстуальность, напрямую соотносится с формированием следующих текстовых и дискурсивных умений языковой личности:

- понимать логику научной статьи;
- понимать смыслы лексических средств и грамматических конструкций иноязычных текстов;
- творчески перерабатывать предшествующее знание с целью подтверждения и уточнения собственного высказывания;
- описывать историю вопроса, писать обзорный реферат;
- выделять границы между чужим и своим текстом;
- вводить в текст цитаты для подтверждения собственных суждений;
- создавать вторичные жанры;
- оформлять библиографические ссылки в тексте, библиографические списки в конце работы.

Библиографический список

1. Котюрова М. П., Баженова Е. А. Культура научной речи: текст и его редактирование: учеб. пособие. М.: Флинта; Наука, 2008. 280 с.

2. Михайлова Е.В. Интертекстаульность в научном дискурсе (на материале статей): Автореф. дис. … канд. филол. наук. Волгорад, 1999

3. Тихомирова Л. С. Интертекстуальность как предпосылка нового знания в научном тексте // Вестник Пермского университета. 2009. Вып. 4. С. 19-24.

4. Чернявская В. Е. Интерпретация научного текста. Изд-е 3-е, стереотип. М.: КомКнига, 2006. 128 с.

СОБЛЮДЕНИЕ АКЦЕНТОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ В СОВРЕМЕННОМ РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Булаев Н.А.

Научный руководитель Ползунова М.В.

Озёрский технологический институт – филифл НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

Gloin2@mail.ru

В данной статье рассмотрена проблема соблюдения акцентологических норм в современном русском языке. Автор раскрывает основные понятия, нормы и правила орфоэпии. Особое внимание обращается на правила постановки ударения. На основе анализа интернет-опроса определяется степень соблюдения акцентологических норм русского языка в современном обществе.

Ключевые слова: современный русский язык, акцентологические нормы, орфоэпия, орфоэпические нормы.

COMPLIANCE OF ACCENTOLOGICAL STANDARDS IN MODERN RUSSIAN LANGUAGE

Bulaev N.A.

Scientific adviser Polzunova M.V.

OTI NRNU MEPhI

This article deals with the problem of compliance of accentological norms in modern Russian language. The basic concepts, standards and rules of orthoepy are shown. The particular attention is paid to the rules of the stress production. The degree of compliance with accentological standards of the Russian language in a modern society based on the analysis of an online survey is determined.

Key words: modern Russian language, accentological standards, orthoepy, standards and rules of orthoepy

Одно из значимых качеств хорошей речи – грамотность, то есть ее соответствие речевым нормам. Сегодня человек узнает много информации из телевидения и радио, где используется устная речь. Именно поэтому, на сегодняшний день, очень актуальными являются соблюдение орфоэпических норм, которые очень важны именно в устной речи.

Термин орфоэпия употребляется в двух значениях: 1) раздел языкознания, который занимается изучением нормативного литературного произношения и 2) совокупность правил, которая устанавливает единообразное произношение, соответствующие принятым в языке произносительным нормам. [1, с. 132]

Орфоэпические нормы очень важны в речевой деятельности, так как неверное произношение отвлекает внимание от смысла высказывания, затрудняет понимание, а также просто производит неприятное впечатление на слушателя.

Среди орфоэпических норм различают:

- нормы произношения – правила произношения;
- нормы использования интонации – правила интонирования речи;
- акцентологические нормы – правила постановки ударения.

Более подробно в данной работе мы остановимся на соблюдении акцентологических норм в современном русском языке.

Акцентология – раздел языкознания, изучающий систему ударений какого-либо языка. Под акцентологическими нормами русского литературного языка принято понимать правила постановки ударений в словах.

Ударение в русском языке разноместное, это отличает его от некоторых других языков, в которых ударение закреплено за каким-то определенным слогом. Например, в венгерском, латышском, финском ударным всегда бывает первый слог, в польском, грузинском — предпоследний, во французском — последний. В португальском, итальянском, русском языках ударение может падать на любой слог, поэтому его называют разноместным.

Многие слова в русском языке имеют несколько вариантов произношения (акцентологические варианты). Выделяется три типа вариантов:

1. Равноправные. Слова, которые в одинаковой степени нормативны и в орфоэпическом словаре даются с союзом «и»;
2. Слова, где один из вариантов является основным, другой – допустимым и дается в словаре с пометкой «дополнительно». Этой пометкой оцениваются менее желательный вариант нормы, который находится в пределах правильного;
3. Слова, в которых один из вариантов может находится за пределами литературной нормы. Такие варианты обозначены пометкой «не рекомендуется».

Нами было проведено сравнение некоторых общеупотребительных слов из словарей разных авторов с большим промежутком издания и интернет-анкетирование 60 человек разного возраста (от 20 до 60 лет) и разного уровня образования.

Согласно проведенному на платформе Survico.com опросу 37,5% респондентов употребляют слово «творог» с ударением на первый слог, 31,3% - на второй слог, и 31,3% - склоняются к двум вариантам произношения. Сегодня, согласно сравнению, для данного слова верны оба варианта, хотя, еще не так давно, правильным считалось ударение на последний слог. Слово «квартал» 53,1% опрошенных говорят с ударением на последний слог, 31,3% - на первый слог и только 15,6% считают оба варианта верными. Примерно 90% респондентов ставят ударения в словах «торты» и «звонить» на первый и последний слог соответственно. «Каталог» произносят с верным ударением 70% респондентов. Слово «камбала», как и слово «творог», имеет два верных варианта произношения: так считают всего 6,6% опрошенных, 66% ставят ударение на первый слог, и 27,4% - на последний.

Проведенная работа позволяет сделать вывод о том, что у некоторых людей четко сформировалась устойчивая позиция по произношению некоторых слов, они не успевают перестраиваться к изменениям в русской речи.

Библиографический список

1. Д.Э. Розенталь, И.Б. Голуб, М.А. Теленкова. Современный русский язык – 11-е изд. – М.: Айрис-пресс. 2010. – 448 с.

2. Е.М. Бебчук, М.Я. Запрягаема, Л.П. Сандлер. Орфоэпия. Учебное пособие. – Воронеж. 2004.

3. И.Л. Резниченко. Орфоэпический словарь русского языка: Произношение. Ударение. – М.: ООО «Издательство АСТ». 2003.

4. С. Н. Борунова, В. Л. Воронцова, Н. А. Еськова; Под ред. Р. И. Аванесова. Орфоэпический словарь русского языка: произношение, ударение, грамматические формы. – М.: 1983; 4-е изд., стер. М., 1988.

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ПУБЛИЦИСТИЧЕСКОГО ТЕКСТА

Иовва Н.И.

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
г. Тирасполь, Приднестровская Молдавская Республика

iovva.nata@mail.ru

Рассматривается восприятие публицистического текста аудиторией. Автор говорит об особенностях восприятия текста, который представляет собой поэтапный индивидуальный процесс зависимый, как от структурно-смысловых особенностей текста, так от опыта и личностного понимания читателя.

Ключевые слова: публицистический текст, автор, аудитория, диалог, восприятие.

THE PECULIARITIES OF THE PUBLICISTIC TEXT PERCEPTION

Iovva N.I.

PSU T.G. Shevchenko, Tiraspol

iovva.nata@mail.ru

The perception of the publicistic text by the audience is considered. The author speaks about the peculiarities of the perception of the text, which is a step-by-step individual process dependent, both on the structural and semantic features of the text, and the experience and personal understanding of the reader.

Keywords: publicistic text, author, audience, dialogue, perception.

Биографический автор извлекает из объективно существующего реального мира те конкретные факты, явления и проблемы, которые для него представляют особый интерес, создавая тем самым виртуальную картину мира. Именно это обстоятельство позволяет публицисту вести диалог с аудиторией.

Публицистическое творчество основано на единстве рационального и эмоционального восприятия. Адресант, осмысляя окружающий мир, отбирает для своего материала те или иные факты, наполняет их своими мыслями и эмоциями, выражает свою ценностную позицию в отношении этих событий или явлений, а также соотносит различные признаки отображаемого предмета с собственными эстетическими вкусами и пристрастиями. Тем самым, автор воспроизводит в своем сознании реальный объект действительности, отличающийся определенными эстетическими признаками. [2, с. 138]

«В эстетический объект, – пишет М.М. Бахтин, – входят все ценности мира, но с определенным эстетическим коэффициентом, позиция автора и его художественное задание должны быть понятны в мире в связи со всеми этими ценностями. [1, с. 270]

Смысловое восприятие текста представляет собой поэтапный индивидуальный процесс, зависимый, с одной стороны, от опыта и личностного понимания адресата и с другой, от структурно-смысловых особенностей текста. Восприятие публицистических текстов – это психофизический процесс, ориентирующийся на:

1) *гносеологический аспект* (познание происходящего) - соотнесение того «что было» с тем «что рассказано» адресантом и с тем «что воспринято» адресатом;
2) *аксиологический аспект* - проявляется как «ценностно осмысливающая эмоционально- волевая установка» (М.М. Бахтин). Эта установка характеризует позиции, с одной стороны, художника-творца и, с другой стороны, читателя: оценка – «ответ на ценность» (Р. Ингарден). [1, с. 279] Это выявление ценностных установок адресанта, определяющих органическую целостность этого мира, и направленного на реализацию ценностного отношения адресата;
3) *документальный (фактологический) аспект* - в основе публицистического текста лежит основа – факт, проблема, реальная ситуация.
4) *нарративный аспект* - искусство повествования, искусство организации диалога между автором и читателем; диалог обогащает публицистический текст дополнительными смыслами, что не только определяет эффективность высказывания, но и продлевает жизнь текста, совершенствует взаимоотношения аудитории с автором;
5) *оперативный аспект*, в основе такого восприятия лежит проявления мотивационной и эмоциональной сфер личности: те потребности, мотивы и цели, которые побудили адресата обратиться к данному публицистическому тексту; также очень важен его эмоциональный настрой и степень концентрации внимания в момент восприятия текста.

Физическая идентификация (читатель на месте автора) создает предрасположенность к идентификации духовной, то есть готовит благоприятную почву для принятия миропонимания публициста. Для публицистических произведений данный момент особенно важен, потому что автор, помимо создания образа, стремится донести до читателя свои мысли и переживания.

При работе над публицистическим текстом адресант подвергает факты собственному осмыслению; делится с адресатом личными впечатлениями и переживаниями; выражает свое эмоциональное отношение к герою; а также на основе имеющихся данных может прогнозировать развитие ситуации. Тем самым, пропустив все факты сквозь авторское восприятие, публицист подвергает их художественной трансформации.

Безусловно, восприятие публицистического текста, прежде всего, зависит от самого читателя, так В.П. Белянин выделяет несколько типов читателей текстов, он отмечает, что

первый тип интерпретирует текст в пределах замысла автора, его позиции, которая определяется самим текстом. В данном случае восприятие текста максимально приближено к смыслу, вложенному в текст автором. Для второго типа читателей исходный авторский текст является лишь толчком к порождению собственных мыслей, связанных с темой текста, такой читатель всегда «заменяет» текст автора собственным текстом, наполняет своим смыслом, при этом достаточно удаленным от изначального замысла автора.

Таким образом, отличительной чертой публицистического текста является возможность сотворчества автора с читателем, целью которого является поиск ответов необходимых для решения современных проблем общества. Читатель является «частью процесса порождения текста», поскольку автор всегда пытается навязать адресату «предпочтительное» прочтение своих текстов, а читатель всегда видит в тексте «свой смысл».

Библиографический список

1. Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества / М.М. Бахтин. — М.: Искусство, 1979.
2. Ким М.Н. Технология создания журналистского произведения. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2001.

РУССКАЯ ЯЗЫКОВАЯ КАРТИНА МИРА В ОТРАЖЕНИИ РОМАНА М.А. ШОЛОХОВА «ТИХИЙ ДОН»

Крапивина А.Д., Рюмин О.М., Чеснокова А.Ю.

Научный руководитель Ползунова М.В.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

roll158@mail.ru

Данная работа посвящена исследованию русской языковой картины мира посредством рассмотрения антропологического концепта, являющегося центральным в изучении языковой картины мира. Целью работы является выявление особенностей русской языковой картины мира на примере концептов «любовь» и «война» в романе Михаила Шолохова «Тихий Дон». Проводится сопоставительный анализ лексических единиц, грамматики базовых структур, грамматики образов и грамматики ограниченного контекста, а также прагматическая интерпретация некоторых цитат, попадающих под определение «любовь» и «война».

Ключевые слова: языковая картина мира, антропологический концепт, «любовь», «война», лексика, грамматика, прагматика.

THE RUSSIAN LANGUAGE PICTURE OF THE WORLD IN THE NOVEL “TIKHIY DON” BY M.A. SHOLOKHOV

Krapivina A.D., Ryumin O.M., Chesnokova A.Y.

Scientific adviser Polzunova M.V.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

roll58@mail.ru

This work is devoted to the study of the Russian language picture of the world by examining the anthropological concept, which is central to the study of the linguistic picture of the world. The purpose of the work is to identify the features of the Russian language picture of the world by the example of the concepts "love" and "war" in the novel "Tikhiy Don" by Mikhail Sholokhov. The

comparative method of carrying out the research is the contrastive analysis of lexical units, base structure grammar, pattern grammar, bounded context grammar and pragmatic interpretation of some quotations falling under the definition of "love" and "war".

Keywords: language picture of the world, the anthropological concept, "love", "war", vocabulary, grammar, pragmatics.

Языковая картина мира - это действительность, отраженная в языке, языковое членение мира, информация о мире, передаваемая с помощью единиц языка разных уровней. Восприятие мира одной личностью частично зависит от языковой картины мира целого народа. Каждый конкретный язык заключает в себе национальную, уникальную систему, которая определяет мировоззрение носителей определенного языка и формирует их картину мира.

С точки зрения лингвокультурологии, этнологии и других областей науки, исследующих влияние языка на мышление, понимание окружающего мира человека частично определяется культурными и национальными особенностями носителями конкретного языка. Известно, что существует множество расхождений в языковых картинах мира разных народов, и особый интерес представляет собой выявление причин этих расхождений. В связи с этим выделяются три основополагающих причины таковых различий: природа, культура, познание.

Изучения языковых картин мира проводится путем рассмотрения концептов. Концепты – мыслительные образы, стоящие за языковыми знаками, в последние время стали предметом живого внимания лингвистов. Из концептов составляется семантическое пространство конкретного языка, а по семантическому пространству можно судить о структурах знаний в их конкретно-национальном преломлении. Особое, центральное место среди всех концептов занимает антропологический, он же самый крупный, так как включает в себя множество других концептов. В русской языковой картине мира человек представляется как динамичное, деятельное существо.

Роман М. Шолохова «Тихий Дон» - это то фундаментальное произведение, позволяющее на своем примере проследить особенности русской языковой картины мира посредством рассмотрения антропологического концепта. Отличительными особенностями авторского языка в романе являются его самобытность и уникальность. Детально воспроизведенный быт, любовное описание донской природы, которая воспринимается как полноправное действующее лицо романа, меткая образная речь, позволяют читателю ощутить русский уклад, понять суть тех традиций, которые исстари определяли жизнь русского народа.

Наиболее распространенными и интересными в произведении концептами являются концепты «любовь» и «война», в которых выделены некоторые микротемы: любовь к Родине, любовь между мужчиной и женщиной, тема отношения к власти и другие. Для более подробного исследования этих микротем выбраны три лингвистических направления: лексика, грамматика и прагматика. В разделе «лексика» рассматриваются средства художественной выразительности, используемые самим автором: диалекты, просторечия, эпитеты и другие. В разделе «грамматика» выделены некоторые особенности строения предложений и применения грамматических норм и правил русского языка. Заключения по смысловым особенностям сделаны в пункте «прагматика».

Далее, на основе обобщения вышеперечисленного, делаются выводы об особенностях русской языковой картины мира в концептах «любовь» и «война» и вложенных в них микротемах.

Библиографический список

1. Шолохов М.А Тихий Дон, книга первая, вторая М.: Эксмо, 2006.

2. Шолохов М.А. Тихий Дон книга третья, четвертая М.: Эксмо, 2006

3. Т.И.Колабинова «Репрезентация концепта родина в романе М.А.Шолохова "Тихий Дон" и в русской концептосфере»

4. https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=9954 (дата обращения: 16.03.2017)
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Языковая_картина_мира (дата обращения: 21.03.2017)
6. Вежбицкая А. Языковая картина мира как особый способ репрезентации образа мира в сознании человека / А. Вежбицкая // Вопросы языкознания. – №6. – 2000. – С. 33-38.
7. Гумбольдт В. фон. Язык и философия культуры / В. фон Гумбольдт. – М.: Прогресс,1984.– 372 с.
8. Вежбицкая А. Язык, культура, познание. М., 1996
9. О.М. Казакова «Национальный менталитет в языковой картине мира» Издательство Алтайского государственного университета, 2003 146 с.

«ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН» А.С. ПУШКИНА ГЛАЗАМИ РУССКО-УКРАИНСКОГО БИЛИНГВА ИЗ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Кривошапова Н.В.

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
г. Тирасполь, Приднестровская Молдавская Республика

krivoshapova2012@gmail.com

В статье рассматриваются культурно-языковые проблемы русско-украинского билингвизма в современной Приднестровской Молдавской республике, анализируются пути их решения, способы описания российско-украинского билингвизма и утверждения украинской культуры. Предпринимается попытка описать билингва через его восприятие перевода «Евгения Онегина» А.С. Пушкина М.Ф. Рыльским на украинский язык.

Ключевые слова: билингв, билингвизм, бикультурный, бикультурность, мультикультурный, ментальность.

«EUGENE ONEGIN» BY A.S. PUSHKIN IN THE EYES OF RUSSIAN-UKRAINIAN BILINGUAL FROM PRIDNESTROVIE

Krivoshapova N.V.

PSU T.G. Shevchenko, Tiraspol

krivoshapova2012@gmail.com

The article deals with the cultural and linguistic problems of Russian-Ukrainian bilingualism in the modern Pridnestrovian Moldavian Republic, the ways of their solution, the ways of describing Russian-Ukrainian bilingualism and the assertion of Ukrainian culture are analyzed. An attempt is made to describe bilingual through the perception of M.F. Rylsky's translation of «Eugene Onegin» by A.S. Pushkin in the Ukrainian language.

Keywords: bilingual, bilingualism, bi-cultural, bi-cultural, multicultural, mentality.

Проблема билингвизма и бикультурности в Приднестровье становится все актуальнее в силу объективных обстоятельств, по последним данным, около 70 процентов населения республики обладают в той или иной мере двумя или более языками, почти четверть признают официально, что свободно владеют двумя языками при законодательно закрепленных трёх официальных языках на этой территории.

То есть, очевидно, что значительная часть населения Приднестровской республики живет в условиях бикультурной, а то и мультикультурной ситуации, обусловленной различными экономическими, социальными и политическими причинами. Эта проблема давно стала предметом научного интереса лингвистов, этнологов и культурологов. [1]

1. Для украинской культурной ментальности в целом характерна бикультурность, что прежде проявляется в массовом билингвизме.
2. На индивидуальном и массовом уровне украиноязычных монолингвов в Приднестровье практически нет, что представляет реальную угрозу существованию украинской культуры как целостной системы.
3. Русско-украинский билингвизм - преобладающая форма культурной и бытовой коммуникации и речевого поведения в Приднестровской Молдавской республике, независимо от национальности, создает угрожающую украинцам ситуацию культурного маргинальности и креолизованости.
4. Возрождение украинского языка и культуры возможно лишь при условии постепенного возвращения к украинскому монолингвизму и монокультуре, что осуществимо только через реальное расширение сферы применения украинского языка.
5. Очевидно, что без вмешательства жестких государственных механизмов этого не сделать и поэтому главной задачей украиноведения должна стать выработка четкой и жизнеспособной языковой и культурной позиции по отношению к русско-украинским билингвам Приднестровья.

Через переводы текстов русской классической литературы на украинский язык носители русско-украинского билингвизма обнаруживают, что в переводе остаются в силе точность, сжатость, ясность и литературность на всех структурных уровнях в процессе перевода любого текста, тем более, художественного, при котором важной задачей является не только сохранение своеобразия стиля автора, но и максимально эквивалентная передача средствами художественного образа, созданного в оригинале, переводчик вынужден постоянно прибегать к переводческим, а в частности, к межъязыковым трансформациям.

Полностью или частично эквивалентные единицы и потенциально равноценные высказывания объективно существуют, однако их правильная оценка, отбор и использование зависят от знаний, умений и творческих способностей переводчика, от его умения учитывать и сопоставлять всю совокупность языковых и экстралингвистических факторов. В процессе перевода переводчик решает сложную задачу нахождения и правильного использования необходимых элементов системы эквивалентных единиц, на основе которой создаются эквивалентные языковые соответствия оригиналу. Таким образом, стихотворный перевод подчиняется общей методологической основе теории художественного перевода, на которой строится творчество переводчика - сохранение существенного и эквивалентная замена каких-либо элементов в соответствии с художественной действительностью подлинника.

Максим Фаддеевич Рыльский – знаменитый украинский советский поэт, классик украинской поэзии XX века. Наибольшую популярность и славу приобрел после перевода «Евгения Онегина» на украинский язык.

Сравним оригинал с переводом построчно, чтобы сопоставить работу М.Ф. Рыльского в соотношении соответствия оригиналу.

Пример некоторых строф перевода романа:

А.С. Пушкин	М.Ф. Рыльский
I	*I*
«Мой дядя самых честных правил,	*«Мій дядько чесний без догани,*
Когда не в шутку занемог,	*Коли не жартом занеміг,*
Он уважать себя заставил	*Небожа змусив до пошани*
И лучше выдумать не мог.	*І краще вигадать не міг.*
Его пример другим наука;	*Воно й для інших приклад гожий;*
Но, боже мой, какая скука	*Але яка нудота, Боже,*
С больным сидеть и день и ночь,	*При хворім день і ніч сидіть,*
Не отходя ни шагу прочь!	*Не покидаючи й на мить!*
Какое низкое коварство	*Яке лукавство двоязике –*
Полуживого забавлять,	*Напівживого розважать,*
Ему подушки поправлять,	*Йому подушку поправлять,*
Печально подносить лекарство,	*Журливо подавати ліки,*
Вздыхать и думать про себя:	*Зітхать і думку берегти:*
Когда же черт возьмет тебя!»	*«Коли ж візьмуть тебе чорти?»*

Перевод М. Рыльского очень качественный, автор сохранил «онегинскую строфу» – 14 строк четырехстопного ямба. Напомним, что рифменная схема «онегинской строфы» выглядит так: AbAb CCdd EffE gg. Здесь прописными буквами традиционно обозначается женская рифма (ударение падает на предпоследний слог рифмующихся слов), строчными буквами – мужская рифма (ударение падает на последний слог рифмующихся слов). Как известно, в романе Пушкина есть несколько мест, не подпадающих под «онегинскую строфу». Это «Песня девушек» и «Письмо Татьяны» (глава 3), «Письмо Онегина» (глава 8). И, конечно же, каждая строчка «украинского» Онегина содержит ровно столько же слогов, сколько их в русском оригинальном тексте.

В то же время при переводе стихотворного материала достаточно сложно сохранить авторский текст полностью, нередко происходит его искажение, хотя и несущественное, без потери основного смысла. Хотелось бы отметить несколько отличий между русским текстом А. Пушкина и его украинским переводом М. Рыльского. [2]

Но уже прошло больше полвека со времени создания рассматриваемого перевода, и пока нет более совершенного, более литературно правильного и красивого, эквивалентного перевода «Евгения Онегина» на украинском языке.

Судить о качестве перевода профессионально, в сопоставлении с подлинником могут, конечно, очень немногие русско-украинские билингвы, те, кто действительно в совершенстве владеет обоими языками. Но, с другой стороны, это должен быть суд с позиции тех, кому он нужен, ибо измерить силу перевода можно только на основе читательского восприятия на том языке, на котором он сделан.

Библиографический список

1. http://www.info-library.com.ua/libs/stattya/3592-bilingvizm-ta-bikulturnist-u-suchasnij-ukrayini.html

2. Топер П. Перевод и литература: творческая личность переводчика //Вопросы литературы//, №6, 1998/

СРАВНЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ И ВЕЛИКОБРИТАНИИ НА ПРИМЕРЕ ДВУХ ВУЗОВ

Молчанова А.М.

Научный руководитель Миронова Е. В.

Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ.
г. Трёхгорный, Челябинская область

anmolchanova97@gmail.com , mironova-trg@mail.ru

В данной работе проведено сравнение двух высших учебных заведений: ТТИ НИЯУ МИФИ (Россия) и Волфсонской технической школы (Великобритания). Выявлены основные сходства и отличия российской и британской систем высшего технического образования в условиях глобализации и повышенного интереса к изучению иностранных языков.

Ключевые слова: сравнение, высшее образование, аккредитация, трудоустройство, учебный процесс, оценка успеваемости, практика, ТТИ НИЯУ МИФИ, Университет Лафборо.

COMPARISON OF HIGHER EDUCATION IN RUSSIA AND THE UNITED KINGDOM BY THE EXAMPLE OF TWO UNIVERSITIES

Molchanova A.M.

Scientific advisor Mironova E.V.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

anmolchanova97@gmail.com, mironova-trg@mail.ru

In this work we've compared two higher educational institutions: TTI MEPhI (Russia) and the Wolfson School of Mechanical, Electrical and Manufacturing Engineering (Great Britain). We've identified similarities and differences of the Russian and British systems of higher technical education in the conditions of globalization and increased interest to the study of foreign languages.

Keywords: comparison, higher education, accreditation, job placement, educational process, performance assessment, practice, TTI MEPhI, Loughborough University.

Система образования Великобритании считается одной из самых развитых, престижных и лучших в мире, несмотря на ее консервативность. Она формировалась в течение многих веков, и до сих пор подчиняется строгим стандартам качества, установившимся за это время [1].

Высшие учебные заведения Великобритании предоставляют высокий уровень образования, с которым могут сравниваться лишь немногие вузы мира. Многие страны переняли основные аспекты образовательной системы Соединенного Королевства [2].

Целью проекта было сравнение высшего образования России и Великобритании. Для достижения этой цели поставлены задачи: провести сравнение двух ВУЗов по следующим критериям: аккредитация, трудоустройство, финансовая поддержка, стоимость обучения, требования при поступлении, организация учебного процесса и оценка успеваемости, длительность обучения, практика, материально-техническая база; выявить сходства и отличия.

Для сравнения были выбраны следующие ВУЗы: ТТИ НИЯУ МИФИ – филиал НИЯУ МИФИ в г. Трёхгорный и The Wolfson School of Mechanical, Electrical and Manufacturing Engineering, Университет Лафборо (г. Лафборо, Великобритания). Эти учебные заведения занимают высокие позиции в рейтингах вузов, предоставляют хорошую базу для занятий научно-исследовательской работой, также в них созданы условия для проживания студентов.

Признаки сравнения	**ТТИ НИЯУ МИФИ[4]**	**The Wolfson School of Mechanical, Electrical and Manufacturing Engineering [3]**
Аккредитация	Аккредитация учебного заведения проводится Рособрнадзором в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», Положением о государственной аккредитации образовательной деятельности	Все курсы бакалавриата и магистратуры полностью аккредитованы Институтом машиностроителей (The Institution of Mechanical Engineers (IMechE)).
Трудоустройство	–ФГУП «Приборостроительный завод»; – предприятия ГК «Росатом».	–автомобилестроение: Jaguar, Land Rover, Rolls-Royce, Toyota, BMW; –легкая промышленность: British Sugar, Nestle, Unilever; –фармацевтика: GlaxoSmithKline plc; –оборонная сфера: BAESystems;
Финансовая поддержка	–государственная академическая стипендия; –социальная стипендия; –повышенная стипендия; –стипендия ГК «Росатом»; –целевые стипендии.	– стипендиальная программа Лафборо; – целевые стипендии; – спортивные стипендии; – стипендии на музыкальное образование.
Стоимость обучения	Образование бесплатно, но возможно обучение на платной основе (стоимость обучения не превышает 52 тыс. руб. за семестр).	Для студентов из США и Великобритании: ≈750 тыс. руб. в год. Для иностранных студентов: ≈1,6 млн. руб. в год
Требования при поступлении	Результаты ЕГЭ: математика, физика, русский язык	Магистратура: A*AA (математика, физика, науки). Бакалавриат: AAB, (математика, физика, науки)
Организация учебного процесса и оценка успеваемости	– балльно-рейтинговая система; – текущий контроль – по отдельным темам раздела дисциплины; – рубежный контроль – после изучения каждого раздела дисциплины; – итоговая семестровая оценка – по 4–балльной системе.	–курсы преподаются в модульной форме –большая роль самостоятельной работы –модули на основе лекций оцениваются с помощью курсовых работ и экзаменов. –по завершении каждого модуля присуждается определенное количество баллов
Длительность обучения	Специалитет – от 5 до 5,5 лет. Бакалавриат – 4 года. Магистратура – 2 года.	Бакалавриат – 3 года, бакалавриат (с практикой) – 4 года, Магистратура – 4 года, магистратура (с практикой) – 5 лет
Практика	Практика является неотъемлемой частью обучения, включена в учебный процесс.	При обучении на «Meng or BEng sandwich course» – год практики между вторым и третьим курсом с присуждением диплома в области промышленных исследований.

Материально-техническая база	Лаборатории; компьютерные классы; технопарк; учебно-производственная мастерская; вычислительный центр; полиграфический центр; библиотека; центр профессиональных компетенций ГК «Росатом» по методике WorldSkills (подготовка к AtomSkills/WorldSkills); научно-образовательный центр; центр оценки компетенций и сертификации выпускников ГК «Росатом»	Лаборатории; аддитивное производство; производственные мастерские; разообразные сообщества; спортивные клубы; современный медиа-отдел; звукозаписывающая студия; студенческий журнал; библиотека.

На основании нашего сравнительного анализа можно сделать следующий вывод: в России, как и в Великобритании, сформирована развитая система высшего образования. Система высшего образования в Великобритании полностью соответствует Европейской, а в России модернизация высшего образования еще не завершена. Однако с введением ЕГЭ схема поступления в вузы в России стала ближе к Британской.

В России получить высшее образование можно не только на платной основе, но и бесплатно, а в Великобритании только платно. Вместе с тем, если российские студенты должны вносить деньги в ходе учебного процесса, то в Великобритании лишь после получения диплома и трудоустройства на работу с минимальной заработной платой в размере 21 тысячи фунтов в год [5].

В России практика является неотъемлемой частью учебного процесса, в то время как в Соединенном Королевстве у студентов есть возможность выбора курса с практической направленностью.

Стоит отметить, что в России большее распространение получили такие формы обучения, как заочная и очно-заочная. В России высшее образование предполагает прежде всего получение специальности, а в Великобритании получение ученой или докторской степени.

В целом можно сказать, что техническое образование не утрачивает своей популярности и актуальности как в России, так и в других странах.

Библиографический список

1. Образовательная система в Англии: структура и особенности. URL: http://englishgid.ru/o-strane/obrazovanie/obrazovatelnaya-sistema.html(дата обращения: 10.01.17)

2. Высшее образование в Великобритании. URL: https://vseobr.com/vyshee-obrazovanie/velikobritanija/(дата обращения: 09.01.2017)

3. Mechanical, Electrical and Manufacturing Engineering. URL: http://www.lboro.ac.uk/departments/meme/(дата обращения: 20.12.2016)

4. ТТИ НИЯУ МИФИ. URL: http://www.tpi.ac.ru/(дата обращения: 20.12.2016)

5. Коршунова Д.П. СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ ОБРАЗОВАНИЯ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ И РОССИИ // Материалы VIII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум». URL: http://www.scienceforum.ru/2016/1887/24802 (дата обращения: 25.01.2017).

6. Вяземский Е. Е. Современная система образования в Великобритании //Проблемы современного образования. 2010. № 6. С. 68–84.

7. Зайцева Е. А. Структура и особенности системы образования в Великобритании // Молодой ученый. — 2015. — №9. — С. 609-612.

ГРАФОН

Никитин С.С.

Научный руководитель Ползунова М.В.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г Озёрск, Челябинская область

nikitins1997@gmail.com

В статье рассматривается использование графонов в английском языке. Разработано и проведено интернет-исследование, направленное на изучение отношения людей к использованию графонов, приведены результаты данного опроса. Показаны примеры использования графонов на письме.

Ключевые слова: графон, стяжение, язык, орфография, написание, произношение.

GRAPHON

Nikitin S.S.

Scientific adviser Polzunova M.V.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

nikitins1997@gmail.com

The article deals with the use of graphon in the English language. The existing literature on this topic has been examined. An Internet-research has been developed and carried out. Its purpose was to study the attitude of people to the use of graphon; the results of this survey are given. The article also provides examples of the use of graphon in writing.

Keywords: graphon, contraction, language, orthography, spelling, eye dialect.

Впервые термин графон был введен профессором Валерией Андреевной Кухаренко, определившей его как преднамеренное нарушение графической формы слова или словосочетания, используемое для отражения его подлинного произношения. По ее мнению, графон используется в литературных произведениях для акцентирования внимания на индивидуальных особенностях речи. [11, *с.6-11*]

Графон можно рассматривать как объединение зрительного диалекта (фонематический принцип записи стандартного произношения), стяжения (полуформальная речь) и расслабленного произношения (неформальная речь). Графоны используются в печатном и письменном вариантах, как носителями английского языка, так и людьми, изучающими язык. Таким образом, в самом общем виде графон следует определять как ассоциативный стилистический прием фонографического уровня, который реализуется через искажение норм орфографических.

Внутренние графоны, реализующиеся в составе слова, подразделяются в зависимости от характера искажения звуков на те, которые отражают изменения гласных или согласных звуков. Например: *ev'ry – every, desp'rate – desperate, 'em – them, playin' – playing, 'k – 'kay – okay.* Помимо внутренних графонов существуют контактные графоны, отражающие изменения на стыке слов, когда они смешиваются в одно слово. Например, *o'town – of town, letcha – let + cha – let you, I'mma – I am going to.* В современном английском существуют также смешанные графоны, в которых изменения происходят как внутри одного слова, так и на стыке разных слов. Например, *ain'cha – ain'tcha – aint't + cha, gon' – gonna – going to.*

Нами был составлен блок вопросов и проведено интернет-анкетирование на платформе Google Forms, связанное с использованием графонов в повседневной жизни. Согласно

результатам опроса 100% респондентов владеют английским языком (опрос проводился на английском языке), для 58% опрошенных он является родным, для 32% таким языком является русский, для 3% – бахаса, для 7% – украинский. Около 52% проживают в странах, где английский язык является официальным. Среди опрошенных 53% используют графоны, 32% видели, но никогда их не использовали и лишь 15% никогда не видели графоны.

Рассмотрим отдельно данные, полученные от тех, кто сталкивался с графонами в сети Интернет: на форумах, в социальных сетях (Facebook, Twitter, Google+). У 85% респондентов чтение данных сообщений не вызывало затруднений. Мнение о человеке, который использовал графоны, изменилось у 40% в положительную сторону. Согласно ответам респондентов, такое написание вызвано желанием казаться более современным, создать ощущение неформальности у собеседника.

Теперь рассмотрим данные, полученные от людей, которые используют графоны. Позитивно к использованию графонов относится около 84% респондентов, 16% – нейтрально, но 93% из числа опрошенных относятся негативно к орфографическим ошибкам. На вопрос ‘Насколько часто Вы пользуетесь графонами? ’ ‘часто’ ответили 65% респондентов, ‘редко’ – 15% и 20% – ‘очень часто’ При этом, 75% считают, что использование графонов оказывает положительное влияние на современный английский язык. Респондентами было отмечено удобство, скорость написания, отсутствие формализма при использовании графонов.

Людям, владеющим графонами, было предложено дать оценку нескольким пассажам по десятибалльной шкале. Наибольший балл (9.8) получила строчка из прогноза погоды ‘*Weather forecast for today: Hi 59, Lo 32, Wind lite’*. Цитата из романа ‘Гроздья гнева’ Джона Стейнбека набрала 9.6 баллов, несмотря на обилие слов с искаженным написанием (*It don’t take no nerve to do somepin when there ain’t nothin’ else you can do).* Пример графонов, отражающих нарушение произношения, был оценен в 7.5 баллов (Джон Брейн: *She mimicked his lisp: ‘I don't weally know wevver I'm a good girl’).* Восемь строчек из поэмы «Искуситель» Роберта Говарда получили оценку 8.5, хотя в них графоны используются только дважды.

"Tempest of the world ne'er rages;
"There to dream away the ages,
"Heedless of Time's turning pages,
"Only, come with me."

Through the fogs old Time came striding,
Radiant clouds were 'bout me riding,
As my soul went gliding, gliding,
From the shadow into day.

Но два предложения из неопубликованной истории Говкрафта (совместное произведение Говарда Лавкрафта и Роберта Говарда) получили наименьшие оценки 2.8 и 1.3 соответственно (*Idizgutocuagan Ywzgutnwureedabotu*). Данные предложения можно рассматривать как предельный случай использования графонов, когда все слабые звуки в предложениях подвергнуты элизии, а слова – стяжению в одно слово.

Язык повседневного общения упрощается для облегчения контакта между людьми, придания ему более неформального, дружеского характера. Этот естественный процесс проявляется в виде комбинации и сокращения слов.

При использовании графонов необходимо соблюдать новые орфографические нормы — нормы искажения. Например, написание *‘cause* (*because* – потому что) без апострофа является ошибочным, так как это меняет смысл слова (*cause* – причина), аналогично (*round* – круглый, ‘round, *around* – вокруг). Важным отличием графонов от ошибочного написания является знание человеком правил нормативного языка, что подтверждается негативным отношением опрошенных нами людей к нарушению орфографических норм.

Появление и широкое распространение сети Интернет раздвинуло границы стран и зон влияния языков. Графоны в настоящее время являются не только точной записью произношения, но и языком форумов, социальных сетей, неформальных переписок по электронной и бумажной почте. По данным Всемирного экономического форума по состоянию на ноябрь 2016 года 1,5 миллиарда человек говорят на английском языке, но только для 400 миллионов он является родным. Графон отражает более живое развитие разговорной

и письменной речи, не связывая себя формальными правилами, хотя сейчас происходит кодификация многих слов и конструкций. Поэтому знание неформальной лексики, особенностей произношения, графонов необходимы для людей, которые хотят знать английский язык на уровне носителя (L2), чтобы понять тех, для кого этот язык является родным.

Библиографический список

1. Beard, Robert. Regional English Dialects English Dialects of the World. Lecture Number Twenty One. Bucknell University. 1999.

2. Edmund Weiner. Early modern English pronunciation and spelling. Oxford English Dictionary. Electronic version. http://public.oed.com/. Проверено 22.03.17

3. González, María del Pilar Castillo. Uncontracted Negatives and Negative Contractions in Contemporary English: A Corpus-based Study. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela. 2007.

4. Krapp, George Philip. The English Language In America. The Century Co. For the Modern language association of America New York. 1925.

5. Kurath, Hans. Review: The English Language In America By George Philip Krapp. Linguistic Society of America. Vol. 3, No. 2, 1927, pp. 131-139.

6. Melenciuc, Dumitru. A reader in English stylistic. Moldova State University. 2005.

7. Port, Robert F. The Graphical Basis of Phones and Phonemes. Indiana University. 2005.

8. Weinstein, Nina J. Whaddaya Say?: Guided Practice in Relaxed Speech. Prentice Hall, 1982.

9. Wells, John Christopher. Accents of English. Cambridge University Press. 1986.

10. Wyld, Henry Cecil Kennedy. A history of modern colloquial English. London T. Fisher Unwin. 1920

11. Кухаренко В.А. Практикум зі стилістики англійської мови: Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2000.

СПОСОБЫ ПЕРЕВОДА ИМЕН СОБСТВЕННЫХ С АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА НА РУССКИЙ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТЕКСТЕ.

Пантелеева М.А., Юртаева Е.М.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г.Озёрск, Челябинская область

suleimanovaiv@mail.ru

В работе проведён анализ способов перевода имен собственных с английского языка на русский на примере сказочной повести Френка Баума «Удивительный Волшебник страны Оз». А также выполнена классификация имен собственных в соответствии с выделенными способами и определено, какой из них используется чаще всего и с чем это связанно.

Ключевые слова: имя собственное, транскрипция, калькирование, ономастика, транспозиция, описательный перевод, уподобляющий перевод.

METHODS OF TRANSLATING PROPER NAMES FROM ENGLISH INTO RUSSIAN IN THE LITERARY TEXT.

Panteleeva M.A, Yurtaeva E.M.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

suleimanovaiv@mail.ru

The methods of translation of proper names from English into Russian used by translators of Frank Baum's fairy tale "The wonderful Wizard of Oz." have been found out. The proper names have been classified in accordance with these methods and the most frequently used one has been determined.

Keywords: proper name, transcription, replication, onomastics, transposition, descriptive translation, assimilation.

Для исследования мы выбрали детскую книгу «Удивительный Волшебник страны Оз» американского писателя Лаймена Фрэнка Баума, написанную в 1900 году. Писатель разместил всю фантастическую историю в четырнадцати книгах, и все они были переведены на русский язык.

В нашей работе мы попытались выяснить, какими способами перевода пользовались переводчики, а также классифицировать имена собственные в соответствии с выделенными способами их передачи с английского языка на русский.

Имена собственные — это единицы языка-речи (слова и субстантивированные словосочетания), служащие для подчеркнуто конкретного называния отдельных предметов действительности и вследствие такой специализации выработавшие некоторые особенности в значении, грамматическом оформлении и в функционировании. [1, С. 27]

Имена собственные занимают особенное место в составе лексики любого языка. Ономастика – наука, занимающаяся изучением имен собственных, историей их возникновения и преобразования в результате длительного употребления в языке-источнике или в связи с заимствованием у других языков общения. [2]

Художественное произведение – это особая сфера функционирования имен собственных. В тексте слова соотнесены с реальной и изображаемой действительностью, с современным литературным языком и языком художественного произведения.

Перевод имён собственных в художественном тексте имеет свою специфику. Так имена и названия являются неотъемлемым элементом формы художественного произведения, слагаемым стиля писателя, одним из средств, создающих художественный образ.

Выбор способа передачи имён собственных зависит в основном от двух главных факторов: норм или правил языков оригинала и перевода, а также принятого переводчиком метода, определяющего, какие ценности оригинального текста он стремится сохранить в переводе.

На первый взгляд может показаться, что перевод имен собственных не представляет особых трудностей. Способов перевода имён собственных существует несколько, и решить, каким именно пользоваться в данном конкретном случае, не всегда легко. В ходе изучения имен собственных и способов передачи их с одного языка на другой были выявлены основные методы: транскрипция, транслитерация, транспозиция, калькирование, полукалька, уподобляющий перевод, создание неологизмов, описательный перевод.

1. **Транскрипция** – пофонемное уподобление слова, звучащего на языке оригинала, новому слову, формируемому в тексте перевода [3, С. 220].
2. **Транслитерация –** побуквенная передача текстов и отдельных слов, записанных с помощью одной графической системы, средствами другой графической системы. [4, С. 518].

3. **Транспозиция** представляет собой «использование одной языковой формы в функции другой формы – её противочлена в парадигматическом ряду». [4, С. 519].
4. **Калькирование** – переводческий прием, заключающийся в том, что составные части слова (морфемы) или словосочетания заменяются их прямыми соответствиями на языке перевода. [5].
5. **Полукалькирование** – частичные заимствования слов и выражений. Как правило, языковые единицы, подлежащие переводу с использованием данного приема, состоят из двух и более компонентов, один из которых транскрибируется или транслитерируется, а другой переводится при помощи соответствия.
6. Использование слова, обозначающего нечто близкое, хотя и не тождественное по функции, к иной реалии — **уподобляющий перевод**, уточняемый в условиях контекста, а иногда граничащий с приблизительным обозначением. [5]
7. **Создание неологизма.** Прием, использующийся при создании нового имени собственного по причине отсутствия словарного соответствия в переводимом языке, либо при желании переводчика выделить тот или иной персонаж.
8. **Описательный перевод** – прием перевода, который заключается в описании средствами другого языка обозначенного понятия. К этому приему прибегают, если в языке перевода нет соответствующей номинации или она не известна переводчику. [5]

Анализ примеров из сказочной повести Баума показал, что переводчики прибегают к самым разнообразным способам работы с именами собственными. Самый распространённый способ – калькирование, около 50% от всего числа имен собственных. Далее идет такой способ перевода, как транскрипция (около 20%). Также переводчики повести использовали полукалькирование и уподобляющий перевод.

А также мы попытались выяснить, с чем связан выбор способов перевода переводчиками.

В ономастике есть такие понятия, как «говорящие» имена и имена-знаки. Мы заметили, что переводчики при переводе имен-знаков пользовались транскрипцией, например, *Dorothy – Дороти* или *Jellia Jamb – Джелия Джемб.* Это имена, не несущие смысловой нагрузки, служащие для обозначения героя.

При переводе «говорящих» имен переводчики использовали в сказочной повести такой способ, как калькирование. Например, *the Munchkins – Жевуны*, слово образовано из двух слов *munch – жевать* и *kin – род*, т.е. это народ, который имеет привычку жевать.

«Говорящие» имена скрывают в себе характер героев, их привычки, образ. Например, *Soldier with the green whiskers – Солдат с зелеными усами и бакенбардами*. Ф. Баум создал образ, благодаря которому читатель сможет более точно представить этого героя.

Таким образом, калькирование является самым распространённым способом. С его помощью автор сохраняет смысл, передает характер персонажа, его привычки и вкусы, а также воссоздает звуковую оболочку имени, которая вызывает у читателя определенные ассоциации, которые помогут ему легко запомнить персонажа и его имя.

Библиографический список

1. Бондалетов В.Д. Русская ономастика: учеб. Пособие. -М.: Просвещение, 1983г. С. 27.
2. https://ru.wikipedia.org (обращение 10.03.17)
3. Алексеева И.С. Введение в переводоведение. - СПб, 2004; С. 220
4. Нелюбин Л. Л. Толковый переводоведческий словарь. С. 518,С. 519.
5. http://perevodovedcheskiy.academic.ru (обращение 12.03.17)
6. Ф. Баум «Удивительный волшебник из страны Оз». 1990г.

ЭМОТИВНЫЕ СМЫСЛЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗА АВТОРА.

Ползунова М.В.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

MVPolzunova@mephi.ru

Данная работа посвящена выявлению и описанию эмотивных смыслов в структуре образа автора на примере рассказа С. Моэма «Чувство приличия». В статье анализируются отдельные контексты, работающие на создание образа главной героини рассказа.

Ключевые слова: эмотивные смыслы, модальность, экспрессивный контекст.

EMOTIONAL MEANINGS IN THE STRUCTURE OF THE AUTHOR'S IMAGE.

Polzunova M.V.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

MVPolzunova@mephi.ru

This work is devoted to the identification and description of emotive meanings in the structure of the author's image on the example of S. Maugham's story "The Social Sense". The article analyzes individual contexts that work to create an image of the main character of the story.

Keywords: emotive senses, modality, expressive context.

Онтологическая природа образа автора определяет бытование в тексте интенциональных модальных значений или субъективно-оценочной модальности [5,6, с.91].

Специализированное средство в системе внутри-модальных средств — экспрессивный контекст-мнение, содержащий наряду с фактуальной информацией и эмоциональную информацию, «которая эксплицирует эмоционально-оценочное отношение говорящего к предмету высказывания» [10, с.183].

Возьмем, к примеру, ряд экспрессивных контекстов, относящихся к сфере одного персонажа — Мэри Уортон [9, с.557-581], с учетом их порядка следования в тексте рассказа, для того, чтобы выявить полную картину формирования субъективно-модальных значений, связанных с этим персонажем. Первое портретное описание Мэри: *«She must in her youth have been very handsome. Now, at fifty-three, she had a haggard look. Her features were rather mannish and her skin was weather- beaten but her short grey hair was thick and curly and her fine eyes were bright with intelligence. She dressed picturesquely rather than fashionably and she had a weakness for strings of beads and fantastic ear-rings. ... She was not only an accomplished musician, but she was a great reader and she was passionately interested in painting. She had a very rare feeling for art. She liked the modern not from pose but from natural inclination, and she had bought for next to nothing the pictures of unknown painters who later became painters. You heard at her house the most recent and difficult music…Her taste was almost faultless, her judgement sound, and enthusiasm honest.*

Перед нами - пример развернутого экспрессивного контекста, в котором автор явно проявляет симпатию к героине, по достоинству отмечая ее «*fine eyes; intelligence; interest of art; her judgement sound; her enthusiasm honest».* Все это подчеркивает незаурядность характера Мэри и положительного отношения к ней автора.

Далее автор раскрывает характер Мэри через ее отношение к мужу. *he admitted his goodness, his generosity, his unselfishness; she admitted them ungrudgingly; but his defects were of the sort that make a man hard to live with, for he was narrow, argumentative, and conceited. He was not an artist and Mary Warton cared more for art than for anything in the world. It was a matter on*

which she could not compromise. It blinded her to the fact that the faults in Warton that maddened her were due in large part to his hurt feelings. She wounded him continually and he was dogmatic and intolerant in self-protection. There cannot be anything much worse than to be despised by the one person whose approval is all in all to you: and though Thomas Warton was intolerable it was impossible not to feel sorry for him».

В данном фрагменте Мэри предстает совсем не такой уж идеальной, как могло показаться в начале. Художник отмечает ее положительные стороны *(she admitted his goodness, his generosity, his unselfishness; she admitted them ungrudgingly*), что подчеркивается повтором одного и того же глагола *admit.* Но вместе с этим здесь сквозит ирония автора *(He was not an artist and Mary Warton cared more for art than for anything in the world. It was a matter on which she could not compromise).* По мнению писателя, искусство должно служить человеку, а не наоборот. Отношение автора к Тому проявляется фразой: *it was impossible not to feel sorry for him.* Но писатель совсем не считает Мэри вечно недовольной, капризной и, утомительной особой, а скорее наоборот*: «She was a loyal friend and a delightful companion. ... Her conversation was humorous. Her vitality was immense».* Положительный заряд несут здесь прилагательные *«loyal, delightful, humorous»* и фразеологический оборот *«her vitality was immense».* Об этом также свидетельствует дополнение автора к описанию поведения Мэри за столом*: at her brilliant best, when she was in the vein no one could approach her; he was about to make an exclamation of horrified surprise***.** Но автор до глубины души удивлен таким поведением Мэри. Она не просто вела себя как обычно, она *«she was at her brilliant best, she was in great form»* Свое отношение к происходящему автор раскрывает фразой: *«I was left to my consternation».* Для представления эмоции сильнейшего удивления используются слово: *consternation.* И больше всего проявляется отношение автора эмоционально-оценочным регулятивом: *«By George, you've got courage»*. Он шокирован таким поведением Мэри, ее подобострастным следованием традициям британского общества. За этим стоит тонкая и язвительная ирония, и неодобрение, и непонимание автора. Честность писателя перед самим собой и своими читателями всегда импонирует. Она вызывает на заинтересованный разговор с сопоставлением суждений, оценок и точек зрения, и такой разговор с Моэмом ведут вот уже несколько поколений, соглашаясь с ним, споря или полностью расходясь во мнениях.

Библиографический список

1. Бабенко Л.Г. Лексические средства обозначения эмоций в русском языке. Свердловск, 1989.

2. Бахтин М.М. Проблема текста в лингвистике, филологии и других гуманитарных науках //Эстетика словесного творчества. М., 1979

3. Вольф Е.М. Функциональная семантика оценки. М.: Эдиториал УРСС, 2002. Изд. 2-е, доп.-280 с

4. Гальперин И.Р. Системность контекстно-вариативных форм членения текста//Русский язык: текст как целое и компоненты текста. М., 1982.

5. Гончарова Е.А. Интерпретация художественного текста. М.,1983а

6. Гончарова Е.А. Лингвистические средства создания образа персонажа в художественном тексте// Лингвистические исследования художественного текста. Л., 1983б

7. Дерябин В.С. Чувства, влечения, эмоции: О психологии, психопатологии и физиологии эмоций. Опыт изложения с психофизиологической точки зрения. Изд.3 URSS. 2013. 224 с. ISBN 978-5-382-01402-9.

8. Лукьянова Н.А. Экспрессивная лексика разговорного употребления: Проблемы семантики – Новосибирск: Наука, Сиб. Отд-ние, 1986. -227с.

9. Somerset Maugham Sixty-Five Short Stories. Heinemann/Octopus, 1988.

10. Солганик Г.Я. К проблеме модальности текста. // Русский язык: Функционирование грамматических категорий. Текст и контекст. М.,1973.

СЕМАНТИЧЕСКАЯ САМООРГАНИЗАЦИЯ ПОЭТИЧЕСКОГО ТЕКСТА (НА МАТЕРИАЛЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ДЖ. МОРРИСОНА)

Сергодеев И.В.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская область

moon_stone@mail.ru

В работе описывается лингвосинергетическая интерпретация поэтического текста, вводится понятие точек неустойчивости, приводится модель анализа, определяется понятие семантической самоорганизации.

Ключевые слова: аттрактор, значение, поэтический текст, семантическая самоорганизация, смысл, точка неустойчивости.

SEMANTIC SELF-ORGANIZATION OF THE POETIC TEXT

Sergodeev I.V.

SPhTI NRNU MEPhI, Snezhinsk

moon_stone@mail.ru

This work describes lingua-synergetic interpretation of the poetic text, introduces the concept of fluctuation points, gives analysis model, and defines semantic self-organization term.

*Keywords***:** attractor, meaning, poetic text, semantic self-organization, sense, fluctuation point.

Поэтический текст (далее – ПТ) определяется нами как целостное, связное, последовательное, завершённое художественное произведение, находящееся в непрерывном диалоге с другими текстами, допускающее свободную интерпретацию и пребывающее одновременно в статическом и динамическом состояниях.

Мы вслед за Н.С. Олизько рассматриваем основные признаки ПТ с позиций лингвосинергетики: неустойчивость, нелинейность, иерархичность, эмерджентность, открытость; определяем понятие «точка неустойчивости».

Под точкой неустойчивости понимается некоторый текстовый фрагмент, выраженный словом, словосочетанием, предложением или группой предложений, при этом интерпретация этого фрагмента играет ключевую роль в понимании части текста или всего текста.

Описывая особенности семантической самоорганизации ПТ, мы определяем понятие аттрактора. Аттракторы – это семантические области, к которым, в точке неустойчивости, стремится траектория системы. При интерпретации точки неустойчивости реципиенту открывается семантическое поле, смыслы которого определяют эту точку неустойчивости. В результате, реципиент может получить множество смыслов каждой из интерпретируемых им точек неустойчивости.

Отбор значений и смыслов в точках неустойчивости происходит через репеллер, или антиаттрактор. В рамках данного исследования под антиаттрактором понимается замкнутое семантическое отталкивающее подмножество. При интерпретации значений точек неустойчивости цепи событий ПТ антиаттрактор выступает в роли семантического фильтра для множеств смыслов каждой из точек неустойчивости. В результате остаются только те смыслы, которые не противоречат общей логике текста и могут быть использованы реципиентом при дальнейшей интерпретации.

В работе рассматриваются основные текстовые категории: целостность, связность, завершённость, антропоцентричность, диалогичность, статичность/динамичность, напряжённость, интертекстуальность. В рамках данного исследования под

интертекстуальностью понимается сложная многомерная связь частей текста между собой; данного текста с текстами внутреннего текстового пространства творчества отдельного автора, данного текста с текстами внешнего текстового пространства творчества отдельного автора. К внутреннему текстовому пространству автора мы относим все тексты данного автора, к внешнему – все остальные тексты семиосферы. Взаимодействие этих двух пространств, а также текстов внешнего пространства происходит через интекстуальный тип связи. Взаимодействие текстов внутреннего семиотического пространства происходит через гипертекстуальный тип связи. Типы интертекстуальных отношений классифицируются согласно схеме Н.С. Олизько (гипертекстуальность, интекстуальность, паратекстуальность и метатекстуальность). Мы намеренно обобщаем данную схему и объединяем гипертекстуальный тип отношений с паратекстуальным и метатекстуальным. Таким образом, к гипертекстуальности мы относим связи между произведениями отдельного автора, отношение текста к своему заглавию, подзаголовку, эпиграфу и примечаниям, а также авторский комментарий к особенностям построения собственного текста. К интекстуальности мы относим любой текст семиосферы, находящийся вне рамок творчества данного автора, вступающий в диалог с текстами его творческого пространства посредством разного рода реминисценций.

Опираясь на выше описанный материал, мы разрабатываем модель лингвосинергетического анализа точек неустойчивости поэтического текста, основанную на отношениях иерархичности и подобия. Объектом анализа выступает поэтический текст как синергетическая система. К элементам данной системы относятся точки неустойчивости, изменение контекстологического значения которых приводит к самоорганизации описываемой системы. Предметом анализа является точка неустойчивости (слово, словосочетание, предложение), являющаяся текстовой единицей, которая допускает множество контекстологических значений благодаря интертекстуальным связям с подобными ей единицами в рамках одного и того же произведения или в рамках разных произведений внешнего и внутреннего текстовых пространств. Цель данного анализа – выявление и описание лингвосинергетических особенностей точки (точек) неустойчивости поэтического текста. Лингвосинергетический анализ точек неустойчивости поэтического текста включает в себя два этапа. Первый этап анализа предлагает критерии выделения точек неустойчивости/ В рамках данного этапа выделяются текстовые единицы, устанавливаются интертекстуальные связи и описываются их особенности, определяются контекстологические значения точек неустойчивости. Вторая часть лингвосинергетического анализа точек неустойчивости поэтического текста посвящена выявлению особенностей взаимодействия текстов на основе отношений иерархичности и подобия, определению совокупности значений всех точек неустойчивости рассматриваемого поэтического текста, описанию свойств семантической фрактальности и графическому выражению полученных результатов.

В практической части нашего исследования мы рассматриваем интертекстуальное пространство творчества Дж. Моррисона, выраженное посредством ассоциативно-образной кодировки – точек неустойчивости. Данные точки являются интертекстуальными ссылками на подобные точки, встречающиеся в других произведениях Дж. Моррисона или произведениях внешнего текстового пространства (семиосферы). Анализ точек неустойчивости интертекстуального пространства Дж. Моррисона проходит в соответствие с выше описанной моделью анализа, что позволяет в полной мере описать синергетичность поэтического текста.

Основываясь на описанном выше материале, мы определяем семантическую самоорганизацию поэтического текста как процесс и результат лингвосинергетического анализа точек неустойчивости поэтического текста. Семантическая самоорганизация поэтического текста – это процесс, в ходе которого определяется совокупность вариантов траектории поэтического текста. Семантическая самоорганизация как результат – это базовый вариант траектории данного текста.

Библиографический список

1. Лотман, Ю. М. Семиосфера [Текст] / Ю. М. Лотман. – Санкт-Петербург: Искусство-СП6, 2000. – 704 с.

2. Новиков, А. И. Текст и смысловые доминанты [Текст] / А. И. Новиков; под ред. Н. В. Васильевой, Н. М. Нестеровой, Н. П. Пешковой. – Москва: Ин-т языкознания РАН, 2007. – 224

3. Олизько, Н. С. Семиотико-синергетическая интерпретация особенностей реализации категорий интертекстуальности и интердискурсивности в постмодернистском художественном дискурсе [Текст]: дис. ... д-ра филол. наук: 10.02.19 / Озизько Наталья Сергеевна. – Челябинск, 2009. – 343 с.

ФУНКЦИИ РАДИО В КОНТЕКСТЕ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ПРИДНЕСТРОВСКИХ РАДИОСТАНЦИЙ)

Ткаченко Ю.В.

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
г. Тирасполь, Приднестровская Молдавская Республика

julia-polia@mail.ru

Статья посвящена опыту Приднестровья в решении проблем, связанных с межкультурной коммуникацией. В статье анализируется роль радиовещания в полиэтничном регионе.

*Ключевые слова***:** Приднестровская Молдавская Республика, радиовещание, полиэтничный регион, межкультурная коммуникация.

FUNCTIONS OF RADIO IN INTERCULTURAL COMMUNICATION CONTEXT (BY THE EXAMPLE OF TRANSNISTRIAN RADIO STATIONS)

Tkachenko Y.V.

PSU T.G. Shevchenko, Tiraspol

julia-polia@mail.ru

The article is devoted to the experience of Pridnestrovie in solving the problems related to intercultural communication. The article analyzes the role of broadcasting in the multiethnic region.

Keywords: Pridnestrovian Moldavian Republic, broadcasting, multiethnic region, intercultural communication.

Приднестровская Молдавская Республика – полиэтничное государство, в котором вопросы межкультурного взаимодействия выходят на первый план как на социально-политическом, так и на повседневно-бытовом уровне. Средства массовой информации в этом смысле выступают и как коммуникаторы и как регуляторы такого взаимодействия. В связи с этим представляется актуальным анализ функций радио в этом процессе.

Как отмечает А.А. Негрышев, «Масс-медиа формируют картину мира современного человека - его ценности, концепты и стереотипы, поэтому в контексте их деятельности диалог культур предстает как процесс "взаимо-воздействия" различных картин мира, воплощенных в текстах СМИ».

По утверждению С.Л. Распоповой, «в Приднестровье интерес общества к проблемам этничности связан со многими причинами, в том числе и политическими. Приднестровские СМИ играют в этом процессе одну из решающих ролей, поскольку они в значительной

степени влияют на формирование представлений людей в области этнических отношений. <…> Главными задачами государственной национальной политики являются сохранение народов республики (украинцев, русских, молдаван, болгар и др.) как уникальных самобытных этносов мирового сообщества». [1, 75]

Налаженный процесс межкультурной коммуникации внутри полиэтничного государства – это один из факторов политической и социальной стабильности в обществе. Роль радио в этом случае можно свести к нескольким функциям, которые позволяют не только выстраивать баланс в этнокультурных взаимоотношениях, но и сохранять культурно-историческое наследие многонационального государства. В Приднестровье государственное радиовещание представлено двумя радиостанциями «Радио 1» и «Радио Приднестровья». В их эфире звучат программы на трех официальных языках республики (русском, молдавском, украинском). Можно выделить основные функции приднестровского радио в контексте межкультурного взаимодействия:

1. *Информационная функция.* Радиостанции освещают события национального характера. Такими информационными поводами становятся национальные праздники, памятные даты, дни рождения писателей, съезды национальных общин и т.д.
2. *Коммуникативная функция.* Радиоэфир - это площадка для диалога, в том числе и диалога культур. Примечательно, что часто в эфире, например, в опросах звучат ответы респондентов на разных языках. Это еще раз демонстрирует равноправие официальных языков республики.
3. *Культурно-просветительская и эстетическая функции.* Эту задачу выполняют программы, освещающие традиции, обычаи народов Приднестровья и представляющие в эфире лучшие образцы произведений национального искусства. В разные годы на волнах «Радио Приднестровья» звучали программы «По вашим письмам», «Концертный зал», «Музыкальный ретро-салон», «Музыкальный календарь», «Литературные чтения», «Музикэ нон-стоп», «Мозаик-музикал», «Курбукул фермекат», «Гарний настрій», «Калинчине віконце». Сегодня эту функцию выполняют передачи «Популярная классика», «Годовые кольца», «Летопись», «Место подвигу», «Ла попас ку молдавений» и «Наші джерела».
4. *Интегративная функция*. Благодаря трехъязычию эфира происходит объединение людей внутри своего национального сообщества, что позволяет сохранять языки и культурные традиции народов республики.
5. *Консолидирующая функция*. Она заключается в актуализации идеи единства народов Приднестровья. Во многом благодаря такому подходу на уровне государственной политики и деятельности СМИ в Приднестровье сохраняются доброжелательные, добрососедские отношения между людьми разных национальностей.

Радио в полиэтничном государстве, наравне с другими средствами массовой информации, становится одним из элементов сложной и многоаспектной системы межкультурного взаимодействия.

Библиографический список

1. Негрышев А.А. О роли СМИ в межкультурной коммуникации (к постановке проблемы) // INTER-CULTUR@L-NET. Выпуск 03/2004. URL: http://www.my-luni.ru/journal/clauses/133/ (дата обращения: 21.03.2017).

2. Распопова С.Л. Средства массовой информации приднестровья как фактор поддержки межнационального согласия // Журналистика 21 век: опыт прошлого и вызовы будущего. Тирасполь: Изд-во Придн. ун-та, 2013. С.75-81.

3. Радио 1 (Радио Приднестровья) // ГУ "Приднестровская Государственная Телерадиокомпания" [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: http://radio.pgtrk.ru/ (дата обращения: 20.03.2017).

МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

ОБ УСЛОВИЯХ ИНТЕГРИРУЕМОСТИ МАЖОРАНТ СУММ ФУРЬЕ

Антонов Н.Ю.

Институт математики и механики УрО РАН
г. Екатеринбург

Nikolai.Antonov@imm.uran.ru

Обсуждаются условия интегрируемости мажорант частичных сумм тригонометрических рядов Фурье функций из классов Орлича и классов с ограничениями на интегральный модуль непрерывности.

Ключевые слова: тригонометрические ряды Фурье, сходимость почти всюду, интегрируемость мажоранты сумм Фурье.

ON THE CONDITIONS OF INTEGRABILITY OF THE MAJORANTS OF FOURIER SUMS

Antonov N. Yu.

Institute of Mathematics and Mechanics of the UB of the RAS, Yekaterinburg

Nikolai.Antonov@imm.uran.ru

The conditions of integrability of the majorants of the partial sums of trigonometric Fourier series for functions from the Orlicz classes and classes with the restrictions of the integral modulus of continuity are discussed.

Keywords: trigonometric Fourier series, almost everywhere convergence, integrability of the majorants of Fourier sums.

Пусть $T = [-\pi, \pi)$, $\varphi : [0, +\infty) \to [0, +\infty)$ - неубывающая функция. Обозначим через $\varphi(L) = \varphi(L)(T)$ множество всех определенных и измеримых по Лебегу на T вещественнозначных функций f, удовлетворяющих условию

$$\int_T \varphi(|f(t)|)\, dt < \infty.$$

Пусть $f \in L$. Обозначим через $S_n(f, x)$ значение n-й частичной суммы тригонометрического ряда Фурье функции f в точке $x \in T$.

Л. Карлесон [5] доказал, что если $f \in L^2$, то тригонометрический ряд Фурье функции f сходится почти всюду на T. В дальнейшем этот результат Карлесона неоднократно переносился на более широкие классы $\varphi(L)$. В настоящее время известно [4], что условие $f \in L(\ln^+ L)(\ln^+ \ln^+ \ln^+ L)$ также является достаточным для сходимости почти всюду ряда Фурье функции f (здесь $\ln^+ u = \ln(u + e)$, $u \geq 0$). А.Зигмунд [2 , гл.13, теорема 3.10] получил условие сходимости почти всюду рядов Фурье в терминах поведения интегральных модулей

непрерывности порождающих их функций: если L^1-модуль непрерывности $\omega(f,\delta)_1$ функции $f \in L$ удовлетворяет условию

$$\int_0^1 \frac{\omega(f,t)_1\,dt}{t} < +\infty, \qquad (1)$$

то ряд Фурье функции f сходится почти всюду.

Обозначим через $M(f,x)$ мажоранту последовательности частичных сумм функции f:

$$M(f,x) = \sup\{S_n(f,x) : n \geq 0\}.$$

Нетрудно видеть, что если ряд Фурье функции f сходится почти всюду, то мажоранта $M(f,x)$ конечна почти всюду на T. Возникает вопрос: при каких условиях на функцию f мажоранта $M(f,x)$ будет интегрируема?

Р. Хант [6] установил, что если $f \in L(\ln^+ L)^2$, то $M(f,x) \in L$. Из известных результатов о сходимости рядов Фурье в метриках $\varphi(L)$ (см., например, [3]) вытекает следующий факт: пусть $\varphi(u) = o(u \log u)$ при $u \to \infty$; тогда существует функция $F \in \varphi(L)$ такая, что $M(F,x) \notin L$. Автором [1] показано, что условие (1) является достаточным для интегрируемости мажоранты $M(f,x)$, а также неулучшаемость этого условия.

В докладе предполагается обсудить вопросы, связанные с возможностью усиления, обобщения и переноса на случай кратных тригонометрических рядов Фурье упомянутых выше результатов об интегрируемости мажорант сумм Фурье.

Библиографический список

1. Антонов Н.Ю. Интегрируемость мажорант сумм Фурье и расходимость рядов Фурье функций с ограничениями на интегральный модуль непрерывности // Матем. заметки. Т. 76, № 5. 2004. С. 651-665.

2. Зигмунд А. Тригонометрические ряды. М.: Мир, 1965. Т. 2. 538 с.

3. Габдуллин М.Р. О расходимости тригонометрических рядов Фурье в классах $\varphi(L)$, близких к L // Труды ИММ УрО РАН. 2015. Т.21, № 4. С.109-114.

4. Antonov N.Yu. Convergence of Fourier series // East Journal on Approximations. 1996. V. 2, № 2. P.187 - 196.

5. Carleson L. On convergence and growth of partial sums of Fourier series // Acta math. 1966. Vol. 116, № 1-2. P. 135-157.

6. Hunt R.A. On the convergence of Fourier series // Orthogonal expansions and their continuous analogues. SIU Press, Carbondale, Illinois. 1968. P. 235-255.

ОПТИМАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Акопян Р.Р.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

RRAkopyan@mephi.ru

Обсуждается использование оптимальных методов восстановления в прикладных задачах при обработке информации.

Ключевые слова: методы восстановления, обработка информации.

OPTIMAL RECOVERY METHODS FOR MEASURING DATA PROCESSING

Akopyan R.R.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

RRAkopyan@mephi.ru

Optimal recovery methods for applied problems in the field of information processing are discussed.

Keywords: recovery methods, information processing.

Около полувека исследуются задачи оптимального (наилучшего) восстановления по неполной и/или неточной информации при наличии дополнительной априорной информации об объекте. К настоящему времени для большого числа случаев известны способы построения оптимальных методов восстановления, выяснена взаимосвязь с другими экстремальными задачами, см., например [1],[2] и приведенную там библ.

В классической постановке задачи информация об объекте считается известной с заданной погрешностью. При этом оптимальный метод, как правило, существенно зависит от величины погрешности. Однако, во многих практических задачах индивидуальная информация об объекте, являясь результатом измерений, имеет вероятностный или статистический характер.

В докладе предполагается обсудить, как можно использовать оптимальные методы восстановления в прикладных задачах при обработке информации.

Библиографический список

1. Арестов В.В. Приближение неограниченных операторов ограниченными и родственные экстремальные задачи // Успехи мат. наук. 1996. Т. 51, вып. 6 (312). С. 89–124.

2. Магарил-Ильяев Г.Г., Тихомиров В.М., Осипенко К.Ю. Неопределенность знания об объекте и точность методов его восстановления // Пробл. передачи информ. 2003. Т. 39, вып 1. С. 118–133.

НЕРАВЕНСТВО ПЛАНШЕРЕЛЯ-ПОЙА ДЛЯ ЦЕЛЫХ ФУНКЦИЙ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО ТИПА

Берестова Е.В.

Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина
г. Екатеринбург

berestovaekaterina@gmail.com

Исследуется точная константа в неравенстве Планшереля-Пойа для целых функций экспоненциального типа.

Ключевые слова: целые функции экспоненциального типа; неравенство Планшереля-Пойа.

THE PLANCHEREL-POYA INEQUALITY FOR ENTIRE FUNCTIONS OF EXPONENTIAL TYPE

Berestova Y.V.

UrFU, Yekaterinburg

berestovaekaterina@gmail.com

The exact constant in the Plancherel-Poya inequality for entire functions of exponential type is investigated.

Keywords: entire functions of exponential type; the Plancherel-Poya inequality.

В работе изучается следующее неравенство Планшереля-Пойа:

$$\left(\sum_{k \in Z} |f(k)|^p \right)^{1/p} \le c_p(\nu) \left(\int_R |f(x)|^p \, dx \right)^{1/p}$$

на множестве целых функций f экспоненциального типа $\nu \ge 0$, сужение которых на вещественную ось принадлежит пространству $L^p(R)$, $p \ge 1$. Это неравенство можно интерпретировать как задачу о норме линейного оператора, сопоставляющего целой функции f последовательность $\{f(k)\}_{k \in Z} \in \ell_p$ значений функции в целых точках.

Задача относится к классическим задачам теории функций. М. Планшерель и Д. Пойа (см., например, [1, 20.3-21.2]) установили конечность величины $c_p(\nu)$ для $1 < p < \infty$, $\nu \le \pi$ и $p = 1$, $p = \infty$, $\nu < \pi$. С.М. Никольский [2, 3.3.1] показал, что $c_p(\nu) \le 1 + \nu$ для $p \ge 1$. В дальнейшем величина $c_p(\nu)$ изучалась в работах Р.П. Боаса, Д.Л. Донохо и Б.Ф. Логана и С. Норвидаса. В частности, в 2014 г. С. Норвидас [3] получил следующую оценку

$$c_p(\nu) \le \left(\left\| \cos \nu x \right\|_{L^p[0,1/2]} \right)^{-1}$$

при $\nu/\pi < 1$ и $1 \le p \le 2$. Из общих фактов гармонического анализа известно, что $c_2(\nu) = 1$ при $0 < \nu/\pi \le 1$, см. [2, 20.2].

Основным результатом работы является вычисление величины $c_p(\nu)$ в следующих случаях: $c_2(\nu) \le \sqrt{\nu/\pi}$, если отношение $\nu/(2\pi)$ есть натуральное число, и $c_p(\nu) = 1$, при четных $p \ge 4$ и $0 < \nu/(2\pi) \le 1$.

Работа выполнена при поддержке Программы государственной поддержки ведущих научных школ (НШ-9356.2016.1)

Библиографический список

1. Levin B.Ya. Lectures on Entire Functions. – Providence: American Mathematical Society, 1996. – 248 p.

2. Никольский С.М. Приближение функций многих переменных и теоремы вложения. – М: Наука, 1977. – 456 с.

3. Norvidas S. Concentration of L^p-bandlimited functions on discrete sets. // Lithuanian Mathematical Journal. – №4(54), 2014. – P.471-481.

ВЫЧИСЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ЛЕННАРД-ДЖОНСА ДЛЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Горячева Ю.С.

Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина
г. Екатеринбург

yuly.goryacheva@yandex.ru

Получено аналитическое представление для потенциала Леннард-Джонса для цилиндрической поверхности через эллиптические интегралы первого и второго рода. В том случае, когда точка находится почти под стенкой трубки, получена специальная приближенная формула, позволяющая найти значение потенциала с заданной точностью.

Ключевые слова: потенциал Леннард-Джонса; эллиптические интегралы.

THE LENNARD-JONES POTENTIAL FOR CYLINDRICAL SURFACE

Goryacheva Yu.S.

UrFU, Yekaterinburg

yuly.goryacheva@yandex.ru

An analytical representation of the Lennard-Jones potential by means of elliptic integrals of the first and the second kinds for cylindrical surface has been got. Approximate formula for the potential value with the prescribed accuracy for the case when a point is almost under the wall of a pipe has been obtained.

Keywords: Lennard-Jones potential; Elliptic integrals.

Эмпирический потенциал Леннард-Джонса является одним из потенциалов, описывающих взаимодействие двух атомов под действием ван-дер-ваальсовской силы. В предположении аддитивности попарных взаимодействий потенциал взаимодействия некоторой поверхности и атома (или, другими словами, потенциал, порождаемый поверхностью в некоторой точке) определяется как поверхностный интеграл первого рода от функции расстояния между произвольной точкой поверхности и заданной точкой.

Это потенциал активно изучается для поверхностей различной формы, в том числе для цилиндрических. В частности, в работе [4] изучена потенциальная энергия взаимодействий ван-дер-ваальса между двумя бесконечно длинными параллельными трубками различных радиусов. Приведена таблица численных значений для вычисления потенциала по радиусам трубок. В статье [3] рассматривается потенциал взаимодействия частицы с трубкой или пучком трубок. Метод вычисления потенциала и силы взаимодействия между сферическими частицами и цилиндром описан в [2]. С помощью численного интегрирования изучено влияние относительных размеров системы.

В этих и других известных нам работах интеграл, через который выражается потенциал, находится численно. При молекулярно-динамическом моделировании химических систем такие интегралы приходится считать многократно и поэтому важно иметь аналитическое представление интеграла, удобное для расчетов. Получение такого представления для потенциала Леннард-Джонса взаимодействия трубки и атома (боковой поверхности конечного цилиндра и точки) и является целью работы.

В работе получено выражение потенциала через эллиптические интегралы первого и второго рода, показано, что в данном случае интеграл не выражается через элементарные функции. В том случае, когда точка находится почти под стенкой трубки, в выражении появляется неопределенность, связанная с тем, что часть слагаемых стремиться к

бесконечности, в то время как их сумма имеет конечный предел. При расчетах это будет приводить к большой вычислительной погрешности или переполнению. Чтобы этого избежать, была получена специальная приближенная формула, позволяющая найти значение потенциала с заданной точностью. Для вывода этой формулы использовались разложения в ряд разностей полного и неполного эллиптических интегралов из работы [5].

Полученные результаты будут применяться для молекулярно-динамического моделирования химических систем, подобно тому, как это сделано в работе [1].

Работа выполнена при поддержке Программы государственной поддержки ведущих научных школ (НШ-9356.2016.1).

Библиографический список

1. Enyashin A.N., Glazyrina P.Yu. On the crystallization of polymer composites with inorganic fullerene-like particles. // J. Phys. Chem. Chem. Phys. – №14, 2012. – P.7104-7111.

2. Gu Y., Li D. The van der Waals interaction between a spherical particle and a cylinder. // J. Colloid Interface Sci. – №217, 1999. – P.60-69.

3. Stan G., Bojan M.J., Curtarolo S., Gatica S.M., Cole M.W. Uptake of gases in bundles of carbon nanotubes. // Phys. Rev. B. – №62(3). 2000. – P.2173-2180.

4. Sun C.-H., Yin L.-C., Li F., Lu G.-Q., Cheng H.-M. Van der Waals interactions between two parallel infinitely long single-walled nanotubes. // Chem. Phys. Lett. – №403, 2005. – P.343-346.

5. Van de Vel H., On the series expansion method for computing incomplete elliptic integrals of the first and second kinds. // Math. Comp. – №23, 1969. – P.61-69.

О ФУНКЦИЯХ С НЕКОТОРЫМИ УСЛОВИЯМИ НА ФРАКТАЛЬНОСТЬ ИХ ГРАФИКА

Гриднев М.Л.

Институт математики и механики им. Н.Н.Красовского УрО РАН,
Уральский федеральный университет,
г. Екатеринбург

Рассматриваются классы непрерывных функций с ограничениями на фрактальность их графика. Получены теоремы о соотношении между этими классами и классами функций обобщенной ограниченной вариации.

Ключевые слова: фрактал, функции обобщенной ограниченной вариации, вложение функциональных классов.

ON FUNCTIONS WITH SOME CONDITIONS ON THE FRACTALITY OF THEIR GRAPH

Gridnev M.L.

Institute of Mathematics and Mechanics of the UB of the RAS, Yekaterinburg

The classes of continuous functions with the restrictions on the fractality of their graph are considered. The theorems about connection between these classes and the classes of the generalized bounded variation functions are obtained.

Keywords: fractal, functions of the generalized bounded variation, embedding of the functional classes.

Пусть f – непрерывная на отрезке $[a,b]$ веществennозначная функция. Модулем фрактальности функции f будем называть функцию $\nu(f,\varepsilon)$, которая любому числу $\varepsilon > 0$ сопоставляет минимальное число квадратов со сторонами длины ε, параллельными осям координат, которыми можно покрыть график функции f.

Пусть $\nu : (0,+\infty) \to (0,+\infty)$ невозрастающая функция такая, что $\nu(u) \to \infty$ при $u \to +0$. Положим

$$F^{\nu} = \{ f \in C[a,b] : \nu(f,\varepsilon) = O(\nu(\varepsilon)) \}.$$

Отметим, что понятие модуля непрерывности и классы F^{ν} были введены во второй половине последнего десятилетия прошлого века Н.Ю.Антоновым и С.В.Бердышевым.

Далее, принимая $\nu(\varepsilon) = \varepsilon^{-\alpha}$, мы будем рассматривать только классы

$$F_{\alpha} := F^{\varepsilon^{-\alpha}}, \quad 1 \le \alpha \le 2.$$

Теорема 1. Непрерывная функция f принадлежит классу F_1 тогда и только тогда, когда она является функцией ограниченной вариации.

Пусть $p \ge 1$. Обозначим через $BV_p[a,b]$ множество функций ограниченной p-вариации (см., например, [1, гл. 4, п. 5]).

Теорема 2. Пусть $1 \le p < \infty$. Тогда любая функция из $BV_p[a,b] \cap C[a,b]$ принадлежит классу $F_{2-1/p}$.

Теорема 2 является неулучшаемой в следующем смысле.

Теорема 3. Пусть $p > 1$, $1 < \alpha < 2 - 1/p$. Тогда $(BV_p[a,b] \cap C[a,b]) \not\subset F_{\alpha}$.

Теорема 4. Пусть $\alpha > 1$. Тогда для любого $p \ge 1$ $F_{\alpha} \not\subset BV_p[a,b]$.

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

Библиографический список

1. Бари Н.К. Тригонометрические ряды. М.: ГИФМЛ. 1961. 936 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РОССИИ

Бармин А.В., Жильцова О.Ю.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
г. Екатеринбург

allo-barmin@mail.ru, zh-sar@mail.ru

В данной работе рассматриваются важные аспекты использования математического моделирования в современной металлургии в различных металлургических процессах. Успешность математического моделирования в металлургической отрасли обеспечивается стремительным внедрением в нее точных приборов и оборудования. В статье раскрывается процесс создания математических моделей, программных и инструментальных систем для разработки металлургических технологий.

Ключевые слова: математическое моделирование, компьютерное моделирование, металлургия, металлургические процессы, металлургические агрегаты, прикладные инструментальные системы, автоматизированные системы проектирования.

MATHEMATICAL MODELLING OF METALLURGICAL PROCESSES IN RUSSIA

Barmin A.V., Zhiltsova O.Yu.

UrFU, Yekaterinburg

allo-barmin@mail.ru, zh-sar@mail.ru

This paper discusses some important aspects of using mathematical modelling in modern metallurgy in various metallurgical processes. The success of mathematical modelling in metal manufacture is owing to the rapid introduction of precision instruments and equipment. The article reveals the process of creation of mathematical models, software and instrumentation systems for the development of metallurgical technologies.

Keywords: mathematical modelling, computer simulation, metallurgy, metallurgical processes, metallurgical aggregates, applied tooling systems, automated design systems.

В развитии практически любой области человеческой деятельности математическое знание оказывало и оказывает существенное влияние. Роль математики складывалась исторически и зависела от двух факторов: степени развития математических понятий и математического аппарата, а также глубины знания об изучаемом объекте [2, С. 90].

Математическое моделирование, интегрируя достижения таких научных отраслей, как прикладная математика, информатика, инженерная графика, физика, биология и других, создает возможность решения с помощью математического аппарата как фундаментальных, так и прикладных задач в любой сфере, в том числе в металлургии.

Металлургические процессы относятся к классу сложных и взаимно связанных систем, имеющих большое количество элементов с перекрестными связями. Математическое моделирование в настоящее время осуществляется с помощью компьютерной техники и компьютерного программирования, что позволяет перерабатывать огромный объем информации и решать задачи оптимизации металлургических процессов.

В 1939 г. была опубликована монография советского математика и экономиста Леонида Витальевича Канторовича (1912-1986) «Математические методы организации и планирования производства», с которой по существу началась история линейного программирования в решении производственных задач [3] и начала развиваться сама дисциплина «Математическое программирование».

В металлургическом производстве методы линейного программирования (в частности симплекс-метод) помогают решать задачи создания смесей металлургической шихты, исчисления оптимальной производительности металлургических агрегатов и оборудования, рационального использования материалов в технологических процессах извлечения металлов из руды, вторичной обработке металлических материалов и переработки отходов производства. Важным аспектом применения методов линейного программирования в различных отраслях хозяйства, в том числе в металлургии, является выбор наиболее оптимального варианта из огромного количества всех допустимо возможных вариантов.

В процессе расчетов компонентов шихты определяется оптимальная комбинация материалов различных по химическому составу и стоимости (чушковый металл, лом, стружка, чистые металлы и др.). При этом выполняются необходимые условия: включение всех химических элементов, определяемых типом (маркой) сплава; допустимость легирующих химических элементов для данного сплава в соответствии с ГОСТ или ТУ; максимальное ограничение примесей в сплаве и т.п. Для снижения стоимости шихты в ее состав могут включаться более дешевые материалы (лом, стружка и т.п.) с учетом способа литья, типа плавильного агрегата, степени загрязненности компонента и т.д.

Задача оптимизации состава шихты формально может быть представлена как задача поиска экстремума (минимума) скалярной линейной функции цели F (стоимости) вектора управляемых переменных (содержания компонентов металлозавалки) $X = (x_1,...,x_n)$:

$\min F(X) = c_1x_1 + ... + c_nx_n$

при линейных функциональных ограничениях:

$a_{i1}x_1 +...+ a_{in}x_n \{\leq,=,\geq\} b_i$, $i = 1,..,m$

и прямых ограничениях по управляемым параметрам:

$x_j \geq 0$, $j = 1,...,n$,

где a_{ij} – коэффициенты, определяемые содержанием химических элементов в шихте;

b_i – коэффициенты, определяемые содержанием химических элементов в сплаве.

Поиск минимума линейной целевой функции F(X) может осуществляться с помощью численных методов линейного программирования решения экстремальных задач.

Решение поставленной задачи может быть найдено методом прямого перебора всех возможных комбинаций вектора управляемых переменных X с некоторой заданной точностью. Однако реализация алгоритма прямого перебора возможных решений с заданной точностью определяется необходимостью использования вложенных циклических структур, существенно увеличивающих длительность расчета.

Наиболее эффективным методом решения задачи оптимизации состава шихты является симплекс-метода, который предполагает предварительное приведение ее формальной постановки к стандартной канонической форме с n неотрицательными переменными (x_1, ..., x_n), где требуется минимизация линейной целевой функции F(X) при m линейных ограничениях.

Формальная модель общей задачи линейного программирования минимизации стоимости шихты, приведенная к каноническому виду, может быть выражена в матричной форме следующим образом: $\min F(X) = CX$,

$AX = B$,

$X \geq 0$,

где C – вектор коэффициентов целевой функции размером n;

A – матрица коэффициентов функциональных ограничений, размером (m x n);

B – вектор-столбец свободных членов ограничений, размером m;

X – расширенный вектор управляемых переменных.

В отличие от метода прямого перебора всех возможных комбинаций вектора X симплекс-метод реализует направленный перебор допустимых базисных решений по соответствующим точкам допустимых решений в виде итеративного процесса, где на каждом шаге значения целевой функции строго убывают. Переход между крайними точками допустимых решений осуществляется в соответствии с простыми линейно-алгебраическими преобразованиями системы ограничений. Поскольку число крайних точек допустимых решений конечно, а целевая функция линейна, то, перебирая крайние точки в направлении убывания целевой функции, симплекс-метод за конечное число шагов сходится к глобальному минимуму. [7] Определение оптимального состава плавильных шихт, обеспечивающих содержание химических элементов в заданных пределах с учетом их пригара и угара, происходит в рамках оптимизационного моделирования литейных объектов.

История математического моделирования в металлургии имеет богатые традиции в России. Для объекта моделирования в металлургии наиболее существенными являются физико-химические процессы, составляющие основу той или иной технологии. Модели металлургических процессов и объектов в первую очередь включают описания химических взаимодействий, сопровождающие эти взаимодействия явления тепло- и массопереноса, гидродинамические особенности работы, теплообменные процессы и т.д. [1, С. 16].

В современной металлургии, в том числе и в отечественной, активно ведутся научные разработки эффективных и оптимальных технико-технологических решений, как в управлении, так и в проведении металлургических процессов; как в совершенствовании технологий, так и в создании новых металлургических агрегатов.

С начала 60-х гг. XX в. советский и российский ученый Валентин Павлович Цымбал (р. 1933), профессор Сибирского государственного индустриального университета, одним из

первых начал заниматься математическим моделированием металлургических процессов. В период 1965 – 1975 гг. на большинстве мартеновских печей Кузнецкого и Карагандинского металлургических комбинатов были установлены специализированные аналоговые вычислительные устройства для оценки окислительной способности газовой фазы печи, дающие значительный экономический эффект [8].

Над математическим моделированием обезуглероживания стали при нагреве и над совершенствованием теплотехнологий огневых процессов в промышленных агрегатах работал советский и российский теплотехник Михайленко Юрий Егорович (1945-2009). Разработанные им в Сибирском государственном индустриальном университете способы нагрева металла и сжигания топлива повысили энергоэкологическую эффективность тепловых процессов и улучшили качество продукции [5].

В 80-е гг. XX в. на базе Сибирского государственного индустриального университета сформировалась научная школа «Математическое моделирование, создание прикладных инструментальных систем и новых металлургических процессов и агрегатов на принципах самоорганизации». В ее состав входят: С.П.Мочалов, С.Н.Калашников, К.М.Шакиров; А.Г.Падалко, В.Н.Буинцев, И.А.Рыбенко, В.И.Кожемяченко, С.Ю.Красноперов, Л.А.Ермакова. На основе математических моделей в 70 – 80-е гг. XX в. впервые в металлургии были разработаны тренажеры «Сталевар», «Конвертерщик» и др., которые внедрены во многих учебных заведениях и заводах России, Украины и Казахстана, а с 1986 г. было взято направление на разработку обучающих систем для персональных ЭВМ, а затем – на разработку электронных учебников [6].

Новым в мировой металлургии в 80 – 90-е гг. XX в. стало создание направления «Математические модели и новые металлургические процессы на основе принципов самоорганизации» по инициативе профессора В.П.Цымбала. Был разработан и доведен до реализации в виде опытной установки на Западно-сибирском металлургическом комбинате в Новокузнецке принципиально новый непрерывный металлургический процесс и агрегат типа СЭР (самоорганизующийся струйно-эмульсионный реактор). Преимуществами процесса и агрегата типа СЭР являются: высокие скорости тепломассообменных процессов (в 100 – 200 раз выше, чем в конвертере); малые размеры и материалоемкость агрегатов (в 10 – 20 раз меньше, чем в традиционной металлургии); низкие сквозные энергозатраты (13-15 ГДж/т); высокая экологичность и безотходность технологий, использование в шихте различного рода пылевидных материалов и отходов; управляемость, универсальность, мобильность; возможность выплавки различных металлов и реализации новой концепции создания мини-заводов и структурных изменений в металлургии. Процесс и агрегат были запатентованы в большинстве металлопроизводящих стран мира [6]. В 1995 г. на комбинате была получена первая трубная заготовка МНЛЗ, а в 2005 г. был сдан в эксплуатацию двухпозиционный агрегат печь-ковш для внепечной обработки металла перед разливкой на двух МНЛЗ.

В настоящее время в России продолжаются работы по созданию математических моделей и программных и инструментальных систем для разработки новых металлургических технологий. Создаются комплексы математических моделей и автоматизированных систем проектирования и создания новых синергетических металлургических процессов и агрегатов и их обслуживания. Это позволяет решать задачи обеспечения стойкости агрегатов с утилизацией тепла, большой экономии огнеупоров, исключение выбросов газа из металлургического агрегата, превращая их с помощью каталитического синтеза в экологически чистое моторное топливо.

В связи с развитием новых областей техники возникли задачи изучения поведения металлов и сплавов при радиационных воздействиях, весьма низких температурах, высоких давлениях и т.д. [4]. Таким образом, математическое моделирование как промышленных процессов, так и технологических, научных и лабораторных исследований при планировании экспериментов становится важным в развитии металлургии.

Библиографический список

1. Агеев Н.Г. Конспекты лекций по курсу «Моделирование процессов и объектов в металлургии». – Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 2009. – 72 с.

2. Ведерников С.А., Бармин А.В. Современные аспекты математического моделирования // История науки и техники и университетское образование. Сборник материалов научно-практической конференции аспирантов, магистрантов и студентов УрФУ им. первого президента России Б.Н.Ельцина. – Екатеринбург – Москва. 30 мая 2011. Екатеринбург: УМЦ УПИ. 2011. – С. 90-101.

3. Канторович Л.В. Математические методы организации и планирования производства. – Л.: Издание Ленинградского государственного университета, 1939. – 67 с.

4. Металловедение. URL: // http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/108555/.

5. Михайленко Юрий Егорович. URL: // http://ru.wikipedia.org/wiki/.

6. Научные школы СибГИУ. Научная школа «Математическое моделирование, создание прикладных инструментальных систем и новых металлургических процессов и агрегатов на принципах самоорганизации». URL: // http://library.sibsiu.ru/ScienceSchools/MatematicheskoeModelirovanieSozdaniePrikladnyhInstrumentalnyhSistemINovyhMetallurgicheskihProcessovIAgregatovNaPrincipahSamoorganizacii.asp

7. Расчет оптимального состава шихтовых материалов методами линейного программирования. URL: // http://masters.donntu.org/2007/kita/kirichenko/library/b7.html

8. Цымбал Валентин Павлович. URL: // http://www.sibacadem-kuzbass.ru/coctav/sostav80.html

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ НЕЧЁТКИХ МНОЖЕСТВ

Брегеда А.И., Гарипова В.Р.

Научеый руководитель Мякушко В.В.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская область

miss.bregeda@mail.ru; venera.garipova.97@mail.ru

Данная работа знакомит с исследованием состояния сложной системы методом математической теории нечётких множеств. Для описания операций и состояний сложных систем был применен математический аппарат, разработанный в теории марковских случайных процессов. В работе рассмотрен случай для однородной марковской цепи. Результаты представлены не только аналитически, но и графическим методом. Исходя из полученных результатов, был сделан вывод о том, что при исследовании сложной системы также можно пользоваться марковскими случайными процессами.

Ключевые слова: цепь Маркова, случайный процесс, фаззификация.

DEFINITION OF A COMPOSITE SYSTEM CONDITION BY THE METHOD OF THE MATHEMATICAL THEORY OF INDISTINCT SETS

Bregeda A.I.; Garipova V.R.

Scientific adviser Myakushko V.V.

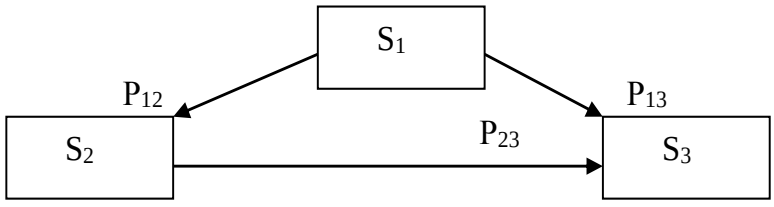
SFTI NRNU MEPhI, Snezhinsk

miss.bregeda@mail.ru; venera.garipova.97@mail.ru

This work shows the research of a condition of a composite system by the method of the mathematical theory of indistinct sets. The mathematical apparatus developed in the theory of Markov casual processes was applied to the description of operations and conditions of the composite systems. In the work, the case for the homogeneous Markov chain is considered. The results are presented not only analytically, but also in a graphic method. On the basis of the received results it has been concluded that when researching a composite system it is also possible to use Markov casual processes.

Keywords: Markov chain, casual process, fazzifikation.

Для описания операций и состояний сложных систем применяется математический аппарат, разработанный в теории марковских случайных процессов. В однородных системах возможные состояния могут быть определены как дискретные состояния S_i, и вероятности соответствующих переходов P_{ij} [1]. Пример графа и матрицы переходов из состояния в состояния приведены на рисунке 1.



$$P_{ij} = \begin{vmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} \ldots\ldots P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} \ldots\ldots P_{2n} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} \ldots\ldots P_{nn} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} & \textit{Промах} & / & \textit{Попадание} \\ P_{11}=0.2 & P_{12}=0.1 & & P_{13}=0.7 \\ P_{21}=0 & P_{22}=0.4 & & P_{23}=0.6 \\ P_{31}=0 & P_{32}=0 & & P_{33}=1.0 \end{vmatrix}$$

Рисунок 1

После k-го шага вероятность состояния системы определяется по рекуррентной формуле:

$$p_i(k) = \sum_{i=j}^{n} p_j(k-1)P_{j1} \quad (1)$$

Так, вероятности реализуемых состояний на примере рисунка 1, где S1-промах, S2- цель повреждена, S_3 – цель поражена, после первого шага (выстрела):

S_1: $p_1(1)=p_1(0)P_{11} = 1.0\times0.2=0.2$ (цель не повреждена И **неповрежденной** останется);

S_2: $p_2(1)=p_1(0)P_{12}+p_2(0)P_{22}=1.0\times0.1=0.1$ (неповрежденная И повредится ИЛИ уже поврежденная И **поврежденной** останется);

S_3: $p_3(1)=p_1(0)P_{13}+p_2(0)P_{23}+p_3(0)P_{33}=1.0\times0.7=0.7$ (неповреждённая И поражена ИЛИ повреждённая И поражена ИЛИ поражённая И **поражённой** останется)

После второго шага $S`_1$: $p_1(2) = p_1(1)P_{11} =0.2\times0.2=0.04$ (далее $p_1(\infty)\rightarrow0$);

$S`_2$: $p_2(2) = p_1(1)P_{12} + p_2(1)P_{22}=0.2\times0.1+0.1\times0.4=0.06$;

$S`_3$:$p_3(2) = p_1(1)P_{13} + p_2(1)P_{23} + p_3(1)P_{33}=0.2\times0.7+0.1\times0.4+0.7\times1.0=0.9$ (далее $p_3(\infty)\rightarrow1.0$).

На практике в ряде случаев сложно получить вероятностные характеристики переходов состояний систем как статистические данные, могут быть даны экспертные оценки переходов, выраженные семантически или в числовом виде, которые могут быть признаны как нечёткие и соответственно обрабатываться приёмами математической теории нечётких множеств и нечёткой логики.

Логика нечёткой обработки - та же. Цепь (дерево) решений для примера (рисунок 1):

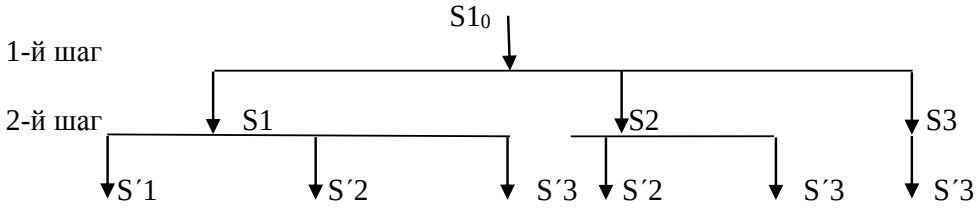


Рисунок 2

Зададимся вероятностью (экспертной оценки) попадания в цель: P(1)≈0.8.

Соответственно промах: Q(1)=1-P(1)≈0.2. Это приближённые оценки, следствием которых является различная степень поражения цели.

Введём фаззификацию оценки поражения цели тремя термами на кусочно-линейной функции: S_1 – «промах», S_2 – «повреждение», S_3 – «поражение» (рисунок 3) и определим соответствующие функции принадлежности оценок $\mu_i(1)$ [2].

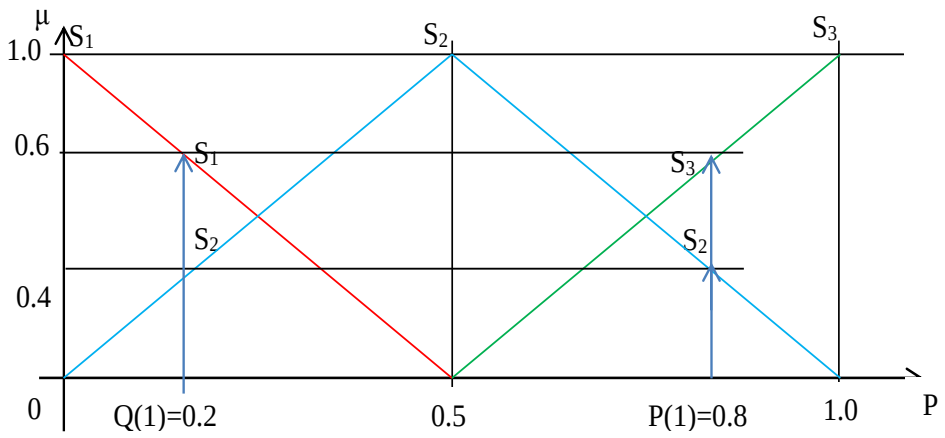


Рисунок 3

Для первого шага нечёткие оценки определены исходными данными.

Результат после второго шага (выстрела) в соответствии с деревом решений (рисунок 2):

- нечёткая оценка того, что цель не повреждена – логическая цепочка $S`_1=S_{11}\&S_{12}$, определяет коэффициент принадлежности к объединенному множеству:

$$\mu_1(2) = \max(minS_{12}, minS_{11}) = \max(0.5, 0.6) = 0.6$$

- оценка того, что цель только повреждена – логическая цепочка $S`_2=S_{11}\&S_{22}\| S_{21}\&S_{22}$:

$$\mu_2(2) = \max(minS_{22}, minS_{11})\| \max(minS_{22}, minS_{21}) = \max(0.4, 0.6) \| \max(0.4, 0.5) = 0.6$$

- оценка поражения цели – логическая цепочка $S`_2=S_{11}\&S_{32}\| S_{21}\&S_{32}\| S_{31}\&S_{32}$:

$$\mu_3(2) = \max(minS_{32}, minS_{11})\| \max(minS_{32}, minS_{21}) \| \max(minS_{32}, minS_{31}) =$$
$$= \max(0.5, 0.6) \| \max(0.5, 0.5) \| \max(0.5, 0) = 0.6$$

Дефаззификация результатов логических преобразований приведена на рисунке 4.

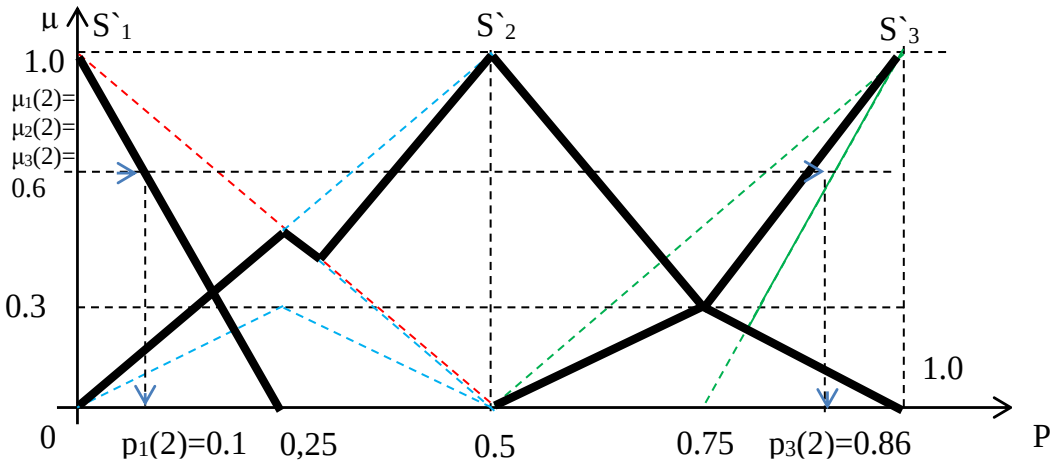


Рисунок 4

Результаты приведенного расчета $p_1(2)=0.1$, $p_3(2)=0.9$ близки к полученным прямым методам. Введя большее число термов («небольшой промах», «незначительное повреждение» и т.д.), можно дать более точную оценку большего числа состояний системы.

Библиографический список

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: «Советское радио», 1972. – 552 с.

2. Яхъяева Г.Э. Нечёткие множества и нейронные сети: учебное пособие Г.Э.Яхъяева. – 2-е изд.испр. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 3316 с.: ил., табл.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГИСТЕРЕЗИСА МАГНИТОСТРИКЦИИ МЯГКИХ ФЕРРОГЕЛЕЙ

Зубарев А.Ю., Чириков Д.Н., Зубаиров А.Ф.

Уральский федеральный университет имени Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург,
Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Озёрск, Челябинская область

A.J.Zubarev@urfu.ru, D.N.Chirikov@urfu.ru, AFZubairov@mephi.ru

Представлена теоретическая модель гистерезиса магнитострикции феррогелей с намагничивающимися частицами, первоначально однородно и изотропно распределенными в упругой матрице. Выявлена гистерезисная зависимость удлинения образца от величины приложенного магнитного поля. Для построения теоретических зависимостей физических характеристик магнитных мягких материалов используется параллельная программа для ЭВМ, основанная на Message Passing Interface.

Ключевые слова: композиционные материалы; гистерезис магнитострикции феррогелей; гистерезисная зависимость; message passing interface; параллельная программа

THEORETICAL RESEARCH OF MAGNETOSTRICTION HYSTERESIS IN MAGNETIC FERROGELS

Zubarev A.Y., Chirikov D.N., Zubairov A.F.

UrFU, Yekaterinburg, OTI NRNU MEPhI, Ozersk

A.J.Zubarev@urfu.ru, D.N.Chirikov@urfu.ru, AFZubairov@mephi.ru

The theoretical model of magnetostriction hysteresis in magnetic ferrogels with homogeneously and isotropically dispersed particles is represented. Hysteresis dependence of a sample extension from magnetic field magnitude is found. Parallel routine based on the Message Passing Interface for theoretical dependences of physical properties of magnetic soft material constructing is used.

Keywords: composite materials; magnetostriction hysteresis in magnetic ferrogels; hysteresis dependence; message passing interface; parallel routine

Композиционные материалы на основе нано- или микроразмерных частиц в полимерной матрице (феррогели, ферроэласты, магнитоактивные эластомеры и т.д) представляют собой новый класс магнитоуправляемых мягких материалов. Эти системы вызывают значительный интерес учёных и инженеров в связи с уникальным набором физических свойств, ценных для многих промышленных и биомедицинских применений.

Эксперименты демонстрируют сильные гистерезисные эффекты в феррогелях с мягкой упругой матрицей (см., например, [1, 2]). Так, широкие гистерезисные петли зависимости напряжение – деформация наблюдались в [1], когда феррогель был помещён в однородное магнитное поле. В противоположность этому, в отсутствии поля для тех же образцов зависимость напряжения от деформации была линейной.

Примечательно, что гистерезис магнитной восприимчивости не наблюдался для сухого порошка магнитного наполнителя. Для феррогеля ширина гистерезисных кривых гистерезиса увеличивалась с уменьшением модуля Юнга полимерной матрицы.

Последние результаты показывают, что физическая причина гистерезисных эффектов заключается в перегруппировке, под действием магнитного поля, частиц в упругой матрице. Действительно, наблюдения в [2] показывают, что в поле частицы феррогеля объединяются в цепочечные агрегаты.

Нами представлена теоретическая модель гистерезиса магнитострикции феррогелей с намагничивающимися частицами, первоначально однородно и изотропно распределенными в упругой матрице. Модель основана на предположении об объединении намагничиваемых полем частиц в линейно-цепочечные агрегаты. Характерная длина цепочек определяется балансом между силами магнитного притяжения частиц и упругими силами в деформируемой матрице, препятствующими структурообразованию. Анализ показывает, что средняя длина цепочек гистерезисным образом зависит от величины приложенного магнитного поля. В свою очередь, напряжения Максвелла, растягивающие образец вдоль поля, и упругие характеристики композита определяются характерной длиной цепочек в композите. Это приводит к гистерезисной зависимости удлинения образца от величины приложенного магнитного поля.

Для построения теоретических зависимостей физических характеристик магнитных мягких материалов при возрастании и убывании напряженности магнитного поля внутри композита разработана программа для ЭВМ «Расчёт гистерезиса намагниченности и магнитной восприимчивости мягких магнитных материалов». При запуске программы происходит расчёт необходимых физических характеристик и запись полученных данных в текстовые файлы, которые впоследствии могут быть визуализированы посредством любых инструментов для построения графиков. Для формирования рис. 1 использовано ПО gnuplot.

Разработанная программа реализует параллельные алгоритмы численного решения нелинейных уравнений. Для параллельных вычислений используется Message Passing Interface. Для распараллеливания применяется метод пространственной декомпозиции рабочей области, то есть распараллеливание производится путем распределения вычислений на отрезках, по процессорам.

Разработанная параллельная программа показывает свою эффективность по сравнению с последовательной программой. Так, например, на компьютерах MacBook Pro ускорение, получаемое при использовании параллельного алгоритма для 4 процессоров, по сравнению с последовательным вариантом выполнения вычислений, составляет 2,25. При этом эффективность использования параллельным алгоритмом 4 процессоров составляет 56%.

Наши результаты расчётов относительного удлинения образцов и сопоставление с экспериментальными данными [1] представлены на рис. 1.

Следует отметить, что объёмная концентрация частиц в образцах, используемых в экспериментах [1] составляла 30%. Для таких систем с такой высокой концентрацией вряд ли можно ожидать образования линейных цепочечных агрегатов — можно ожидать объединение частиц в топологически сложные анизотропные структуры. Тем не менее, представленная модель, несмотря на простоту, воспроизводит основные физические особенности экспериментальных результатов — а именно, гистерезисную зависимость относительного удлинения ε как функцию от напряжённости внешнего магнитного поля H_0, а также тенденцию насыщения относительного удлинения при увеличении напряжённости магнитного поля. По порядку величины наши результаты находятся в согласии с экспериментальными данными [1] (подгоночные параметры не были использованы).

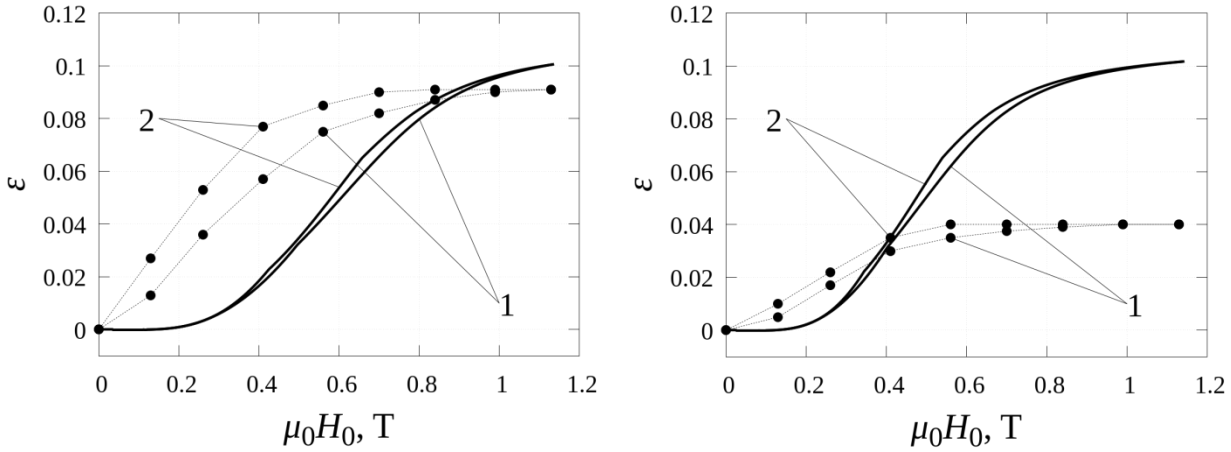


Рисунок 1 – Зависимость относительного удлинения ε феррогеля от напряжённости внешнего магнитного поля H0. Линии – теория, точки – эксперимент. Линия 1 – магнитное поле возрастает; линия 2 – магнитное поле убывает. Параметры системы: объёмная концентрация частиц φ = 0.30; модуль Юнга упругой матрицы E = 140 kPa; начальная магнитная восприимчивость материала частиц χp = 100; намагниченность насыщения материала частиц Ms = 1650 kA/m; форм-фактор образца r = 0.33 (левый рисунок) и r = 1.03 (правый рисунок).

Работа была выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ 16-58-12003, 16-53-12009, 16-32-00019 мол_а, и программы министерства образования и науки, проект 3.1438.2017/PCh.

Библиографический список

1. G. Diguet, E. Beaugnon and J. Y. Cavaille, J. Magnetism and Magnetic Materials, 2010, 322, 3337.

2. G. Stepanov, D. Borin, Yu. Raikher, P. Melenev and N.S. Perov, J. Phys.: Condens. Matter, 2008, 20, 204121.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИДОННЫХ ЧАСТЕЙ ВОСХОДЯЩИХ ЗАКРУЧЕННЫХ ПОТОКОВ В СТАЦИОНАРНОМ ПЛОСКОМ СЛУЧАЕ

Крутова И.Ю., Опрышко О.В.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская область

YKrutova@mephi.ru

Природное явление торнадо, известное своей разрушительной силой, является объектом изучения многих ученых. Доступная часть данных натурных наблюдений за этим природным явлением систематизирована и собрана в так называемую шкалу Фудзиты. В частности в ней указывается ширина полосы разрушения для торнадо различной интенсивности, а из газодинамических параметров приведены только значения максимальной скорости ветра. Баутиным С.П. предложена и обоснована ранее не встречавшаяся схема возникновения и функционирования природных восходящих закрученных потоков (ВЗП) типа торнадо и тропического циклона. В данной работе на основе этой схемы и исходя их данных шкалы Фудзиты рассчитаны значения всех газодинамических параметров в придонных частях торнадо различной интенсивности.

Ключевые слова: система уравнений газовой динамики, сила Кориолиса, шкала Фудзиты, закрутка газа.

MODELING THE BOTTOM PART OF THE RISING SWIRLING FLOWS IN A STATIONARY PLANE CASE

Krutova I.Y., Opryshko O.V.

SPhTI NRNU MEPhI, Snezhinsk

YKrutova@mephi.ru

Natural phenomenon of tornadoes, known for its destructive power is the object of study of many scientists. Available data of the field observations of this natural phenomenon is systematized and collected in the so-called Fujita Scale. In particular it indicates the destruction bandwidth for tornado of varying intensity. As for gas dynamic parameters, only the maximum wind speed is given. Bautin S.P. proposed and justified previously not encountered the scheme and operation of the natural occurrence of the rising swirling flows (RSF) type tornadoes and tropical cyclones. In this paper, on the basis of the scheme and Fujita Scale data the values of all gas-dynamic parameters in the bottom parts of the tornadoes of varying intensity are calculated.

Keywords: system of equations of gas dynamics, the Coriolis force, Fujita Scale gas, twist.

Довольно часто в природе встречается интересное атмосферное явление – восходящие закрученные потоки воздуха, такие как вихри, смерчи, торнадо, имеющих ряд особых характеристик [1]. Вихри возникают из обычного поднимающегося вверх теплого течения воздуха, нагретого солнцем, который при определенных условиях разгоняется до высоких скоростей, который разрушает все на своем пути.

Схема возникновения природных восходящих закрученных потоков типа торнадо и тропического циклона, ранее не встречающаяся, была предложена и обоснована Баутиным С. П. [1] (см. также [2]). Для математического моделирования течение газа в придонной части торнадо, используется в качестве данных натурных наблюдений за торнадо различной интенсивности, шкала Фудзиты [3], 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-Кутта 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, а также сравнительный анализ газодинамических характеристик всех классов торнадо по расширенной шкале Фудзиты для углов: $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}$.

Проведен расчет кинетической энергии торнадо, которая может быть разложена на две основные составляющие: радиальную и окружную.

$$W = W_{\text{рад}} + W_{\text{окр}}. \quad (1)$$

Формула для расчета кинетической энергии представлена ниже:

$$W = \pi \int_{r_0}^{r_{in}} \overline{c^{\frac{2}{\gamma-1}}}(r) u^2(r) r dr + \pi \int_{r_0}^{r_{in}} \overline{c^{\frac{2}{\gamma-1}}}(r) v^2(r) r dr. \quad (2)$$

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. 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.

4. Крутова И.Ю. Расчеты газодинамических параметров в придонной части торнадо // «Вестник Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ». -2015. - том 4 №6. 523-527 с.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Закирова Н.В., Бурматова А.А., Вебер В.А.

Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Трёхгорный, Челябинская область

vebervera@gmail.com

В статье рассматривается проблема несвоевременного технического обслуживания на автоматических линиях производства кабеля. Для решения проблемы предложена система автоматического контроля оборудования.

Ключевые слова: автоматические линии, производство кабеля, автоматический контроль, контроль температуры.

AUTOMATIC CONTROL OF THE EQUIPMENT OPERATION

Zakirova N.B., Burmatova A.A., Veber V.A.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

vebervera@gmail.com

The article considers the problem of untimely technical maintenance of automatic cable production lines. To solve the problem, the system of automatic equipment inspection is proposed.

Keywords: automatic transfer lines, cable production, automatic control, temperature control.

Работа ориентирована на одно из самых крепких предприятий нашего города ЗАО «Промстройкабель» или как его сокращенно называют ПСК. Кабельно-проводниковая продукция ПСК хорошо известна потребителям Урала, Сибири, Дальнего Востока и стран СНГ. Предприятие производит около 70 видов и 670 типоразмеров кабельно-проводниковой продукции. Цеха завода укомплектованы самым современным оборудованием из Германии, Франции, Бельгии, Швейцарии. Весь технологический процесс производства обеспечивают автоматические линии. Полная автоматизация производства максимально обеспечивает выпуск продукции с постоянным уровнем качества, чего очень непросто добиться, строя производство из отдельных операционных участков.

Основными достоинствами автоматических линий производства являются высокая производительность, быстродействие, точность.

ПСК с самого основания стремится оснащать свои промышленные площадки самым современным оборудованием, повышая тем самым качество продукции. Однако еще не существует такой технологии производства, которая была бы способна уберечь себя от непредвиденных ситуаций и человеческих ошибок.

Поломки и неисправности оборудования обычно возникают из-за неизменного человеческого фактора и недостаточного (несовершенного) контроля технических параметров. Распространенной поломкой при работе автоматических линий является изнашивание подшипника. Только регулярный и систематический осмотр подшипника позволяет своевременно выявить признаки его износа. В настоящее время осмотр подшипников осуществляется визуальным осмотром подшипника мастерами предприятия. Принятие человеком ошибочных или алогичных решений зачастую приводит к полному выходу из строя подшипников, а иногда и сбою в работе двигателей и выходу из строя целых линий. Следует отметить, что планово-предупредительный ремонт всегда значительно менее затратный, чем внеплановый. Выход из строя двигателя, как результата несвоевременного обнаружения износа подшипника, приводит к покупке нового блока стоимостью порядка 500 000 рублей.

С целью повышения качества контроля технических параметров оборудования на линиях производства нами было решено рассмотреть возможность построения автоматизированной системы технологического контроля температуры подшипника, ведь именно изменение в температуре свидетельствует о наличии износа. На этапе проектирования было определено, что непосредственно на производственной линии должны проводиться замеры температуры, показатели должны передаваться на автоматизированное рабочее место. Таким образом, для реализации контроля технических параметров нам понадобится система из удаленных датчиков и модуля беспроводной передачи данных. Архитектура системы, аппаратное и программное обеспечение должны обеспечивать дальнейшую расширяемость системы для добавления новых датчиков и новых возможностей.

Рассмотрим спроектированную систему контроля температуры на производственной линии.

Датчики, установленные на корпусах устройств, преобразуют физические изменения температуры в электрические сигналы. Микроконтроллер считывает данные с датчиков и управляет передачей данных на блок мониторинга. Приемник получает данные и передает их к блоку локального контроля. Блок мониторинга должен отображать, записывать и анализировать данные. Блок-схема системы показана на рис. 1.

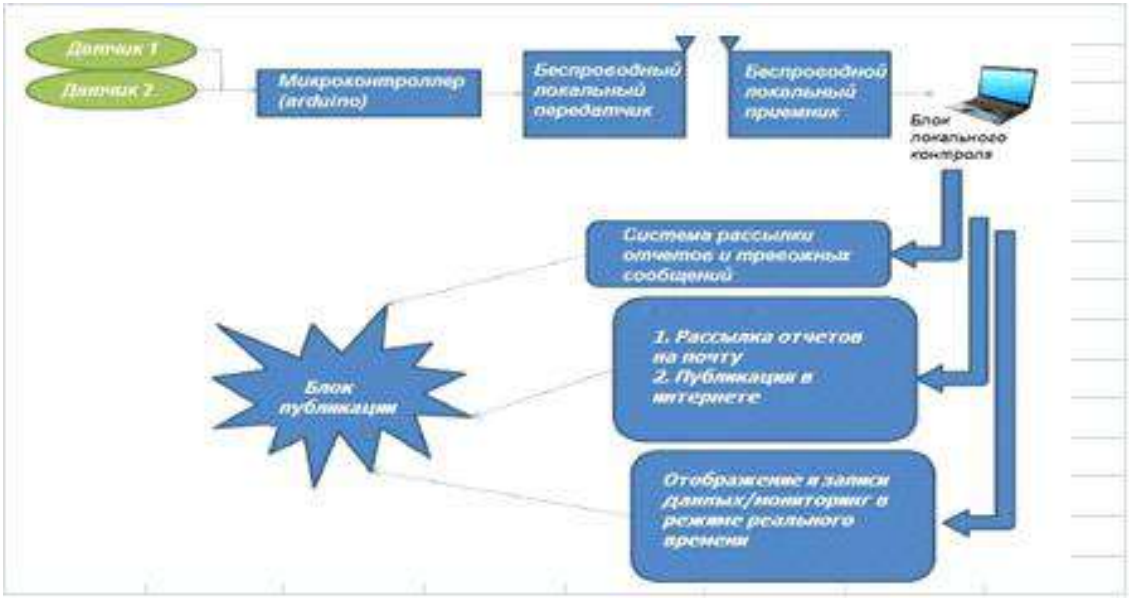


Рисунок 1 – Блок-схема системы дистанционного управления и контроля температуры.

Передача данных может осуществляться как с помощью проводных, так и с помощью беспроводных каналов. Предлагаемая система будет реализована на беспроводных каналах.

Обработка поступающих сигналов будет произведена с помощью среды визуально-графического программирования LabView. Большое количество библиотек данного прикладного программного обеспечения, разработанных для взаимодействия с оборудованием различных производителей, позволяет очень быстро и комфортно прототипировать решения различных задач, в том числе и технологических процессов.

Система диспетчеризации будет содержать цикл сбора данных, цикл визуализации и цикл сохранения результатов. Цикл сбора данных собирает информацию со всех датчиков, установленных на технологическом оборудовании. Цикл визуализации должен обрабатывать и выводить данные, собранные циклом сбора данных в виде показаний индикаторов и графиков на лицевую панель виртуального прибора. Цикл сохранения результатов сохраняет измеренные параметры испытания в файл. Для облегчения задачи анализа результатов необходимо обязательно предусмотреть табличное и графическое представление результатов. Система должна предусматривать тревожные оповещения. Если показания температуры допустимы, то рассылается сигнал тревоги оператору (Рис.2).

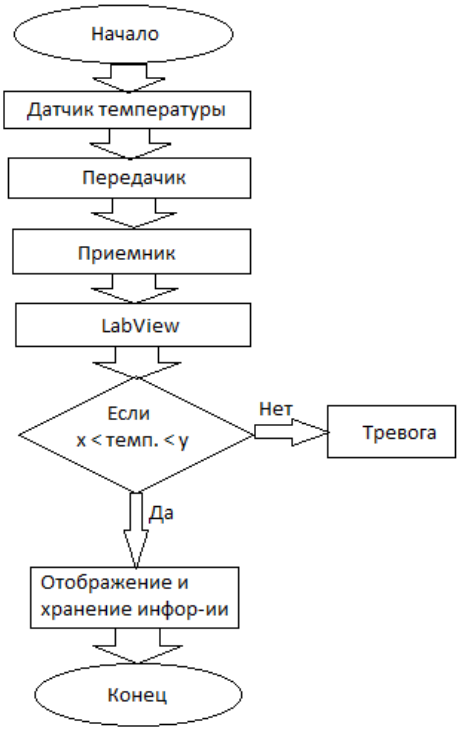


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма измерения температуры.

Проведение контроля в режиме реального времени с помощью проектируемой системы даст возможность следить за увеличивающимся со временем износом деталей и своевременно заменять их.

Создаваемая система позволит в разы повысить качество контроля технических параметров непосредственно во время работы автоматических линий производства кабельно-проводниковой продукции. Разработанный проект имеет практическую ценность и будет реализован на рассматриваемом предприятии. Не исключается возможность дальнейшего совершенствования системы для контроля дополнительных параметров по желанию заказчика.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА СРЕДСТВ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ И ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВЫХ ПОДПИСЕЙ

Куликовская А. С.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

Разработана информационная система, позволяющая своевременно отслеживать окончания сроков действия сертификатов электронно-цифровых подписей (ЭЦП), изменения персональных данных владельцев ЭЦП, обеспечить одновременную работу в ней нескольким пользователям и формировать различные виды отчетов.

Ключевые слова: информационная система, средства криптографической защиты информации.

CRYPTOGRAPHIC INFORMATION PROTECTION FACILITIES AND DIGITAL SIGNATURES ACCOUNTING INFORMATION SYSTEM

Kulikovskaya A.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

Multiuser cryptographic information protection facilities and digital signatures accounting information system is developed. The information system provides for personal data processing, digital signatures periods of validity tracking, reports preparation.

Keywords: information system; cryptographic information protection facilities.

На сегодняшний день почти на всех предприятиях применяются системы криптографической защиты информации (СКЗИ) и электронно-цифровые подписи (ЭЦП). ЭЦП необходима для подписания электронных документов, защиты от изменения или подделки информации в документе, подтверждения авторства. СКЗИ предназначена для защиты информации (шифрования) передаваемой по каналам связи. Своевременное отслеживание окончания сроков действия сертификатов ЭЦП, изменения персональных данных владельцев ЭЦП и оперативный доступ к информации данной области без централизованного хранения и соответствующей обработки является проблематичным. Решением этой проблемы является создание информационной системы «Учет СКЗИ и ЭЦП».

Разработанная информационная система позволяет:

1) учитывать ЭЦП и сертификаты на предприятии (отслеживание окончания срока их действия, кому принадлежат, для какой системы, где установлены и т.д.);
2) оповещать об истечении срока действия сертификатов с целью их своевременного продления;
3) оповещать об изменениях у работников предприятия (имеющих сертификаты ЭЦП) персональных данных (фамилия, имя, отчество), подразделения, а также уведомлять в случае увольнения работников. В данных случаях сертификат становится не действительным и его необходимо аннулировать;
4) формировать различные виды отчетов;
5) вести аудит всех изменений данных, вносимых пользователями;
6) обеспечить одновременную работу в ней нескольким пользователям;
7) настроить интерфейс клиентского приложения под каждого пользователя.

Информационная система предусматривает возможность гибкого разграничения прав доступа пользователей к хранимой информации. Такой подход обеспечивает защиту хранящейся и обрабатываемой информации. Разграничение доступа к объектам определяется списком ролей.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПЕРЕМЕЩЕНИЙ РАБОЧИХ СТАНЦИЙ В СЕТИ

Новгородцева А.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

Разработана система мониторинга перемещений рабочих станций в сети. Она состоит из службы сканирования и анализа сети и программы мониторинга для взаимодействия пользователя с результатами работы службы.

Разработанная система позволяет отслеживать изменения в сети на уровне конечных устройств; вести хронологию местоположения устройств и изменения на портах

коммутатора; формировать отчеты (карта устройств, карта коммутаторов), содержащие необходимую информацию.

Ключевые слова: система мониторинга; компьютерные сети.

LOCAL NETWORK WORKSTATIONS MOVEMENT MONITORING SYSTEM

Novgorodtseva A.A.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

Local network workstations movement monitoring system is described. It consists of the network scanning and analyzing service and the tracking program for interaction between the user and service results. The system tracks any device changes in local network, logs changing of device locations and changing of switch port values.

Keywords: monitoring system; local network.

С увеличением масштаба сети предприятия все острее возникает проблема учета и контроля сетевых устройств. Например, данная проблема может включать в себя следующие аспекты:

- диагностика линий связей и активного сетевого оборудования с оповещением о возникающих неполадках;
- инвентаризация активного сетевого оборудования (коммутаторы, маршрутизаторы, модемы и т.д.) и конечных узлов сети (рабочие станции, серверы, принтеры);
- контроль сетевой инфраструктуры с целью обнаружения несанкционированных подключений устройств.

Как правило, для решения этой проблемы применяются различные системы мониторинга сетей.

Целью данной работы является разработка системы мониторинга перемещений рабочих станций в сети предприятия. Под перемещением устройств понимается:

- появление в сети нового конечного устройства;
- перемещение конечного устройства из местоположения А в местоположение В. Местоположение определяется территориальным расположением устройства (здание - помещение) и портом коммутатора.

Метод мониторинга, реализуемый в работе, основан на использовании протокола простого сетевого мониторинга (SNMP). Протокол SNMP используется в системах сетевого управления для контроля устройств, подключенных к сети.

Предполагаемый метод заключается в следующем:

- формируется SNMP-запрос для каждого устройства, полученного в результате сканирования подсети, на получение MAC-адреса и системного имени. На запрос такого типа из всех устройств ответят только устройства с SNMP-агентами. Таким образом, можно получить список коммутаторов в подсети.
- для каждого коммутатора формируется SNMP-запрос на получение его таблицы коммутации. Запрос возвращает FDB-таблицу коммутатора, в которой содержится информация о том, какие MAC-адреса на каком порту находятся.

Проанализировав собранные данные, получаем сопоставление «MAC-адрес - порт» для каждого коммутатора, на основании чего строится дерево коммутаторов и конечных устройств и выявляются изменения в сети.

Система построена по архитектуре «клиент-сервер»:

- сервер представляет собой службу, выполняющую мониторинг сети описанным выше методом с последующим сохранением результатов в базу данных;

- клиентская часть представляет собой оконное приложение, работу с которым осуществляет пользователь.

В системе предусмотрено разграничение прав доступа для двух типов пользователей: «Оператор мониторинга» и «Администратор мониторинга». Используя программу мониторинга, пользователь может получать информацию об устройстве (IP-адрес, MAC-адрес, системное имя), а также данные о текущем местоположении устройства и хронологию его перемещений.

Кроме этого, программа мониторинга позволяет формировать карту коммутаторов для подсети и карту устройств коммутаторов.

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ КЛАСТЕРНЫХ СИСТЕМ НА СЕТЯХ ПЕТРИ

Сагайдачная П.В.

Научный руководитель Крушный В.В.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская область

PVSagaidachnaya@mail.ru

Рассматриваются алгоритмы планирования для кластерных систем с пакетным режимом расчета задач. Представлена динамическая модель для оценки эффективности алгоритмов планирования.

Ключевые слова: алгоритмы планирования, кластерные системы, сеть Петри.

DYNAMIC MODEL FOR EVALUATION OF SCHEDULING ALGORITHMS EFFECTIVENESS FOR CLUSTER SYSTEMS ON PETRI NETS

Sagaidachnaya P.V.

Scientific adviser Krushny V.V.

SPhTI NRNU MEPhI, Snezhinsk

PVSagaidachnaya@mail.ru

Scheduling algorithms have been considered for cluster systems with packet mode of calculation tasks to use the mathematical theory of Petri nets. Dynamic model is proposed for evaluating the effectiveness of scheduling algorithms.

Keywords: scheduling algorithms; cluster systems; Petri net.

Для решения ресурсоёмких многопроцессорных вычислительных задач в настоящее время широко применяются вычислительные кластеры. Вычислительный кластер представляет собой множество вычислительных узлов, объединённых высокоскоростными каналами связи в единую программно-аппаратную систему. Для эффективного использования мощностей кластера необходимо управлять очередью заданий, т. е. определять порядок запуска задач и распределять между ними вычислительные ресурсы. Данные функции выполняет планировщик задач, являющийся важной составляющей вычислительного кластера. Планировщик оперирует такими характеристиками задач как приоритет, ожидаемое время выполнения, требуемое количество процессоров, объём оперативной памяти и дискового пространства и др. 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.

Для большего приближения имитационной модели к работе кластера была создана динамическая имитационная модель, где задачи на обслуживание приходят через промежутки во времени. В реальных условиях узлы кластера дают сбои и или находятся на техническом обслуживании. Эта ситуация так же промоделирована. Так же была добавлена еще одна возможность это изъятие задачи из очереди пользователем.

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), приоритет на обслуживание (prio) и интервал времени через, который задача поступит в очередь на обслуживание. Позициями в сети являются конечные непустые множества вершин. Переходами в сети будут условия, по которым будет дано разрешение, перейти в следующую позицию: S = {Si} переходы дают разрешение перейти из позиции очереди задач J= {Jij}, (где i =1,…,n - это количество узлов необходимых для обработки данной задачи, j=1,…m - это время на обработку данной задачи) в позицию обработки задачи узлом N={Ni}. Переходы C={Cj} возвращают фишки (задачи) в позиции обработки задач N={Ni}, пока не сработает условие j=0. Последний набор переходов E={Ei} дает разрешение перейти из позиции N={Ni} 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.

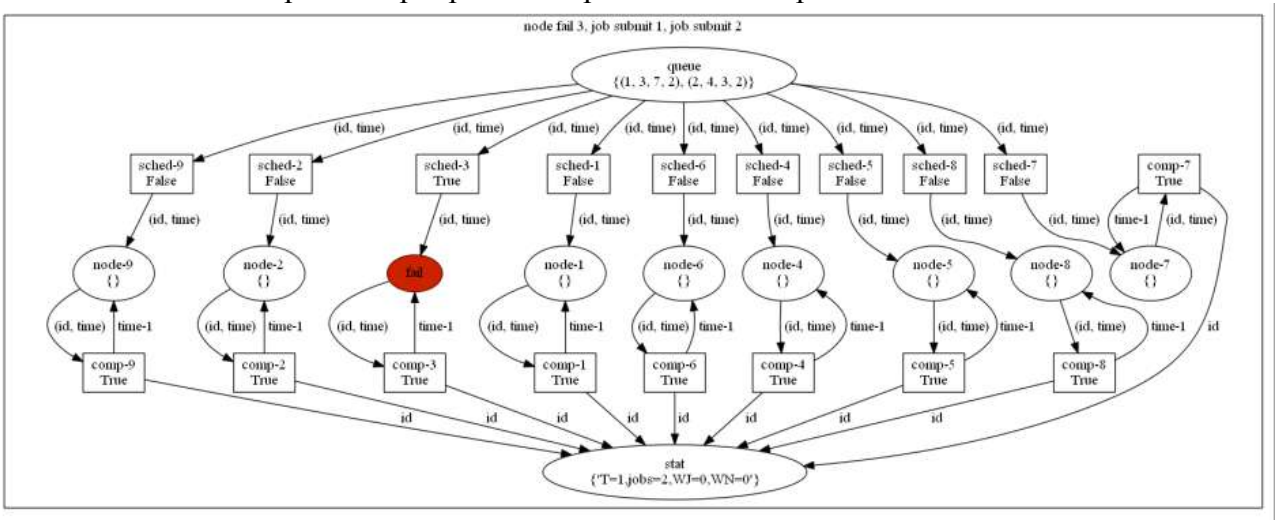


Рисунок 1 – Сеть Петри для вариантов планирования очереди задач на FIFO и выборки по приоритетам.

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 μ(Si) (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)	38 у. е.	43 у. е.
Количество простаивающих ресурсов, т.е. узлов	65	103
Время ожидания задачами запуска	50 у. е.	123 у. е.

Библиографический список

1. Крушный В.В. Сети Петри при управлении параллельными взаимодействующими процессами. -Saarbrücken: LAMBERT Academic Publishing, 2013. -217с.

2. Крушный В.В. Синхронизация параллельных взаимодействующих процессов. Сети Петри и управление в технических системах с параллельной обработкой данных: Учебное пособие. - Снежинск: СФТИ, 1999. -131с.

3. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. - М.: ДМК Пресс, 2004. - 320 с.

4. Матвеев В.Ф., Ушаков В.Г. Системы массового обслуживания. М.: Изд-во МГУ, 1984.

ГЕОЛОКАЦИОННАЯ СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЯ И АНАЛИЗА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Сайфутдинов Д.Ж.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

Разработана система сбора и анализа данных о местоположении общественного транспорта в текущий момент времени, обеспечивающая пользователей актуальной информацией и формирующая оптимальный маршрут передвижения пользователей в черте выбранного города.

Ключевые слова: мобильное приложение, геолокационные системы, оптимизация маршрута.

REAL-TIME VEHICLE MOVEMENT OBSERVATION AND ANALYSING GEOLOCATIONAL SYSTEM

Sayfutdinov D.Zh.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

Real-time vehicle movement observation and analyzing geolocational system is developed. The system provides an optimal rout and actual information about vehicle movement for users.

Keywords: mobile application; geolocational system; optimal rout.

В больших городах много времени затрачивается на дорогу, и часто приходится совершать пересадки с одного транспортного средства на другое. Ожидание транспорта, пробки, расстояние влияют на время, проведенное в пути. Практически у каждого человека есть мобильное устройство с выходом в интернет, что позволяет собрать данные из разных источников о загруженности на дорогах и расположении транспортных средств.

В докладе обсуждается разрабатываемая геолокационная система наблюдения и анализа передвижения транспортных средств в реальном времени. Данная система позволит: оперативно прокладывать маршрут для передвижения по городу с помощью общественных транспортных средств в реальном времени; получать информацию о местоположении общественных транспортных средств. Целями системы являются: сбор и анализ данных о местоположении транспортных средств в текущий момент времени, обеспечение пользователей этой информацией; формирование оптимальных маршрутов передвижения пользователей в черте выбранного города.

Получение данных о нахождении транспорта в реальном времени происходит с помощью системы ГЛОНАСС. Алгоритм определения маршрутов, на основе полученных данных о местоположении транспортных средств и ситуации на дорогах был разработан в ходе выполнения проекта. Построение алгоритма состоит из основных пунктов: получение начальной и конечной точки; определение допустимых цепочек маршрутов; сопоставление точек остановок с маршрутами; наложение данных реального времени на полученные данные. Алгоритм использует данные существующих маршрутов и видов транспортных средств. Результат работы системы пользователь может увидеть на карте в специальном приложении или в браузере. Система является расширяемой, в нее можно добавить новые транспортные средства и их маршруты.

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНСТАТИРУЮЩЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА В РАМКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОДЕЙСТВИЕ СТАНОВЛЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛИЗМА ИНЖЕНЕРА АТОМНОЙ ОТРАСЛИ»

Ананьина Е.В., Акопян О.В.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ НИЯУ МИФИ
г.Озёрск, Челябинская область

OTIkafVM@mephi.ru

Актуальность работы основывается на необходимости решения кадрового вопроса как части аппарата в реализации программ инновационного развития атомной отрасли. Неотъемлемым свойством кадрового состава атомной отрасли является профессионализм каждого её работника, в частности инженеров. В работе профессионализм инженера атомной отрасли рассматривается как система, и исследуются возможности констатации состояния этой системы на стадии становления.

Ключевые слова: профессионализм, становление профессионализма.

ORGANIZATION OF A CONFIRMING EXPERIMENT WITHIN “PEDAGOGICAL SUPPORT TO PROFESSIONALISM FORMATION OF A NUCLEAR ENGINEER” RESEARCH

Ananina Ye.V., Akopian O.V.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

OTIkafVM@mephi.ru

Actuality of the work is based on the necessity to solve a personnel problem as a staff part in implementation of nuclear branch innovative development programs. The essential and key characteristic of personnel structure of nuclear branch is professionalism of each worker, engineers in particular. In the article, the professionalism of an engineer in nuclear industry is viewed as a system and the possibilities of ascertaining the state of this system at the stage of formation are explored.

Keywords: professionalism, professionalism formation.

В атомной отрасли с принятием программ инновационного развития возникает необходимость решения кадрового вопроса, одним из инструментов которого является система подготовки инженерных кадров атомной отрасли. В этой связи важным становится определение состояния профессионализма инженера атомной отрасли. На основании проведённой части констатирующего эксперимента, включавшей анализ психолого-педагогической литературы и метод экспертных оценок, была определена интегративная характеристика инженера атомной отрасли «профессионализм инженера атомной отрасли». Это свойство человека, получающего образование в отраслевом вузе, или которому была присвоена квалификация «инженер», представлять профессию, выполняя свои должностные обязанности на том или ином отраслевом предприятии, работа на котором налагает специфические требования по безопасности.

Используя системный подход, были выделены компоненты системы «профессионализм инженера атомной отрасли» и их параметры.

Текущей задачей констатирующего эксперимента является разработка совокупности средств диагностики состояния профессионализма. В качестве средств диагностики выступают опрос (письменная и устная формы), метод экспертных оценок, анализ документов, анализ деятельности и её продуктов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ GOOGLE В ПОСТРОЕНИИ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Сардак Л.В., Старкова Л.Н.

Уральский государственный педагогический университет
г.Екатеринбург

l.v.sardak@gmail.com, ludmila.starkova@gmail.com

Рассматриваются вопросы использования облачных сервисов в построении системы управления обучением (LMS) применительно к высшей школе. Предложен алгоритм создания LMS. Приведен пример реализации модульной LMS в международной системе Google. Сделан вывод о возможности и целесообразности практического использования облачных сервисов для построения LMS.

Ключевые слова: модульная система управления обучением, облачные сервисы, облачные технологии в образовании.

USING THE GOOGLE CLOUD SERVICES IN CONSTRUCTION OF THE MODULAR LEARNING MANAGEMENT SYSTEM IN HIGHER EDUCATION

Sardak L.V., Starkova L.N.

Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg

l.v.sardak@gmail.com, ludmila.starkova@gmail.com

The article discusses the issues of using different cloud services in constructing a learning management system (LMS) in higher education. The paper proposes an algorithm of constructing LMS. The authors of the thesis give an example of implementation of modular LMS in cloud services of Google international system. In conclusion the authors suggest a possibility of practical use of cloud services for the construction of LMS.

Keywords: modular learning management system, cloud services, cloud technologies in education.

В настоящее время активное распространение портативных персональных компьютеров, мобильных устройств с реализованным беспроводным удаленным доступом к ресурсам Глобальной сети позволяет вовлекать в процесс взаимодействия большое число различных субъектов образовательного процесса без учета временных и пространственных ограничений очного взаимодействия. Поэтому крайне важными для отечественной высшей школы являются вопросы организации управления учебной деятельностью с использованием современных аппаратно-программных средств. Согласно нормативной базе, регламентирующей реализацию основной образовательной программы (п. 7.17 ФГОС ВПО), образовательное учреждение должно обеспечить доступ к образовательному контенту студентов и преподавателей. Для реализации регламентированного доступа к ресурсам используются специальные программные средства – LMS (Learning Management System), функционирующие на базе клиент-серверных решений. Основываясь на понятии, структуре и основных принципах построения LMS [1, с. 121], разработана технология построения системы управления обучением, которая может быть представлена следующим алгоритмом:

Этап 1. Подготовка и сборка модульной системы:

- выбор системы облачных сервисов в соответствии с модульной структурой LMS [1, с. 123];
- реализация системы каталогов для загрузки компонентов электронного учебно-методического комплекса;
- создание иерархической системы индивидуальных рабочих папок;
- разработка контента в кросс-платформенных форматах для наполнения системы соответствующим содержимым, загрузка подготовленного контента;
- подготовка контрольно-измерительных материалов в специализированных системах, загрузка в контентную часть LMS;
- разработка и загрузка форм электронных журналов, образцов отчетной документации.

Этап 2. Подключение субъектов (пользователей) к системе:

- регистрация субъектов в системе/системах;
- создание группы, приглашение участников, присвоение и распределение прав доступа;
- разработка регламента пользователя;
- формирование событий группы;
- подключение необходимых сервисов каждым из участников.

Этап 3. Эксплуатация системы по выполнению задач обучения.

Рассмотрим построение модульной LMS с использованием облачных сервисов международной системы «Google».

На первом этапе подготовки и сборки модульной системы, согласно описанному выше алгоритму, происходит определение набора всех необходимых сервисов международной системы «Google», которые используются для построения и функционирования LMS.

- Контентная система реализуется средствами системы хранения информации «Диск Google».
- Коммуникационный компонент – встроенный во все редакторы сервиса «Документы Google» текстовый чат, групповая электронная почта с веерной рассылкой, интегрируемый в систему аудиовидеочат «Hangouts», «Группы Google» и сообщество в «Google+», сайт «Google».
- Система управления – планирование деятельности в «Календаре Google», публикации новостной ленты мероприятий в «Google+», ведение электронного журнала в «Таблице Google».
- Система сбора и хранения результатов обучения – электронный журнал («Таблицы Google»), формы поэлементного анализа контрольных мероприятий («Формы Google»), «Диск Google»; возможна автоматическая проверка тестовых заданий, созданных с помощью электронных форм «Google», при дополнительном подключении бесплатного скрипта «Flubaroo».

Важным моментом для преподавателя-организатора является необходимость создания группы пользователей с уникальным для нее именем и групповым адресом электронной почты. Параллельно может быть создано сообщество пользователей в «Google+», при необходимости возможно создание сайта группы или дисциплины. Тем самым формируется информационное пространство, общее для всех субъектов учебного процесса. На данном этапе преподавателю-организатору необходимо подготовить иерархическую систему папок для размещения файлов электронного учебно-методического комплекса, используя функциональные возможности сервиса «Диск Google», который поддерживает различные форматы, подробный перечень которых опубликован в справочном разделе «Диск Google» («Справка» → «Поиск по Google Диску» → «Изображения, видео и другие файлы» → «Просмотр различных файлов» → «Поддерживаемые форматы»).

Для размещения управляющей информации заполняется «Календарь Google», который может быть синхронизирован с календарем на мобильном устройстве. Здесь же может быть определен список задач с установленными сроками их выполнения. Создается электронный журнал с настраиваемой системой оценки качества обучения. Разрабатывается электронная форма на основе сервиса «Документы Google» для хранения всех необходимых контактных данных будущих участников информационного сообщества. Ответы на данную форму могут быть встроены отдельным листом в созданный ранее электронный журнал.

На втором этапе – этапе подключения субъектов (пользователей) к системе – всем субъектам учебного процесса (обучающимся и преподавателям) необходимо пройти регистрацию в международной системе «Google». При этом можно использовать личный адрес электронной почты, зарегистрированной в другой системе, подтвердить свою регистрацию в системе «Google» по ссылке в письме-приглашении, отправленном адресату после регистрации, сообщить регистрационные данные организатору для дальнейшего подключения к группе.

Преподаватель-организатор, получив данные от обучающихся, предоставляет им доступ к необходимым структурным элементам модульной системы LMS (группе, сообществу, сайту, папкам и документам, созданным на первом, подготовительном этапе) через рассылку приглашений. После получения и принятия соответствующих приглашений всем участникам становятся доступны общие ресурсы, регламент доступа к которым определяется педагогом-организатором. При необходимости среди обучающихся может быть выбрано несколько модераторов в помощь педагогу-администратору для совместного управления информационным сообществом.

Субъекты знакомятся с регламентом пользователей, который включает правила пользования общим ресурсом, систему оценивания, перечень отчетной документации, правила сдачи работ, график консультаций и занятий, а также график проверки выполненных студенческих работ, результаты которых должны быть представлены в виде файлов, размещенных в соответствующих папках на «Диске Google».

Каждому субъекту на данном этапе необходимо настроить свой профиль и личное пространство, подключить все необходимые встраиваемые инструменты и импортировать при необходимости контакты из других систем для реализации коммуникации в данном информационном сообществе.

После выполнения соответствующих настроек и последовательно проведенных действий, описанных в нашем алгоритме, система готова к эксплуатации, а все субъекты LMS – к ее активному использованию.

Приведенный пример использования сервисов Google для построения LMS по описанному алгоритму позволяет сделать вывод о том, что стандартного набора облачных интернет-сервисов достаточно не только для построения LMS, но и для совместного создания преподавателями и студентами предметной среды.

Библиографический список

1. Сардак Л.В., Старкова Л.Н. Построение модульной системы управления обучением в высшей школе средствами облачных сервисов. // Педагогическое образование в России. – №8, 2014. – С. 120-127.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И ИХ СИСТЕМ

Лаптев А.П., Долинин Ф.И.

Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Трёхгорный, Челябинская область

Laptev.alexey23@yandex.ru

В данном докладе рассматриваются методы численного решения задачи Коши для дифференциальных уравнений 1 и 2 порядка, систем дифференциальных уравнений, а также представлен программный продукт их реализующий.

Ключевые слова: дифференциальные уравнения, интегрирование, задача Коши, программирование, разработка, методы Рунге-Кутты, точность.

NUMERICAL SOLUTION OF THE CAUCHY PROBLEM FOR DIFFERENTIAL EQUATIONS AND THEIR SYSTEMS

Laptev A.P., Dolinin F.I.

TTI NYAU MEPHI, Tryokhgorny

This article deals with methods for numerical solution of the Cauchy problem for differential equations of 1 and 2 order and for the systems of differential equations. It also presents software that was developed for realizing these methods.

Keywords: differential equations, integration, Cauchy problem, programming, development, Runge-Kutta methods, accuracy.

Рассмотрим дифференциальное уравнение (ДУ) первого порядка, разрешенное относительно производной:

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y), \qquad (1)$$

и сформулируем для него задачу Коши: найти такое решение ДУ (1), которое будет удовлетворять следующему дополнительному условию:

$$y(x_0) = y_0 \quad . \qquad (2)$$

ДУ (1) и начальное условие (2) математически полностью определяют задачу Коши. Если для ДУ (1) можно найти общее решение в явном виде в форме элементарной функции, то решение задачи Коши находится элементарно. Однако, очень часто встречаются ДУ, решение которых нельзя найти так просто. В этом случае необходимо использовать численные методы решения именно задачи Коши, а не ДУ, которое в нее входит [1, с. 3].

Например, метод Рунге-Кутта четвертого порядка точности с постоянным шагом интегрирования, метод Рунге-Кутта-Мерсона с автоматическим изменением шага с оценкой погрешности на каждом шаге интегрирования и метод Рунге-Кутта-Фельберга.

Методы Рунге-Кутта используют многократное вычисление правой части дифференциального уравнения, достигая при этом высокого порядка точности без вычисления частных производных.

При интегрировании ДУ, интегральная кривая которых имеет участки с сильно различающейся кривизной, могут возникнуть неустойчивости решения, либо необходимость в задании очень маленького шага интегрирования, что естественно приведет к значительному увеличению времени вычислений. Это можно сделать, если в ходе интегрирования ДУ происходит автоматическое изменение шага. Автоматическое изменение шага обеспечивает уменьшение общего числа шагов в несколько раз, резко уменьшает вероятность возникновения числовой неустойчивости, дает более равномерное расположение точек графика интегральных кривых.

Ввиду особого значения и широкого применения ДУ первого и второго порядков в учебном процессе и для решения технических задач, полезно иметь специальную программу для численного решения задачи Коши.

- Целью настоящей работы является создание учебно-методического комплекса для проверки знаний студентов по следующим разделам математики и программирования:
- Теории обыкновенных дифференциальных уравнений (ДУ) первого и второго порядка и систем ДУ первого порядка;
- Определение задачи Коши для ДУ и их систем;
- Определение условий существования единственного решения задачи Коши по теореме Пикара;

Умение пользоваться языками программирования высокого уровня: Pascal, C, C^{++}, C#, Visual Basic или другими для составления программы численного решения задачи Коши;

Сводить решение задачи Коши для ДУ в частных производных к задаче Коши обыкновенных ДУ.

Поставленная цель в работе достигается с помощью:

1. Подбора ДУ и систем ДУ, решения которых не могут быть выражены через элементарные функции;
2. Формулировки задачи Коши для выбранных ДУ и определение области задания начальных условий;
3. Анализа и выбора метода решения задачи Коши (метод ломаных Эйлера, метод сжимающих отображение (метод неподвижной точки), метод Ньютона, метод Рунге-Кутта);
4. Выбора языка программирования;

5. Составление программы для численного решения задачи Коши с соответствующим интерфейсом, позволяющим выбирать методику решения и вывод результата в виде таблицы значений или интегральной кривой, а также возможностью выбора либо число точек, в которых находится решение задачи Коши, либо точность решения;
6. Сравнение выбранного метода решения с существующими методами, такими, которые используются в стандартных программах по численному решению математических задач.

С помощью разработанного учебно-методического комплекса (рисунок 1) проверка знаний студентов теории ДУ и умения численно решить задачу Коши производится следующим образом:

Каждому студенту определяется конкретная задача Коши;

- Определяются критерии решения задачи Коши: либо заданием числа точек на рассматриваемом отрезке, либо заданием точности получаемых результатов;
- Задается форма выдачи результатов решения задачи Коши либо в форме таблицы численных значений, либо в форме интегральной кривой.

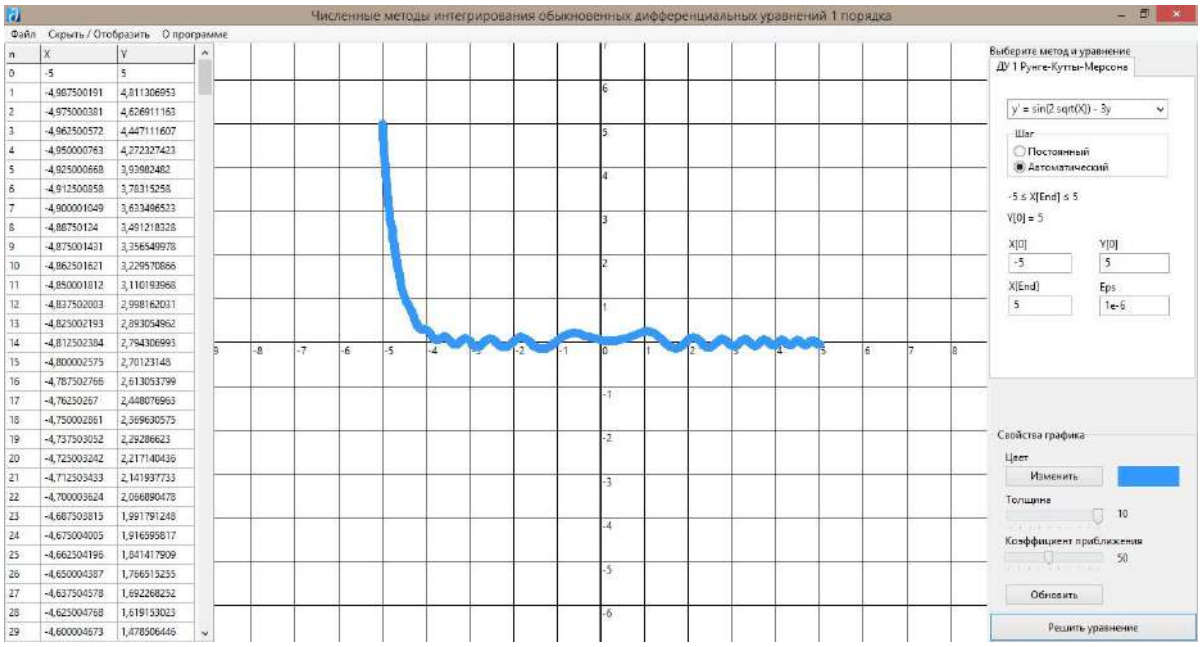


Рисунок 1 – Разработанный учебно-методический комплекс

После выполнения студентом поставленной задачи производится сравнение полученных им результатов с результатами, полученными по написанной программе, что осуществляется с использованием двух компьютеров. На один компьютер загружается программа, написанная студентом, на другой – программа преподавателя (программа написанная в результате выполнения этой работы) и производится как визуальное, так и численное сравнение полученных результатов решения задачи Коши и на основе этого оценивается работа, выполненная студентом.

Библиографический список

1. Ф.И. Долинин. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений, методические указания, – г. Златоуст-36, 1993г. – 18 с.

ПРИБОР ДЕМОНСТРАЦИИ СВОЙСТВ ЦИКЛОИДЫ

Анохин А.В., Коневских Т.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г.Озёрск, Челябинская область

OTIkafVM@mephi.ru

В работе представлен механизм, демонстрирующий решение задач о брахистохроне и таутохроне.

Ключевые слова: механизм, брахистохрона, таутохрона, циклоида.

THE CYCLOID CHARACTERISTICS DEMONSTRATION DEVICE

Anokhin A.V., Konevskikh T.A.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

OTIkafVM@mephi.ru

This research work presents the mechanism, showing the properties of cycloid: problems of brachistochrone and the tautochrone curve.

Keywords: mechanism, brachistochrone, tautochrone, cycloid.

В данной работе рассматриваются две задачи, основанные на свойствах циклоиды.

Задача о брахистохроне: какая траектория приведёт тело, движущееся под действием силы тяжести, из одной точки в другую за кратчайшее время? Казалось бы, что решением должна быть это прямолинейная траектория, однако наилучшей траекторией является циклоида. Было получено пять решений: Галилей, Ньютона, Якоба Бернулли, Иоганн Бернулли Лейбница и Лопиталя.

Задача о таутохроне состоит в нахождении такой кривой, что, начиная с любого начального положения, время спуска в заданную точку будет одинаковым. Христиан Гюйгенс доказал, что единственной таутохроной является циклоида.

Результатом работы является механизм, позволяющий продемонстрировать данные свойства. Эти механизмы могут быть использованы при проведении занятий по физике и аналитической геометрии в силу своей наглядности.

МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ, СКОРОСТИ И УСКОРЕНИЯ ТОЧКИ ПЛОСКОГО МЕХАНИЗМА ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Алексеева О.В., Козлова Е.В., Крылосова М.О., Сажина И.В.

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

alekseeva_lesnoy@mail.ru

Для проведения силового и прочностного анализа механизма необходимо знать положение точек механизма в выбранный момент времени, их скорости и ускорения. В работе показан анализ плоского механизма, построена траектория движения произвольной точки механизма, определены линейная скорость и линейное ускорение данной точки.

Ключевые слова: теория механизмов и машин, траектория точки, скорость точки, ускорение точки.

DETERMINATION OF THE TRAJECTORY OF MOTION, SPEED, AND ACCELERATION OF A PLANE MECHANISM POINT BY GRAPHO-ANALYTICAL METHOD

Alekseeva O.V., Kozlova E.V., Krylosova M.O., Sazhina I.V.

TI NRNU MEPhI, Lesnoy

To perform a load-bearing and strength analysis of a mechanism, it is necessary to know the position of the points of the mechanism at a selected moment in time, their speed and acceleration. The paper shows the analysis of a plane mechanism, the trajectory of an arbitrary point of the mechanism is constructed, the linear velocity and linear acceleration of a given point are determined.

Keywords: theory of mechanisms and machines, point trajectory, point velocity, point acceleration.

Исходные данные: модель кривошипно-ползунного механизма с эксцентриком в заданном положении в соответствии с рисунком 1, постоянная угловая скорость для ведущего звена $\omega_1 = 10\text{с}^{-1}$.

Цель исследования: определить траекторию движения точки на шатуне за один оборот ведущего звена, определить линейную скорость и линейное ускорение данной точки при заданном положении механизма графоаналитическим методом.

Актуальность исследования: зная положение, линейную скорость и линейное ускорение точек механизма, можно составлять графики движения, скорости и ускорения звеньев, определять характер их движения (ускоренное, замедленное), характер перемещения (прямолинейное, криволинейное). Результаты исследования могут применяться в силовом анализе механизма и последующих прочностных расчетах.

Инструменты для исследования: программное обеспечение «Компас-График».

Модель механизма приводится в движение эксцентриковым устройством. При построении кинематической схемы, показанной на рисунке 2, данное устройство заменено изображением кривошипа (точка В кривошипа находится в центре эксцентрика) [2, с.118].

Рисунок 1

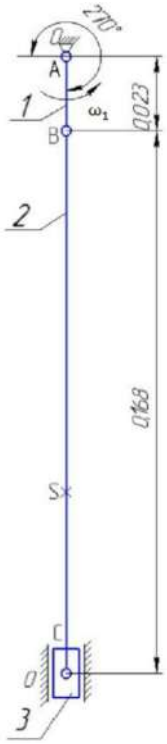


Рисунок 2

Рисунок 3

Задача 1: построить траекторию движения точки S. Используя метод графоаналитического анализа плоских механизмов, построили план механизма, показанный на рисунке 3. За один цикл работы механизма ведущее звено – кривошип АВ – совершает вокруг точки А полный оборот. Чтобы построить траекторию движения точки В, разделили окружность (с центром в точке А радиусом АВ) на 12 частей и получили промежуточные положения кривошипа (AB_1, AB_2,…). Применив метод засечек, нашли промежуточные положения звена 2 – шатуна (B_1C_1, B_2C_2,…), звена 3 – ползуна (C_1, C_2,…) [1, с.32]. Точка S разделяет звено ВС в соотношении согласно формуле (1).

$$\frac{BS}{BC} = \frac{2}{3} \qquad (1)$$

Разделив отрезки B_1C_1,…, $B_{11}C_{11}$ в таком же соотношении, нашли точки S_1,…, S_{11}. Соединив их плавной кривой, получили траекторию движения точки S.

Задача2: определить скорость точки S. На рисунке 4 изображен план скоростей для механизма в заданном положении. Точка s на плане скоростей делит отрезок b_2c_2 в соотношении согласно формуле (2).

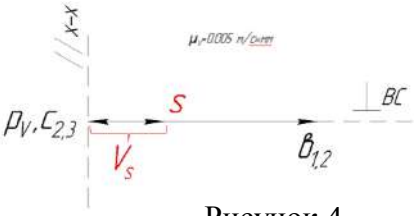


Рисунок 4

$$\frac{BS}{BC} = \frac{b_2s}{b_2c_2} = \frac{2}{3}. \qquad (2)$$

Далее по формуле (3) определили расстояние на плане скоростей от точки b_2 до точки s, в мм [1, с.39].

$$b_2s = \frac{2}{3} \times b_2c_2 = \frac{2}{3} \times 46 = 30{,}66. \quad (3)$$

Вектор, проведенный из полюса плана скоростей p_v в точку s, изображает абсолютную линейную скорость данной точки. По формуле (4) определяем величину скорости точки V_S, м/с.

$$V_S = p_V s \times \mu_V = 15{,}33 \times 0{,}005 = 0{,}07, \quad (4)$$

где $p_V s$ – отрезок, измеренный на плане скоростей, мм;

μ_V – масштабный коэффициент линейной скорости, м/с×мм.

Задача 3: определить ускорение точки S. Для механизма в заданном положении построили план ускорений, показанный на рисунке 5. Так как точка S лежит на звене BC, соединили точки b_2 и c_2 на плане ускорений отрезком. От точки b_2 отложили отрезок b_2s, мм согласно формуле (5) и нашли искомую точку s.

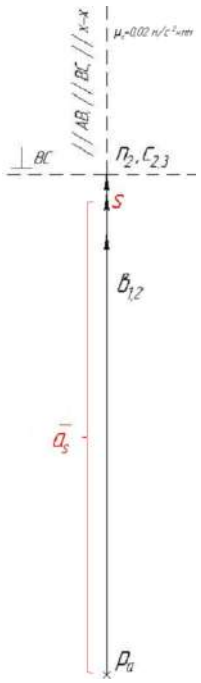


Рисунок 5

$$b_2s = \frac{2}{3} \times b_2c_2 = \frac{2}{3} \times 15{,}50 = 10{,}33. \quad (5)$$

Вектор, проведенный из полюса плана ускорений p_a в точку s, изображает абсолютное линейное ускорение данной точки. По формуле (6) определяем величину ускорения точки a_S, м/с^2.

$$a_S = p_a s \times \mu_a = 125{,}33 \times 0{,}02 = 2{,}51, \quad (6)$$

где $p_a s$ – отрезок, измеренный на плане ускорений, мм;

μ_a – масштабный коэффициент линейного ускорения, м/с^2×мм.

Итоговые расчетные данные кинематического анализа: $V_B = 0{,}23$м/с, $V_C = 0$м/с, $V_S = 0{,}07$м/с, $a_B = 2{,}3$м/с^2, $a_C = 2{,}61$м/с^2, $a_S = 2{,}51$м/с^2.

Вывод. В ходе исследования построена кривая, изображающая траекторию движения точки S. Для данной точки найдены значения и направления линейной скорости и линейного ускорения при заданном положении механизма. Аналогичным образом, используя построенные планы скоростей и ускорений механизма, для любой точки устройства могут быть определены величины и направления линейных скоростей и линейных ускорений.

Библиографический список

1. Махова Н.С., Поболь О.Н., Семин М.И.- М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2006. – 287с.: ил.

2. Юденич В.В., Бушуев А.В., Бабий В.И. Технические средства обучения и типовое учебно-лабораторное оборудование для высших и средних специальных учебных заведений. Учебно-методическое пособие. М., «Высшая школа», 1974 – 264с.: ил.

ИЗУЧЕНИЕ НАПРЯЖЕННО–ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА ПОСЛЕ ИЗГИБНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Долгополов В.И., Козлова Е.В., Корсун В.П., Борисов П.В.

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

vitdolgopolov@yandex.ru

Выполнены измерения твердости нестандартным методом (аналог метода Роквелла) на образцах из сплавов АМг6, Д16, Ст.3 в состоянии поставки после изгибных знакопеременных испытаний. Измерения проводили как вдали от трещин, так и в зоне явных деформаций без разрушения. По результатам измерений можно сделать вывод, что на стадии предшествующей разрушению способность металла сопротивляться внедрению инструмента (твердость) выше, чем на стадии разрушения.

Ключевые слова: знакопеременные испытания, твердость, наклеп, упругие деформации.

STUDY OF STRESS-DEFORMED STATE OF SHEET MATERIAL AFTER BENDING TESTS

Dolgopolov V.I., Kozlova E.V., Korsun V.P., Borisov P.V.

TI NRNU MEPhI, Lesnoy

vitdolgopolov@yandex.ru

Hardness measurements were made by a nonstandard method (analogous to the Rockwell method) on samples from AMg6, D16, and St.3 alloys in the state of delivery after flexural alternating tests. The measurements were carried out both far from the cracks and in the zone of explicit deformations without destruction. According to the results of the measurements, it can be concluded that at the stage previous to destruction the metal's ability to resist the tool insertion (hardness) is higher than at the stage of destruction.

Keywords: alternating tests, hardness, hardening, elastic deformation.

При испытаниях металлов растяжением или изгибом можно выделить последовательные стадии: упругая деформация, начальная пластическая деформация, текущая деформация без разрушения, деформация с последующим разрушением [1, с. 66]. На всех стадиях общая деформация $\sigma_{об}$ является суммой упругой $\sigma_{упр}$ и пластической $\sigma_{пл}$ деформаций. Напряженное состояние в общем случае сводится к сочетанию нормальных и касательных напряжений к любой площадке тела. Если в предварительно напряженном теле имеется щелевидная несплошность вдоль поверхности, и действуют только сжимающие напряжения по нормали к кромке трещины, а растягивающие и касательные напряжения вдоль той же поверхности равны нулю, то по нормали к поверхности дополнительных напряжений не возникает. В то же время, при наличии растягивающих и касательных напряжений возможны нормальные к поверхности напряжения. По форме трещины и деформированному состоянию вблизи неё можно судить о виде и знаке напряжений, которые существуют в данном сечении тела. На стадии деформации без разрушения в металле наблюдается наклеп, величина которого растет с ростом деформации до стадии деформации с разрушением, на которой степень упрочнения существенно уменьшается из-за исчерпания способности металла к упрочнению из-за деформации [2 с. 17, 3 с. 121]. В работе [2, с. 17] показано, что упрочнение металла при двухосной деформации значительно превышает упрочнение при одноосной деформации из-за перехода от простого к сложному нагружению с одновременным

увеличением жесткости напряженного состояния в образце. Поэтому общая деформация выражается суммой $\sigma_{упр}$, $\sigma_{пл}$ и $\sigma_{нак}$ (деформацией при наклепе).

Цель данной работы заключалась в экспериментальной проверке предположения: на стадии предшествующей разрушению способность металла сопротивляться внедрению инструмента под нагрузкой (твердость) будет выше, чем на стадии разрушения, когда отсутствует упругая составляющая суммарной деформации и наклеп полностью или частично снят. Получение подтверждения позволит обосновать возможность и необходимость оценки напряженно–деформированного состояния листового материала, в том числе, состояния предразрушения, по величине твердости. В качестве объектов исследований использованы образцы алюминиевых сплавов АМг6 (в состоянии поставки), Д16 (в состоянии поставки), стали 3 (в состоянии поставки). Образцы прошли изгибные испытания с углом загиба на 90^0 в обе стороны от вертикали. Испытания проводили до появления трещины на кромке образца или в центральной его части. На части образцов испытания прерывали при появлении видимых признаков деформации без разрушения. Толщина образцов составила 2,5-3,0мм; длина 90-95мм, ширина 25-30мм. Твердость измеряли при нагрузке 60кгс, диаметр шарика – 1,6мм. Поскольку такое сочетание диаметра шарика и нагрузки не соответствует стандартному методу Роквелла, то для обозначения твердости использовано обозначение HR. Измеренный диаметр отпечатка составил не более 0,5мм, расстояние между отпечатками 2-3 диаметра шарика индентора. При обработке и анализе результатов измерений учтено, что образцы до испытаний прошли деформирующую технологическую обработку давлением - прокатку. Измерения твердости выполняли в следующих зонах образцов: зона отсутствия испытательных деформаций (исходное состояние); зона без разрушения, с видимыми признаками деформации; зона раскрытия трещины, как на кромке образца, так и без выхода на кромку; зона исходного раскрытия (устья) трещины. В каждой зоне выполняли измерения в 10 точках, включающих как деформированный, так и недеформированный металл.

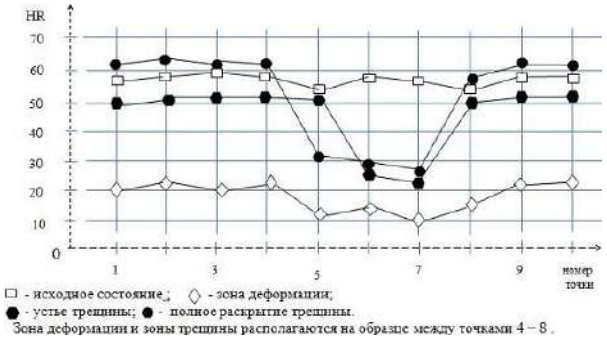


График 1 – Изменение твердости на образце ст. 3

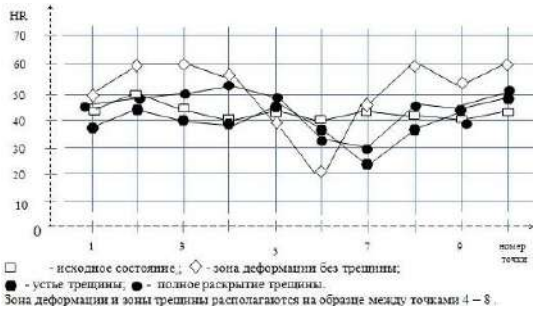


График 2 – Изменение твердости на образце АМг6

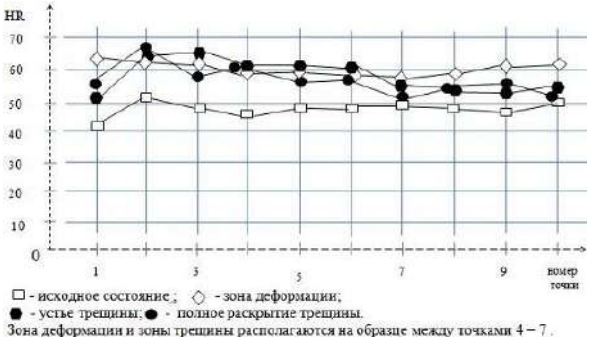


График 3 – Изменение твердости на образце Д16

На графиках зависимости твердости наблюдается существенное понижение величины твердости в зонах деформации по сравнению с исходным состоянием. Для зон деформации без трещины уровень твердости существенно выше, чем в зонах исходного состояния. Такое различие можно объяснить наличием в зоне измерений наклепа после испытаний, дополнительного к упрочнению после прокатки. Кроме того, в отсутствие разрушения снятие упругой деформации не произошло.

На образцах сплава АМг6 для зон деформации вокруг трещины наблюдается существенное снижение твердости, что может иметь ту же причину, что и у ст.3. Некоторое снижение твердости присутствует и в зоне деформации без разрушения, но при этом видно существенное понижение твердости по сравнению с исходным состоянием. Последнее обстоятельство не находит пока объяснения в рамках принятой схемы постадийного нарастания общей деформации. На сплаве Д16 различия по твердости между зонами деформации и зонами трещины отсутствуют. Такое различие между сплавами возникает, вероятно, потому, что предел текучести Д16 выше, чем у АМг6, и пластическая составляющая вносит меньший вклад в общую деформацию. При этом деформация до и после разрушения сопровождается большим наклёпом в сплаве Д16, чем в АМг6. Для сплава Д16 при практически одинаковой степени деформации при прокатке необходимые технологические нагрузки выше и выше степень наклепа. В зонах, прилегающих к трещине, снятие упругой составляющей может проявляться только в непосредственной близости к трещине. Для использованного идентора локализация точки измерения в необходимой близости к трещине не гарантируется, отличия значений твердости не всегда выявляются.

Выводы: экспериментально доказано наличие качественной зависимости между твердостью HR и уровнем напряженно-деформированного состояния после изгибных испытаний. Целесообразно выполнить аналогичные исследования напряженно-деформированного состояния образцов из различных металлов с использованием метода микротвердости, обеспечивающего меньшие нагрузки и большую дискретность измерений твердости.

Библиографический список

1. Арзамасов Б.Н. и др. (под ред. Б.Н. Арзамасова). Материаловедение. Учебник для высших технических учебных заведений. М., Машиностроение, 1986 г.

2. Куркин С.А. Прочность сварных тонкостенных сосудов, работающих под давлением. М., Машиностроение, 1976 г.

3. Фридман Я.Б. и др. Изучение пластической деформации и разрушения методом накатанных сеток. Оборонгиз, 1962 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СТАЛИ 12Х18Н10Т ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ SLM ТЕХНОЛОГИЙ.

Жамалетдинова С.О., Баранов Н.Н.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская область

Zhamaletdinova96@mail.ru

Данная работа направлена на определение структуры и свойств образцов, изготовленных по SLM технологии из стали 12Х18Н10Т. Для этого были выращены 9 образцов с разным расположением внутри зоны спекания: 3 горизонтально расположенных, 3 под углом 420 , 3 под углом 420 с последующей термической обработкой (нагрев до температуры 4000С, выдержка 5 часов, охлаждение с печью). Исследования поверхности образцов показали, что они имеют волокнистую структуру с расположенными на них

вкраплениями частиц сферической и прямоугольной формы. Исследовав структуру образцов выращенных под разными углами, видим, что структура материала достаточно однородна и не зависит от направления выращивания, а неоднородности могут быть обусловлены неоднородностью химического состава исходного материала, что не связано с SLM технологией; и поры, располагающиеся по границам слоёв, наличие и количество которых можно уменьшить путем подбора более точных технологических параметров печати.

Ключевые слова: послойный синтез, SLM технология, 3D печать, 3D принтер, REALIZERSLM-100 3D модель, сталь марки 12Х18Н10Т, структура.

STRUCTURE RESEARCH OF PRODUCTS MADE FROM STEEL 12X18H10T BY THE SLM METHOD TECHNOLOGIES

Zhamaletdinova S.O.; Baranov N.N.

SFTI NRNU MEPhI, Snezhinsk

Zhamaletdinova96@mail.ru

This work is to define the structure and properties of the samples made by SLM technology from 12X18H10T steel. 9 samples with different arrangements in an agglomeration zone have been grown up for this purpose: 3 horizontal ones, 3 at the angle of 420, 3 at the angle of 420 with the subsequent heat treatment (heated to the temperature of 4000C, endurance of 5 hours, cooling with the furnace). Research of the samples surface has shown that they have fibrous structure with the impregnations of particles of a spherical and rectangular shape. Having investigated the structure of the samples grown up at different angles it is visible that the material structure is rather uniform and doesn't depend on the direction of cultivation, and the heterogeneity can be caused by heterogeneity of the initial material chemical composition that isn't connected with SLM technology; and pores on layers edges, the presence and quantity of which can be reduced by selection of more precise technological parameters of printing.

Keywords: layer-by-layer synthesis, SLM technology, 3D printing, 3D printer, REALIZERSLM-100 3D model, brand 12X18H10T steel, structure.

3D-печать металлами по технологии SLM (SelectiveLaserMelding) можно считать одним из наиболее перспективных направлений аддитивного производства. Попытки печати металлами предпринимались с ранних дней развития технологий 3D-печати, но в большинстве случаев упирались в технологическую несовместимость. В данной работе рассматривается технология SLM (SelectiveLaserMelding) печати из металлического порошка стали 12Х18Н10Т с фракцией от 40 до 100 мкм.

В этом методе используется сплавление тонких слоев порошка (толщиной 0,075-1мм). Процесс построения изделия происходит внутри герметичной камеры, заполненной инертным газом (аргоном), чтоб позволяет свести к минимуму окисление порошкообразного материала.

Данная работа направленна на определение структуры и свойств образцов изготовленных по SLM технологией из стали 12Х18Н10Т. Для этого были выращены 9 образцов с разным расположением внутри зоны спекания: 3 горизонтально расположеных,3 под углом 42^0, 3 под углом 42^0 с последующей термической обработкой (нагрев до температуры 400^0С, выдержка 5 часов, охлаждение с печью).

Исследования поверхности образцов показали, что они имеют волокнистую структуру с расположенными на них вкраплениями частиц сферической и прямоугольной формы. На снимке в отраженных электронах, показывающих контраст по атомному номеру элемента, видно, что частицы прямоугольной формы (темные) отличаются по составу от «матрицы» и сферических частиц (светлые). В состав темных частиц входит титан, азот, алюминий, кислород и ванадий. В состав некоторых частиц сферической формы кроме элемента

«матрицы» входят молибден, вольфрам и ванадий. Данные элементы являются не характерными в таком количестве для данной стали. Это все металлы с высокой температурой плавления и видимое их наличие можно объяснить неоднородностью химического состава порошка в микрообъемах, таким образом данный дефект можно устранить путем исключения неоднородности химического состава (рисунок 1).

Рисунок 1

Структура материала, приведенная на травленных шлифах лопаток в двух сечениях (рисунок 2), показывает, что микроструктура материала всех образцов в исследованных сечениях подобна структурам, характерным для направленной кристаллизации (литья, сварочного шва).

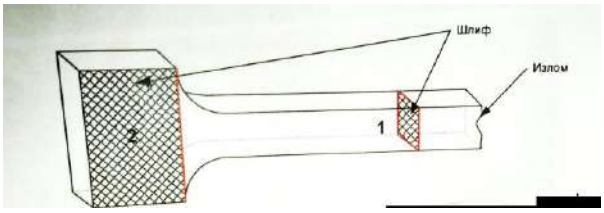


Рисунок 2

В химический состав материала образцов(«матрица») входит железо, никель, хром, титан, марганец, кремний. В структуре материала образцов присутствует большое количество пор и включений, располагающихся преимущественно между слоями, того же состава, это также характерно и для поверхности образцов. Анализ неоднородностей внутреннего строения показывает картину аналогичную поверхности. Неоднородность представляет собой концентрированные включения какого-либо тугоплавкого элемента (например, Ti).

Не смотря на некоторую неоднородность структуры среднее значение твердости для всех исследованных образцов идентичны и составляют 245-246 HV5 (241 HB), в то время как твердость типичной стали 12Х18Н10Т по справочным данным составляет 130-170 HB. При определении твердости было выполнено не менее пяти замеров, за прочностные свойства образцов полученных SLM технологией так же значительно превосходят свойства проката этого типа стали, окончательный результат принимают среднее значение. Дифрактограммы всех образцов идентичны, возьмем образец с горизонтальной печатью. Его дифрактограмма представлена сильными рефлексами, которые относятся и аустениту (твердому раствору на основе кристаллической решетке ɣ-Fe с кубической гранецентрированной решеткой).

Исследовав структуру образцов выращенных под разными углами видим, что структура материала достаточно однородна и не зависит от направления выращивания, а неоднородности могут быть обусловлены неоднородностью химического состава исходного материала, что не связано с SLM технологией, и поры- располагающиеся по границам слоёв, наличие и количество которых можно уменьшить путем подбора более точным технологических параметров печати.

Библиографический список

1. Горьков Д.А. 3D печать с нуля. / 3D-Print-nt,2015.-36.6 Мб/URL: http://knigi-besplatno.org

2. Brian Evans Practical 3D Printers: The science and art of 3D printing-Apress 2012.URL: http://www.apress.com/gp/book/9781430243922

3. E.Canessa, C.Fonda, M.Zennaro Low-cost 3D printing for science, education & sustainable development-international center for theoretical physics 2013/

4. ICTP—The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics , 2013. — 202 с.

5. Christopher Barnatt 3D printing: the next industrial revolution - CreateSpace Независимая Платформа Публикации 2013. - 276с. URL : https://www.amazon.com/3D-Printing-Next-Industrial-Revolution/dp/148418176X

6. Я. Гибсон Д. Розен Б.Стакер Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство М: ТЕХНОСФЕРА,2016 – 656с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПРАВОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА 3D-МОДЕЛИ, ВЫПОЛНЕННЫХ НА 3D-ПРИНТЕРЕ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ.

Жамалетдинова С.О., Баранов Н.Н.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская область

Zhamaletdinova96@mail.ru

В данной работе была изучена точность технологии SLM (Selective Laser Melding), произведя прототипы на 3D принтере REALIZERSLM-100 из порошка аустенитной нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т, средний размер фракции измеренного нами порошка составляет 17,04 мкм, производство Россия. В результате проделанной работы были выявлены и подтверждены основные влияющие факторы, определили коэффициенты, что позволит на стадии подготовки управляющей программы для 3D принтера REALIZER SLM-100 произвести корректировку 3D модели детали, а, следовательно, уменьшить вероятность появления отклонений у реальных деталей при печати.

Ключевые слова: послойный синтез, SLM технология, 3D печать, 3D принтер, REALIZERSLM-100, 3D модель, сталь марки 12Х18Н10Т, поправочный коэффициент.

DETERMINATION OF CORRECTION COEFFICIENT OF THE 3D MODEL MADE ON THE 3D-PRINTER OF STAINLESS STEEL.

Zhamaletdinova S.O.; Baranov N.N.

SFTI NRNU MEPhI, Snezhinsk

Zhamaletdinova96@mail.ru

In this work the accuracy of SLM (Selective Laser Melding) technology has been studied having made prototypes on the 3D REALIZERSLM-100 printer from powder of austenitic stainless steel of brand 12X18H10T, the average size of fraction of the powder measured is 17,04 microns, produced in Russia. As a result, the major influencing factors have been revealed and confirmed, coefficients have been defined. It will allow to make correction of a 3D model of a component at the stage of making the managing program for the 3D REALIZER SLM-100 printer and consequently to reduce the probability of deviations in real components when printing.

Keywords: layer-by-layer synthesis, SLM technology, 3D printing, 3D printer, REALIZERSLM-100 3D model, brand 12X18H10T steel, correction coefficient.

В настоящее время появилась альтернатива традиционным методам получения деталей. В виде послойного синтеза. Она дает нам возможность изготовления уникальных по пространственной геометрии детали, которые сложно или даже невозможно изготовить традиционным способом. При изготовлении детали(прототипа) традиционными технологиями необходимо: выбор, покупка и/или изготовление заготовки, закупка режущего инструмента. Это долгий и дорогостоящий процесс.

При получении детали (прототипа) методом 3-х мерной печати все эти процессы исключаются, то есть остается разработка 3D модели, слайсинг, 3D печать и возможно окончательная(чистовая) обработка. Таким образом процесс получения детали (прототипа) сокращается во много раз: с нескольких месяцев до нескольких часов.То, что вчера казалось фантастикой, сегодня вы можете изготовить за пару часов на 3D-принтере.

Использование технологий послойного синтеза позволит значительно ускорить и удешевить:

- разработку новых машин и механизмов.
- модернизацию имеющихся систем и отдельных элементов.
- ремонт и замена вышедших из строя деталей, без восстановления утерянных технологических процессов.

В настоящее время использование 3D печати в промышленности ограничивается недостаточной изученностью влияния параметров процесса печати на точность получаемых изделий.

Изучение точности технологии SLM(SelectiveLazerMelding) производилось на 3D принтере REALIZERSLM-100 из порошка аустенитной нержавеющей стали марки 12X18H10T, средний размер фракции измеренного нами порошка составляет 17,04 мкм, производство Россия.

Анализ технологического процесса послойного синтеза позволил выявить основные группы факторов, определяющих точность получаемого изделия: точность 3D модели, коэффициент температурного линейного расширения, точность подготовки управляющих программ, технологические параметры печати, толщина слоя печати, диаметр пятна лазера, время экспозиции, расстояние между соседними проходами лазера, мощность лазера, расположение детали в рабочем пространстве, количество поддерживающих структур.

Таким образом задача является многофакторной. Для изучения каждого фактора необходим длительный процесс.

Для сокращения времени исследований влияющие факторы подразделили на группы и для каждой определяем степень влияния.

К первой группе относятся: точность 3D модели, точность и оптимальность управляющих программ.

Изначально это твердотельная или поверхностная 3D модель, разработанная в CAD программе. В настоящее время имеется большое количество разнообразных специализированных программных продуктов по созданию твердотельных или поверхностных 3D моделей, что обеспечивает гибкость проектирования изделия в целом и, следовательно, дает возможность оптимизации модели еще на этапе её создания.

Для печати 3D модель должна быть преобразована в STL – формат, то есть в триангулированную модель. Треугольники не полностью покрывают граничные поверхности исходного объекта (зазор), ячейки пересекаются неправильно, то есть в каких-либо местах, кроме своих сторон, возникают неопределенности.

Следовательно, аппроксимация каждого сечения модели и траектория рабочего инструмента принтера, будет напрямую зависеть от максимальной длины треугольника в данном сечении.

Во вторую группу входят: коэффициент температурного расширения и технологические параметры 3D печати.

Для определения данных факторов была распечатана цилиндрическая деталь. на основании цилиндра расположены 24 ряда радиально расположенных отверстий, номинальный размер диаметров которых уменьшается от 1 мм до 0,1 мм (1мм; 0,7 мм; 0,5 мм; 0,4 мм; 0,3 мм; 0,2 мм; 0,1 мм). В дальнейшем данные отверстия были измерены при помощи металлографического микроскопа.

Проведя анализ измерений, можно сделать следующие выводы:

- если диаметр отверстий свыше 0,7 мм, отклонение размеров имеют постоянную величину, что определяется коэффициентом температурного расширения.

- если диаметр отверстий равен 0,5 мм и меньше, то существенное влияние начинают оказывать отклонения, вызванные форматом STL, причем, чем меньше отверстие, тем больше величина погрешности.

- если величина диаметра 0,2 мм и меньше, то существенное влияние начинает оказывать размер фракции используемого порошка.

Третья группа – расположение делали в рабочем пространстве и количество поддержек.

Для выявления следующих данных были распечатаны 27 деталей цилиндрической формы, по 9 деталей под углами 30˚, 42˚, 60˚ и номинальными размерами 30, 20, 10мм.

При измерении были выявлены следующие зависимости:

- чем больше угол наклона при печати, тем больше отклонение от округлости (эллипсовидная форма), это может быть обусловлено расположением детали т.е. силой тяжести.

- абсолютное значение отклонений от цилиндричности, не зависит от размера детали.

- относительные значения отклонений от цилиндричности тем меньше, чем больше размер изделия.

При печати была выявлена значительная зависимость точности получаемых геометрических размеров от прямолинейности и плоскостности вайлера.

Таким образом в результате проделанной работы были выявлены и подтверждены основные влияющие факторы, определили коэффициенты, что позволит на стадии подготовки управляющей программы для 3D принтера REALIZER SLM-100 произвести корректировку 3D модели детали, а, следовательно, уменьшить вероятность появления отклонений у реальных деталей при печати.

Библиографический список

1. Горьков Д.А. 3D печать с нуля. / 3D-Print-nt,2015. - 36.6 Мб/URL: http://knigi-besplatno.org

2. Brian Evans Practical 3D Printers: The science and art of 3D printing-Apress 2012.URL: http://www.apress.com/gp/book/9781430243922

3. E.Canessa, C.Fonda, M.Zennaro Low-cost 3D printing for science, education & sustainable development-international center for theoretical physics 2013/

4. ICTP—The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics , 2013. — 202 с.

5. Christopher Barnatt 3D printing: the next industrial revolution - CreateSpace Независимая Платформа Публикации 2013. - 276с. URL: https://www.amazon.com/3D-Printing-Next-Industrial-Revolution/dp/148418176X

6. Я. Гибсон Д. Розен Б.Стакер Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство М: ТЕХНОСФЕРА,2016 – 656с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПРАВОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА 3D-ПРОТОТИПОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ НА 3D-ПРИНТЕРЕ SOLID CAD 650S

Жамалетдинова С.О., Баранов Н.Н.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская областьт

Zhamaletdinova96@mail.ru

Данная работа направлена на изучение возможности использования 3D печати технологией FDM при выполнении прикладных задач в машиностроении. Для получения модели с необходимыми геометрическими параметрами воспользуемся FDM технологией, для этого установили все факторы, влияющие на точность изготовления, и внесли необходимые изменения в 3D модель или технологию печати: для этого были разработана модель и распечатана. Таким образом, в результате выполнения работы были определены поправочные коэффициенты для 3D модели, используемой для создания управляющих программ при печати на 3D принтера SOLID CAD 650 S сополимером ABC.

Ключевые слова: прототипирование, FDM технология, 3D печать, 3D принтер, SOLID CAD 650S, 3D модель, ABS пластик, поправочный коэффициент.

DETERMINATION OF CORRECTION COEFFICIENT OF 3D-PROTOTIPES, EXECUTED ON THE SOLID CAD 650S 3D-PRINTER

Zhamaletdinova S.O.; Baranov N.N.

SFTI NRNU MEPhI, Snezhinsk

Zhamaletdinova96@mail.ru

This work is aimed at studying the possibility to use 3D printing by FDM technology when performing some applied tasks in mechanical engineering. To get the model with necessary geometrical parameters we will use FDM technology. For this purpose all the factors influencing the accuracy of production have been established and necessary changes to the 3D model or printing technology have been made: the model was developed and unpacked. Thus correction coefficients for the 3D model used for the creation of the operating programs for printing on 3D SOLID CAD 650S printer by ABC copolymer have been defined.

Keywords: prototyping, FDM technology, 3D printing, 3D printer, SOLID CAD 650S, 3D model, ABS plastic, correction coefficient.

3D принтер – это инструмент для расширения возможностей. Широкое использование трехмерной печати FDM технологией позволит экономить средства, время и повысить производительность. Это особо актуально для конструирования новых изделий, ведь теперь можно не только проектировать 3D модель, но и прикоснуться к ней в проводимых исследованиях. Анализируя научно-техническую литературу по печати методом FDM, не было обнаружено системного подхода к изучению свойств и точности полученных прототипов. Данная работа направлена на изучение возможности использования 3D печати технологией FDM при выполнении прикладных задач в машиностроении.

3D принтеры потехнологией FDM позволяют быстро изготавливать прототип, что ускорит и удешевит процесс. Создания новых изделий перспективы 3D печати есть также в авиастроении и космической промышленности: не нужно будет раз за разом отправлять на орбиту корабли, чтобы доставить на космические станции инструменты и оборудование. Достаточно поставить 3D принтер, катушку материала и напечатать все необходимое. А если

что-то не выйдет, пластик можно переплавить и напечатать заново, то есть безотходное производство.

И все же 3D принтер-это оборудование с не до конца раскрыты все его возможностями. У нас есть доступное оборудование, материалы, но не исследована точность, таким образом, изготовление детали (прототипа) для машиностроения значительно ограничено. Для этого необходимо провести ряд экспериментальных исследований, направленных на определение поправочного коэффициента и коэффициента усадки. В этом и заключается данная работа.

Рассмотрим характеристики 3D принтер SOLID CAD 650 S с точностью позиционирования порядка 6-30мик, высотой слоя от 0,1 до 0,4 мм, диаметр сопла 0,35мм ,0,6 мм и 1 мм, печать сополимером ABS пластика. Они прекрасно обрабатывается и склеиваются. Температура печати 230 °С, у пластика сравнительно не высокий коэффициент термического расширения 73,8 $\cdot 10^{-6}$ м/м ^{o}С. Он требует наличия у принтера подогреваемой платформы, без которой печать им очень усложняется вплоть до полной невозможности.

Для получения модели с необходимыми геометрическими параметрами воспользуемся FDM технологией, для этого нужно установить все факторы влияющие на точность изготовления и внести необходимые изменения в 3D модель или технологию печати: для этого были разработана модель (рис.1) и распечатана.

Исследуемый материал -ABS, размер сопла 0,35 мм, направление волокон при печати вдоль, степень заполнения 100, толщина слоя печати 0,2 мм.

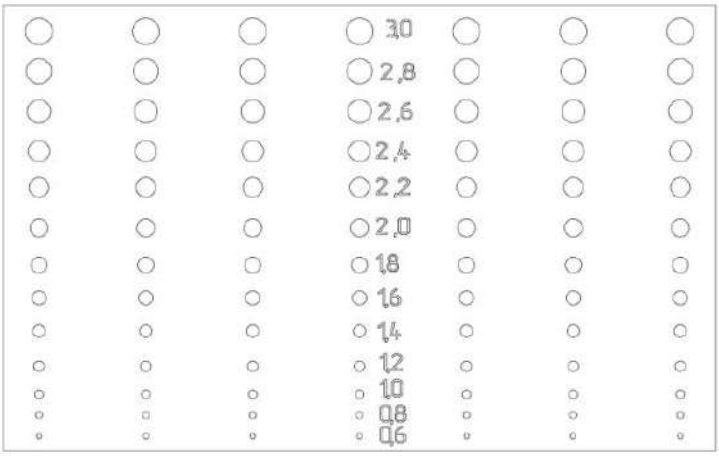


Рисунок 1

При помощи электронного микрометра KRAFTOOL были измерены стороны получившейся детали в различных точках ее поверхности. Проведя анализ полученных данных, получим коэффициент линейной усадки. Размеры отверстий были измерены при помощи инвертированного металлографического микроскопа OLYMPUS GX-71. По результатам данного измерения были выявлены закономерности влияния размеров на точность. Проведя анализ полученных измерений, был получен поправочный коэффициент, в соответствии с которым была исправлена 3D модель.

По исправленной 3D модели была осуществлена печать, которая показала правильность полученных поправочных коэффициентов и выявленных закономерностей.

Таким образом в результате выполнения работы были определены поправочные коэффициенты для 3D модели используемой для создания управляющих программ при печати на 3D принтера SOLID CAD 650 S сополимером ABC.

Библиографический список

1. Горьков Д.А. 3D печать с нуля. / 3D-Print-nt, 2015. - 36.6 Мб/URL: http://knigi-besplatno.org

2. Brian Evans Practical 3D Printers: The science and art of 3D printing-Apress 2012.URL: http://www.apress.com/gp/book/9781430243922

3. E.Canessa, C.Fonda, M.Zennaro Low-cost 3D printing for science, education & sustainable development-international center for theoretical physics 2013/

4. ICTP—The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, 2013. — 202 с.

5. Christopher Barnatt 3D printing: the next industrial revolution - CreateSpace Независимая Платформа Публикации 2013. - 276с. URL: https://www.amazon.com/3D-Printing-Next-Industrial-Revolution/dp/148418176X

6. Я. Гибсон Д. Розен Б.Стакер Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство М: ТЕХНОСФЕРА,2016 – 656с.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ УПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Ивойлов Д.О.

РФЯЦ ВНИИТФ
г.Снежинск, Челябинская область

konstruktor62.1962@mail.ru

Проведен анализ результатов силовых испытаний прокладок из резины при нагрузке-разгрузке при температурах минус 40ºС, минус 10ºС, 20ºС, 80ºС.

Ключевые слова: резиновые прокладки, силовые испытания, температурный режим, упругие свойства.

THE RESEARCH OF THE ELASTIC ELEMENTS PROPERTIES

Ivoilov D.O.

RFNC RSRITF, Snezhinsk

konstruktor62.1962@mail.ru

The analysis of the results of load testing of rubber gaskets under loading and unloading at the temperatures of minus 40ºС, minus 10ºС, 20ºС, 80ºС has been made.

*Keywords***:** rubber gaskets, load tests, temperature conditions, elastic properties.

Несмотря на появление новых упругих материалов, сфера применения резины и в частности прокладок из нее остается достаточно широкой. Это объясняется широким диапазоном температур и сред в которых они успешно работают при оптимальном соотношении цена/качество.

В данной работе в качестве объекта исследования испытывались прокладки из силиконовой резиновой смеси ИРП 1354 НТА, которая по своим характеристикам является оптимальной для использования в качестве уплотнения для неподвижных соединений в широком интервале температур (от минус 70 ºС до 250 ºС) при воздействии механических нагрузок и различного рода излучений. Необходимость такой работы была вызвана отсутствием в свободном доступе данных по силовым характеристикам (сила – деформация)

прокладок при различных температурах (от минус 40°С до 80°С) применительно к условиям работы контейнера.

Основным критерием работоспособности контейнера помимо его механической прочности, является герметичность, которая в значительной степени зависит от уплотняющих прокладок. В свою очередь поведение прокладок определяется многими факторами, включая нагрузку, в том числе и предварительную, температуру, время работы и т.д. Поскольку при расчете на герметичность используются, как правило, усредненные значения характеристик материала прокладок без учета особенностей нагружения, такие расчеты изначально являются приближенными. При этом не важно, какими методами производился расчет – аналитическими или численными. Поэтому для повышения достоверности расчета и обеспечения надежной герметичности контейнера потребовалось исследовать поведение прокладок в широком диапазоне нагрузок и температур.

Работа проводилась на аттестованном оборудовании по определенной методике. Для нагружения прокладок использовалась универсальная разрывная машина ИР 5047, необходимая температура испытаний поддерживалась термокамерой Instron, измерения деформаций контролировалось индикатором часового типа ИЧ10-1, а контроль усилия тензорезисторным датчиком К-С-183-22-С3. Прокладки нагружались до момента уменьшения их толщины в два раза (с 1,4 мм до 0,7 мм). При этом, с шагом 0,2 с производилась запись показаний в координатах усилие – деформация. Впоследствии производилась разгрузка с записью показаний. Испытания проводились при температурах минус 40°С, минус 10°С, 20°С, 80°С, что соответствует наиболее вероятным тепловым режимам работы контейнера.

Результаты испытаний показали, что поведение (жесткость) прокладок зависит как от степени деформации, так и от температуры. Так на начальном этапе до деформации 0,3 мм поведение – упругое, после чего зависимость становится прогрессирующей соответствующей квадратичной. При этом переход к нелинейной зависимости происходит тем более резко, чем ниже температура. С понижением температуры также возрастает усилие деформации, причем наибольшие отличия возникают при изменении температуры от 80°С до минус 10°С. Дальнейшее снижение температуры до минус 40°С на усилии практически не отражается.

Анализ поведения прокладок с точки зрения цикла нагрузки – разгрузки показал, что после разгрузки прокладка в исходное состояние не возвращается. При этом необратимая остаточная деформация достигает 12,8%, и она тем больше чем ниже температура испытаний. При 80°С она составляет около 5%, при 20°С – около 10%, при минус 10°С – около 11%, а при минус 40°С – около 13%.

Таким образом, благодаря проведенным испытаниям прокладок были получены данные по их упругим характеристикам (жесткости) при различных температурах, что позволяет существенно повысить точность расчета на герметичность и определить необходимое гарантированное усилие соединения (затяжки) в том числе и при повторной сборке контейнера.

Библиографический список

1. Орлов П.И. Основы конструирования Справочно-методическое пособие. М.: Машиностроение, 1998. 560 с.

2. Аврушенко Б.Х. Резиновые уплотнители.Л., «Химия»,1978.-136 с.

3. chem21.info/info/ 196075.

4. rezina.ru

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОНТАКТНЫХ КОЛОДОК НА 3D-ПРИНТЕРЕ

Камалова В.Р.

Научный руководитель Зулькарнаев В.У.

Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ.
г. Трёхгорный, Челябинская область

vika_kamalova1809@mail.ru

В данной работе была рассмотрена возможность изготовления деталей с помощью 3D-принтера. Были исследованы проблемы, возникающие при работе с 3D-принтером, и выявлены методы их устранения. В ходе работы было создано пособие с основными рекомендациями. С помощью 3D-принтера были изготовлены пробные модели. Выявлены основные факторы, влияющие на точность и качество создаваемых моделей. Оценена возможность создания контактной колодки УК4-1 на 3D-принтере.

Ключевые слова: экструдер, экструзия, платформа, рафт, брим, прототипирование, аддитивное производство, технология FDM, ударопрочный, термопластичный, импортозамещение, электротермотренировка, прессматериал, электроизоляционность.

MANUFACTURE OF CONTACT RECEPTACLES ON 3D-PRINTER

Kamalova V.R.

Scientific adviser Zulkarnaev V.U.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

vika_kamalova1809@mail.ru

In this work, the possibility of manufacturing parts using a 3D-printer has been considered. The problems that arise when working with the 3D-printer have been investigated and methods of their elimination have been identified. A handbook with the basic recommendations has been written. With the help of the 3D-printer test models have been made. The main factors affecting the accuracy and quality of created models have been found out. The possibility of making УК4-1 contact pad on a 3D-printer has been evaluated.

Keywords: extruder, extrusion, platform, raft, brim, prototyping, additive production, Fused deposition modeling technology, impact-resistant, thermoplastic, import substitution, burn-in tests, pressure material, electrical insulation.

Технология FDM является самой распространенной технологией создания 3D-модели. Создание объекта осуществляется методом наложения слоя на слой по контуру создаваемой модели. Основной материал – термопластик.

Для печати на принтере нами используется ударопрочный ABS-пластик и термопластичный PLA-пластик. Хорошее качество и точность печати на 3D-принтере достичь очень трудно, что затрудняет использование технологии 3D-печати в машиностроительном производстве.

Точность построения моделей по технологии FDM во многом зависит от высоты печатного слоя. Эта величина может составлять от 0,05 до 0,5 мм. Поверхность готовых объектов обычно слегка ребристая, из-за того, что расплавленная нить имеет округлую форму. Высота слоя влияет на качество поверхности напечатанного слоя детали, что хорошо заметно при печати одинаковых деталей с разной высотой слоя.

Так же ключевым пунктом является скорость печати. Во многих случаях при печати на высоких скоростях страдает качество моделей. Для того, чтобы наглядно рассмотреть

получение размеров, были распечатаны несколько пробных деталей и произведены замеры их внутренних и внешних размеров. Результат оценки полученного расхождения теоретических и внутренних размеров позволяет сделать некоторые выводы. Внутренние размеры, в среднем, получаются на 0,2 мм меньше заданных, а внешние на 0,2 мм больше. Это связано с тем, что материал не успевает остыть перед наложением следующего слоя.

Рекомендации по устранению деформации и достижении качества представлены ниже. Более подробное описание каждой рекомендации приведены в отдельном пособии.

1. Использование подогреваемой платформы при печати
2. Использование элементов для сцепления пластика к поверхности рабочего стола
3. Содержание рабочей поверхности подогреваемой платформы в чистоте
4. Установление пониженной скорости печати
5. Контроль температуры внешней среды
6. Проверка экструдера на готовность
7. Использование оптимального заполнения детали
8. Использование «рафта», «брима» и других элементов способствующих равномерной усадке материала.

Имеется возможность применения 3D-печати с целью импортозамещения. Например, заменить контактное устройство УК4-1, которое предназначено для электротермотренировки и испытаний больших интегральных схем. Производится данное устройство с 1988года в Украине, на Полтавском электромеханическом заводе, и на данный момент не имеет отечественного аналога. Для того, чтобы изготовить данное устройство с максимальной точностью с помощью 3D-печати, необходимо учесть свойства материала, из которого он должен быть изготовлен, соблюсти размеры конструкции, а также учесть стоимость затрат. Стоимость свободного в продаже УК4-1 значительно варьируется, так, например, на Интернет-ресурсе www.Ferrol.ru на момент написания данной статьи его стоимость составляла 3 024 рубля [1], на сайте www.npoalmaz.ru – 1 274.92 рублей [2], а на сайте www.einfo.ru - 3 568 рублей [3].

Для успешной печати данной колодки 3D-принтер должен иметь точность более 400 микрон, т.к. наименьший элемент данного печатного контактного устройства составляет порядка 0,45 мм в толщину. Размеры платформы, на которой производится печать, не менее 150х150х150 мм, чтобы была возможность распечатать все составляющие колодки за одну операцию.

УК4-1 состоит из прессматериала АГ-4В, который содержит в значительном количестве стеклянное волокно ЕС 6-200. Прессматериал АГ-4В обладает высокой механической прочностью и теплостойкостью, хорошими электроизоляционными свойствами и незначительным водопоглащением, что обуславливает его применение в конструкциях, в которых материал должен противостоять высоким температурам, развивающимся на поверхности, и препятствовать передачи тепла через стенку детали. Наиболее подходящий материал для печати аналогичного контактного устройства это ABS–пластик. PLA-пластик внешне мало отличается от ABS-пластика, но в сравнении с ним уступает в термостойкости, электроизоляционности и жёсткости. Поэтому PLA-пластик чаще всего используется для быстрого прототипирования, чем для рабочих изделий. Детали, полученные из стандартного ABS-пластика, работают в интервале температур в основном от -40°С до +80°С и выдерживают кратковременный нагрев до 105 °С. На основе ABS-пластика создаются композиционные полимерные материалы, имеющие улучшенные эксплуатационные характеристики по сравнению с собственно ABS-пластиком, которые позволяют увеличить температуру эксплуатации до 110-120°С, кратковременно – до 130 °С.

Контактное устройство, напечатанное ABS-пластиком, по свойствам не будет полностью соответствовать оригиналу. Однако, использование оригинального УК4-1 можно свести к минимуму, и применять в тех случаях, когда имеются повышенные требования к устройству. После печати на изделие монтируются металлические крепёжные детали (которые

также можно создать на 3D-принтере, работающим с металлом): пружины, контакты. После всех этих операций устройство готово к применению по назначению в соответствии со своими характеристиками.

Распечатанное на 3D-принтере устройство имеет низкую стоимость, т.к. затраты не превышают, либо не сильно превышают стоимость оригинального УК4-1. Стоимость одной кассеты нити пластика колеблется в диапазоне от 1490 до 3000 рублей, зависит от марки, свойств, количества и состава пластика. В каждой кассете около 300 метров нити ABS-пластика. Для полной печати корпуса с размерами УК4-1 необходимо примерно 4,5 метра ABS нити. Это означает, что из одной кассеты пластика можно изготовить как минимум 66 подобных корпусов. Учитывая стоимость УК4-1 (от 1274 до 3 568 рублей) печать на 3D принтере имеет явное преимущество.

С помощью 3D-печати возможно создать прототип будущего изделия, оценить технологичность его сборки, точность изготовления и удобство расположения основных элементов с минимальными затратами. В данной работе были выявлены преимущества и недостатки использования 3D-печати для импортозамещения, на примере контактной колодки УК4-1. К преимуществам следует отнести относительно низкую стоимость печати, а также оперативность и неплохое качество печати. Также важен факт универсальности 3D-печати, ведь помимо контактных колодок можно печатать изделия самых разных конструкций. К недостаткам относится не полное соответствие характеристик напечатанного изделия по сравнению с требуемыми характеристиками.

Библиографический список

1. Поставка изделий электронной техники. Стоимость УК4-1. URL: www.Ferrol.ru

2. «НПО АЛМАЗ» Измерительные останастки, разработка и изготовление микросхем, печатных плат. Стоимость УК4-1. URL: www.npoalmaz.ru

3. Радиодетали и электронные системы. Стоимость УК4-1. URL: www.einfo.ru

4. ГОСТ 20437-89.

5. Материал прессовочный АГ-4В ГОСТ 20437-89 композиционный. URL: http://www.pk-lkb.ru/info/articles/material-pressovochnyy-ag-

6. Как избежать деформации моделей при 3D-печати. URL: http://3dtoday.ru/wiki/deformation/

К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМАХ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

Комаров А.А., Липина Ю.Е.

Озёрский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

AAKomarov@mephi.ru, YELipina@mephi.ru

Развитие автоматизированного металлорежущего оборудования влечет за собой проблему эффективного использования дорогостоящей техники.

Ключевые слова: обработка резанием, автоматизация, оснастка, эффективность, использование.

TO THE QUESTION ABOUT THE PROBLEMS OF METALWORKING AUTOMATION DEVELOPMENT

Komarov A.A., Lipina Yu.Ye.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

AAKomarov@mephi.ru, YELipina@mephi.ru

The development of automated cutting equipment entails a problem of efficient use of expensive equipment.

Keywords: machining, automation, equipment, efficiency, use.

Активное развитие металлообрабатывающего оборудования в настоящее время связано с двумя основными тенденциями металлообработки в мире:

1. Повышение гибкости и универсальности металлорежущего оборудования, которое, прежде всего, проявляется в концентрации всё большего числа различных технологических операций в одном виде технологического оборудования, а также широком использовании робототехники.

2. Повышение доли нетрадиционных и альтернативных методов обработки и получения изделий: электро-физико-химических, лазерных, гидроабразивных, а также развитие аддитивных технологий.

Техническая реализация этих направлений обеспечивается развитием систем числового программного управления (ЧПУ), обрабатывающих центров (ОЦ), гибких производственных систем и др., а эффективное использование обеспечивает существенное повышение производительности труда в машиностроении (так, в США менее чем за 20 лет она поднялась на 80%, в республике Корея за 4 года рост составил 40%!).

Однако перспективы развития этих направлений ставят ряд вопросов относительно эффективности указанных тенденций. Нетрадиционные и альтернативные методы обработки, как правило, носят ограниченную сферу применения. Аддитивные технологии с использованием 3D принтеров в настоящее время развиваются весьма активно, но наметившиеся сферы применения имеют весьма существенные ограничения по универсальности, структуре материала, производительности, точности изделий и другим параметрам.

Поэтому вопросы повышения эффективности наиболее универсального метода обработки – обработки резанием являются весьма злободневными.

Так, в основу многофункциональных станков (МФС) (или ОЦ) положен принцип последовательного выполнения всех операций с одной установки детали в одной позиции. Это противоречит принципу разделения технологического процесса обработки на элементарные операции. При создании гибких производственных систем (ГПС) на базе МФС с использованием промышленных роботов (ПР) возникают проблемы с нерациональным использованием роботов, так как время обработки на одном МФС весьма велико, что ведет к простоям дорогостоящей робототехники. Большие объемы инструментальных магазинов в ОЦ, множество различных роботизированных захватов приводит к омертвлению, нерациональному использованию сложной, высокотехнологичной оснастки. Неизменяемая компоновка станков ограничивает их универсальное использование при требованиях высокой гибкости производства.

Попытки решения этих проблем предпринимаются. Так, сформулирована задача создания производственных систем переменной конфигурации (ПСПК). При этом решается задача реконфигурации (изменения архитектуры) производственного оборудования для обеспечения необходимых функций и мощности точно в назначенное время. Для этого необходимо разработать научный подход к проектированию оптимальных ПСПК и сформировать базу знаний, позволяющие оперативно и экономично изменять ПСПК независимо от технологии производства [1].

В основу ПСПК положен модульный принцип проектирования. При этом очевидно, присоединительные элементы всех модулей должны быть универсальными (по принципу Lego-конструирования), а для автоматизированной перекомпоновки необходима разработка соответствующего математического обеспечения.

Пример создания универсального захвата для ПР приведен в [2]. Универсальная насадка типа «Versaball» («Универсальный шар») дает возможность поднимать предметы любой конфигурации размером до 25 см. Однако, общей концепции создания универсальных захватов до настоящего времени не наблюдается.

Еще одной задачей необходимо считать создание универсального автоматически трансформируемого инструмента, что может снять проблему нерационального использования инструментальных магазинов и облегчить создание ПСПК за счет упрощения общей компоновки оборудования. Комплексное решение этих вопросов позволит перейти от весьма дорогого и затратного пути развития оборудования для металлообработки, доступного лишь богатым промышленным странам, к созданию производства, обеспечивающего новый, более высокий уровень общественной производительности.

Библиографический список

1. Бушуев В.В., Маслов А.А. Мировое станкостроение в 2007-2010 г.г.// Справочник. Инженерный журнал. - №2, 2010, приложение №2 к журналу.

2. Твердый захват мягкой подушкой. //Популярная механика. - №12, 2015. - С.30.

ЗАВИСИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ ОБРАЗЦОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА СТАТИЧЕСКИЙ ИЗГИБ ПО ГОСТ 6996-66 ОТ НАКЛЕПА ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ИХ РАБОЧЕЙ ЗОНЕ

Корсун В.П., Долгополов В.И., Могиленских О.С., Шмелёва Л.Д.

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

korsun.v49@mail.ru

Рассмотрена зависимость результатов испытаний образцов сварных соединений на изгиб по ГОСТ 6696-66 от обусловленных технологическими воздействиями вида и величины остаточных напряжений в обработанном поверхностном слое их рабочей зоны.

Ключевые слова: механическая обработка, остаточные напряжения, очаги разрушения, поверхностный слой, трещина.

DEPENDENCE OF THE RESULTS OF STATIC BENDING TESTS OF WELDED JOINTS SAMPLES IN ACCORDANCE WITH GOST 6996-66 ON THE IMPROVED SURFACE HARDENING IN THEIR WORKING ZONE

Korsun V.P., Dolgopolov V.I., Mogilenskikh O.S., Shmeleva L.D.

TI NRNU MEPhI, Lesnoy

korsun.v49@mail.ru

The dependence of the results of bending tests of welded joints samples in accordance with GOST 6696-66 on the type and magnitude of residual stresses caused by technological influences in the treated surface layer of their working zone is considered.

Keywords: mechanical treatment, residual stresses, foci of failure, surface layer, crack.

При проектировании промышленного оборудования конструкторской документацией может предусматриваться испытание сварных соединений на статический изгиб (загиб) по ГОСТ 6696-66.

На стыковых соединениях определяют их способность принимать заданный по размеру и форме изгиб. Эта способность характеризуется внешним углом изгиба α (рис.1), при котором в растянутой зоне образца образуется первая трещина, развивающаяся в процессе испытания. Если длина трещин, возникающих в процессе испытания в растянутой зоне образца, не превышает 20% его ширины, но не более 5 мм, то они не являются браковочным признаком.

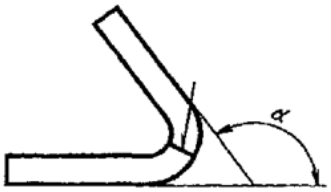


Рисунок 1

Выпуклость шва по обеим сторонам образца снимают механическим способом до уровня основного металла с шероховатостью до 6,3 мкм. Рабочая поверхность образцов типа XXVIIIa обрабатывается механическим способом с шероховатостью до 3,2 мкм [1].

Опыт изготовления в производстве промышленного оборудования, для определения механических свойств сварных соединений которого выполнялись испытания образцов на статический изгиб показал, что величиной угла изгиба α образцов можно управлять в некоторых пределах, за счет управления величиной наклепа обрабатываемых поверхностей образцов в их рабочей зоне. В частности, результаты испытаний образцов, рабочие поверхности которых были обработаны с применением низких технологических режимов, обеспечивающих пониженное силовое воздействие при шлифовании поверхностей, включая их выхаживание, (эти технологические меры обеспечили снижение величины напряжений растяжения в наклепанном поверхностном слое) отличались от результатов испытаний образцов контрольной партии. Угол изгиба α экспериментальных образцов при их испытаниях до образования первой, являющейся браковочным признаком трещины, во всех случаях увеличивался, относительно угла α при таких же испытаниях образцов контрольной партии на (8÷15)%.

Полученные экспериментальные данные являются достаточным основанием для предварительного рассмотрения взаимосвязи вида и величины остаточных напряжений (наклепа) рабочих поверхностей образцов и результатов их испытаний на изгиб.

Технология механической обработки детали заключается в последовательном срезании слоев металла с заготовки. Срезание осуществляется путем пластической деформации и разрушения определенного слоя. Интенсивной деформации при обработке поверхности

детали одновременно подвергается и удаляемая стружка, и слой металла, лежащий ниже линии среза на некоторую глубину, он же образует поверхность детали. В результате, у изготовленной детали в поверхностном слое формируется наклеп, имеющий очаги разрушения в виде субмикротрещин. Пластическая деформация создает двуединый результат: она упрочняет поверхностный слой металла, она же подготавливает условия для его разрушения. Примеры технологий, оказывающих силовое воздействие на поверхности деталей: механическая обработка лезвийным и абразивным инструментом, пластическое деформирование.

Разрушение под нагрузкой изделий из металла является результатом пластической деформации, в основе этого лежат необратимые перемещения дефектов кристаллической решетки, развитие процесса разрушения начинается с поверхностного слоя. Остаточные напряжения растяжения на обработанных поверхностях большинства применяемых в машиностроении материалов образуются после шлифования, сверления, зенкерования, развертывания [3]. Остаточные напряжения растяжения снижают статическую и динамическую прочность детали, ухудшают коррозионную стойкость материала. В пределах одного метода мехобработки величина остаточных напряжений может меняться в широких пределах. При точении - до 3,3 раза, при тонком шлифовании - до 6 раз [2].

При всех основных видах нагружения поверхностный слой деталей оказывается более нагруженным, чем сердцевина. В поверхностном слое имеют место более благоприятные условия для пластического течения и разрушения по сравнению с сердцевиной, поскольку здесь имеют место неуравновешенные атомные связи, облегчен выход дислокаций и вакансий на поверхность, меньше требуется энергии для генерирования дислокаций источниками [2].

На рисунке 2 приведена схема изгиба образца. Под действием изгибающего момента М поверхностный слой образца, по величине напряженности, оказывается в весьма неблагоприятных условиях. Рабочие напряжения $\sigma_{раб}$ складываются с технологическими остаточными микронапряжениями $\sigma_{ост}$, это приводит к резкому возрастанию результирующих напряжений $\sigma_{рез}$ [2]. Очевидно, что снижение величины $\sigma_{ост}$ в поверхностном слое растягиваемой зоны экспериментальных образцов способствует, при их загибе, достижению ими угла изгиба большей величины в сравнении с контрольными.

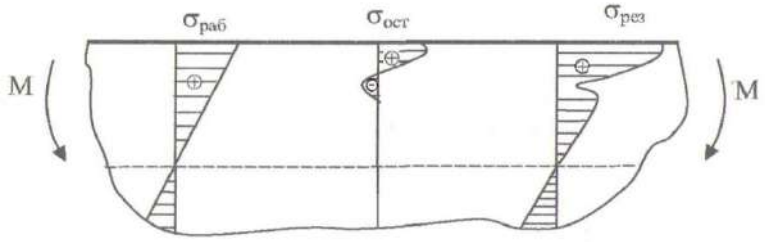


Рисунок 2

Рассмотренные экспериментальные данные находят свое объяснение и соответствуют приведенным построениям, подтверждаются использованными источниками.

Библиографический список

1. ГОСТ 6996-66. Сварные соединения. Методы определения механических свойств. Введ. 01.01.97. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2006. – 44 с.

2. Моисеев Ю.А. Технологическая надежность сложного изделия и ее отработка / Ю.А. Моисеев, С.В. Челышев. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 176 с.

3. Проничев, Н.Д. Технологические методы обеспечения надежности двигателей летательных аппаратов [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие /Н.Д. Проничев, А.П. Шулепов; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). – Электрон. Текстовые и граф. дан. (7,59 Мбайт). – Самара, 2011. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

ПРИМЕНЕНИЕ ПО ФИРМЫ АСКОН В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ СОС НИЯУ МИФИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.05 «КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Липина Ю.Е., Нуржанова И.А.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

YELipina@mephi.ru, IANurzhanova@mephi.ru

Обучение бакалавров по направлению 15.03.05 ведется по рабочим учебным планам, обеспечивающим сквозную подготовку студентов в течение всего срока обучения, с применением разработанных фирмой программных продуктов.

Ключевые слова: применение различных видов САПР АСКОН; обучение бакалавров.

THE APPLICATION OF ASCON SOFTWARE IN THE FRAMEWORK OF NRNU MEPHI OWN EDUCATIONAL STANDARDS REALIZATION FOR 15.03.05 "DESIGN AND TECHNOLOGICAL SUPPORT OF ENGINEERING INDUSTRY" PROGRAMME

Lipina Yu.Ye., Nurzhanova I.A.

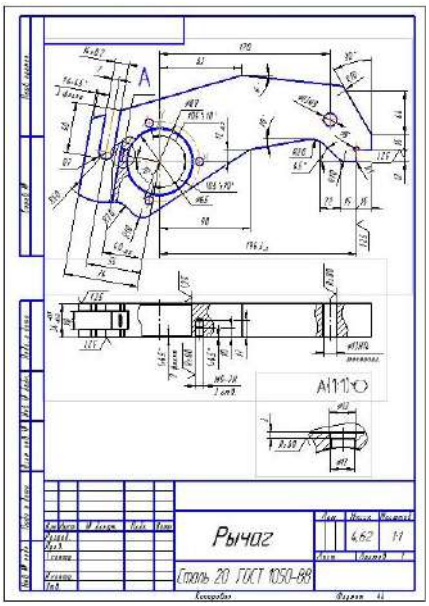
OTI NRNU MEPhI, Ozersk

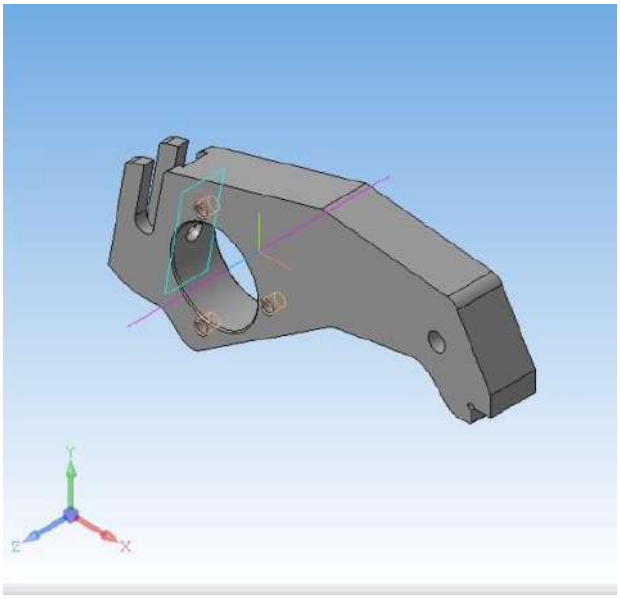
YELipina@mephi.ru, IANurzhanova@mephi.ru

The curriculum of programme 15.03.05 envisages continuous bachelors training for the whole period of study with the application of software products developed by the company.

Keywords: use of different types of CAD ASCON; bachelors training.

Кафедра ТМ и МАХП Озёрского технологического института - филиала НИЯУ МИФИ в рамках реализации собственного образовательного стандарта НИЯУ МИФИ ведет подготовку бакалавров по направлению 15.03.05. Одним из видов профессиональной деятельности бакалавров является создание новых и применение современных средств автоматизации, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов и машиностроительных производств.





Продолжительное тесное сотрудничество кафедры с крупнейшим российским разработчиком инженерного программного обеспечения АСКОН позволило спланировать рабочий учебный план подготовки бакалавров, обеспечивающий сквозную подготовку студентов в течение всего срока обучения с применением разработанного фирмой ПО.

На 1 курсе будущие бакалавры осваивают основы инженерной графики (черчения) с использованием САПР КОМПАС V16, знакомясь с плоской графикой, рисунок 1.

Дисциплина «Автоматизированное проектирование», изучаемая на 2 курсе, знакомит студентов с САПР КОМПАС 3D, рисунок 2. 3D моделирование позволяет конструировать объемные модели, не только отдельных деталей, но и сборочных единиц.

Изучение специальных дисциплин, таких как «Режущий инструмент», «Автоматизация технологических процессов в машиностроении», «Технология машиностроения» и т.п. невозможно без САПР технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ, рисунок 3.

САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ позволяет проектировать технологические процессы в нескольких автоматизированных режимах, рассчитывать режимы резания, сварки, автоматически формировать все необходимые комплекты технологической документации в соответствии с ЕСТД и ЕСТПП.

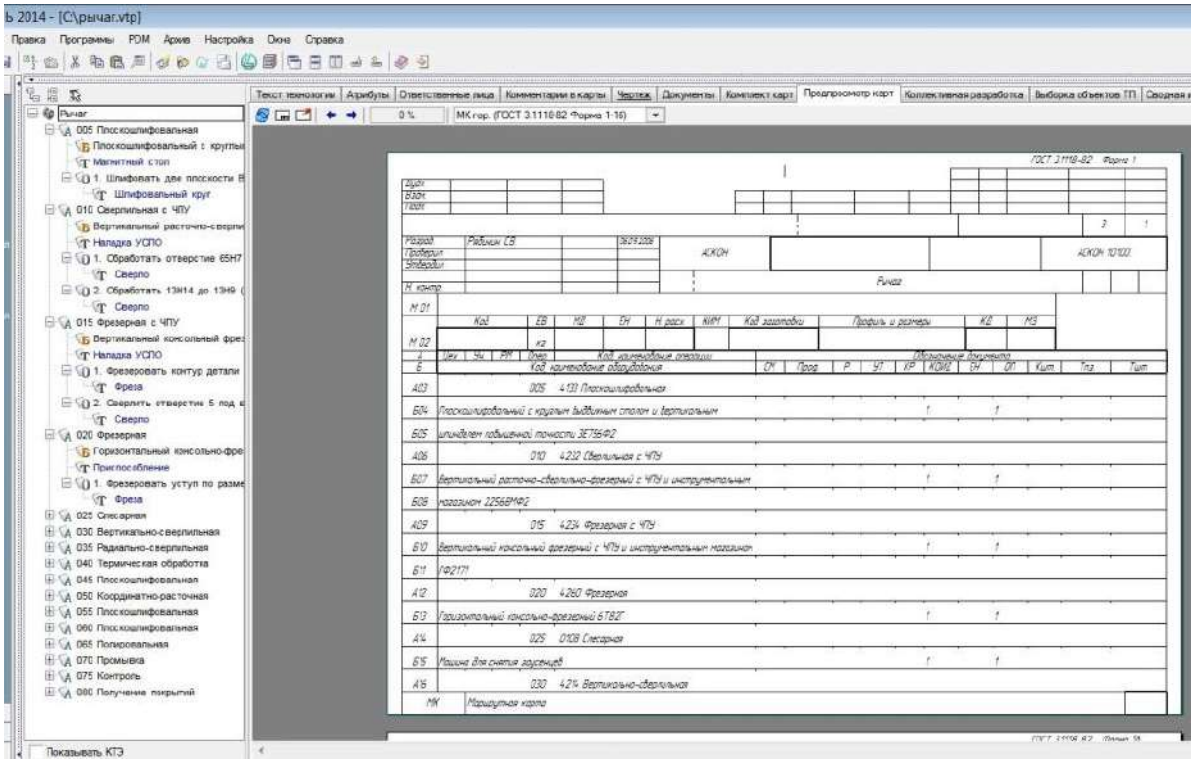


Рисунок 3 –технологическая документация, разработанная для изготовления детали «Рычаг» в системе САПР Вертикаль

Заключительный этап освоения любой образовательной программы – защита выпускной квалификационной работы (ВКР). Как показывает практика защит ВКР последних лет, 100% студентов выполняют работы (проекты) с помощью ПО фирмы АСКОН.

РАЗРАБОТКА И РАСЧЕТ ПОДШИПНИКА НИЗКОГО ИЗНОСА С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ

Паршукова Н.Ю., Лушина Ю.Ю., Жарков В.В.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская область

p.i.e@yandex.ru

Разработана облегченная разъёмная модель подшипника, легко извлекаемая с поверхности вала, и имеющая улучшенные эксплуатационные показатели. Произведен расчет основных параметров подшипника с использованием программы ANSYS.

Ключевые слова: подшипник, эксплуатационные показатели, внешнее кольцо, втулка, динамическая грузоподъемность, ресурс, расчет на прочность, программа ANSYS.

DESIGN AND CALCULATION OF THE LOW DETERIORATION BEARING WITH THE IMPROVED OPERATIONAL INDICATORS

Parshukova N.Yu., Lushina Yu.Yu., ZharkovV.V.

SFTI NRNU MEPhI, Snezhinsk

p.i.e@yandex.ru

The model of facilitated demountable bearing is developed. It is easily taken from a shaft surface and has the improved operational indicators. Calculation of key bearing parameters is made with ANSYS program.

Keywords: bearing, operational indicators, external ring, plug, dynamic load-carrying capacity, resource, calculation on durability, ANSYS program.

Основной причиной выхода из строя вращающихся конструкций является повреждение подшипника [2,4]. В результате для ремонта необходимо производить распрессовку подшипников (удаление с поверхности цапфы вала). Данная операция часто приводит к повреждению вала, и вследствие этого – к необходимости его полной замены. Замена вала является дорогостоящей операцией. Поэтому актуальной является задача создания опоры (подшипника) низкого износа, легкой, способной работать в условиях агрессивных сред, а самое главное легко извлекаемой с поверхности вала без повреждения.

Ранее в [3] была предложена улучшенная модель подшипника, имеющая разъемное кольцо, что позволяло менять вкладыши, выполненные в виде втулок. Использованные конструктивные изменения облегчали посадку подшипника на вал. Достоинствами разработанной конструкции являлись: простота, низкая себестоимость за счет использования недорогих материалов, удобство эксплуатации, возможность применения разнородных материалов.

В данной работе на основе модели [3] сконструирована облегченная модель подшипника с улучшенными эксплуатационными показателями, произведен расчет его основных параметров.

Вид подшипника представлен на рисунке 1. Спроектированный подшипник, имея некоторое сходство с игольчатым подшипником качения, в отличие от него является разъемным, вкладыши (иголочки) заменены на втулки. Подвижные втулки расположены в разъёмном кольце на расстоянии 3,5 мм друг от друга (значение оптимального расстояния между ними установлено экспериментальным путем), что позволяет им смещаться на угол 7°. Такое расположение втулок дает равномерную обкатку поверхности вала, и тем самым позволяет свободно извлекать разработанную конструкции без распрессовки. Кроме этого,

втулки имеют переменное сечение, в результате чего основная нагрузка приходится на их серединную часть, разгружая слабые места – края втулок.

Рисунок 1 – Подшипник с улучшенными эксплуатационными показателями

При разработке подшипника с улучшенными эксплуатационными показателями определялись его размеры. Посадочные диаметры соответствуют стандарту на игольчатые подшипники качения – ГОСТ 24310-80 «Подшипники качения. Подшипники радиальные роликовые игольчатые без колец». Проведены расчеты по определению динамической грузоподъемности подшипника, значение которой сравнивалась с игольчатым (ГОСТ 24310-80) и шариковым (ГОСТ 8338-75) подшипниками тех же посадочных диаметров. Получено, что грузоподъемность разработанного подшипника превышает более чем в 1,1 раза значение стандартных.

Ресурс подшипника определялся по расчетам номинальной долговечности [1] при нагрузках Fr = 50÷1000 Н, частотах вращения n = 50÷1000 об/мин и разных посадочных диаметрах при заданных размерах втулки. Результаты показали, что для фиксированного числа втулок с увеличением посадочного диаметра долговечность снижается за счет увеличения расстояния между ними. Для повышения долговечности нужно сохранять фиксированное расстояние 3,5 мм между втулками, что приводит к необходимости увеличения их количества при возрастании посадочного диаметра.

Так как наиболее слабым местом при работе подшипника является узкая часть втулки, соединенная с кольцом, были проведены аналитические расчеты нагрузок и расчеты в программе ANSYS [5] деформаций сжатия, контактных напряжений и смещений в опасных сечениях (см. рис.2).

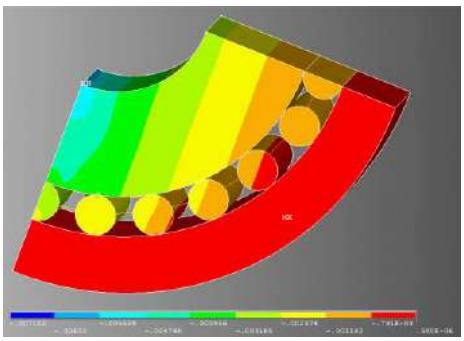


Рисунок 2 – Твердотельная расчетная модель подшипника

Расчет на прочность по программе ANSYS показал, что наиболее нагруженными элементами являются нижние 6 втулок. Возникающие напряжения и деформации меньше предела прочности материала (шарикоподшипниковая сталь ШХ15 ГОСТ 801-78), т.е. σрасч<σв. Следовательно, отсутствует угроза разрушения и деформации, узкие части втулки нагружаются только за счет веса кольца, при этом основная нагрузка приходится на серединную часть втулок.

Библиографический срисок

1. ГОСТ 18855-94 Подшипники качения. Динамическая расчетная грузоподъемность и расчетный ресурс (долговечность).

2. Иванов М.Н. Детали машин. Учебник для вузов. Изд. 3-е, доп. и перераб. М.: Высшая школа, 1976.

3. Паршукова Н.Ю., Алексеев А.И., Пешков Д.А., Крутиков В.С. Улучшенная модель игольчатого подшипника // Научная сессия НИЯУ МИФИ. Аннотации докладов. Т.1. – М.: НИЯУ МИФИ, 2012. – с.245.

4. Решетов Д.Н. Детали машин: Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1989.

5. Чигарев А.В., Кравчук А.С., Смалюк А.Ф. ANSYS для инженеров. М.: Машиностроение, 2004.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ ПРОФИЛЯ И МЕТОДА ФОРМООБРАЗОВАНИЯ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОЛЕС ВНЕШНЕГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ

Паршукова Н.Ю., Лушина Ю.Ю., Жарков В.В.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская область

p.i.e@yandex.ru

Модифицирован исходный контур эвольвентного зубчатого колеса с применением метода копирования. Проведенные расчеты (аналитические и в программе ANSYS) показали существенное улучшение эксплуатационных характеристик зубчатого зацепления.

Ключевые слова: эвольвентное зубчатое колесо, метод копирования, профиль зуба, эксплуатационные характеристики, расчет, программа ANSYS.

INFLUENCE OF CHANGE OF THE PROFILE FORM AND THE FORMING METHOD ON IMPROVEMENT OF OPERATIONAL CHARACTERISTICS OF CYLINDRICAL WHEELS WITH EXTERNAL ENGAGEMENT

Parshukova N.Yu., Lushina Yu.Yu., ZharkovV.V.

SFTI NRNU MEPhI, Snezhinsk

p.i.e@yandex.ru

The basic contour of involute gear wheel is modified with application of a copying method. The results of calculations (analytical and in ANSYS program) have shown substantial improvement of operational characteristics of gear gearing.

Keywords: involute gear wheel, copying method, tooth profile, operational characteristics, calculation, ANSYS program.

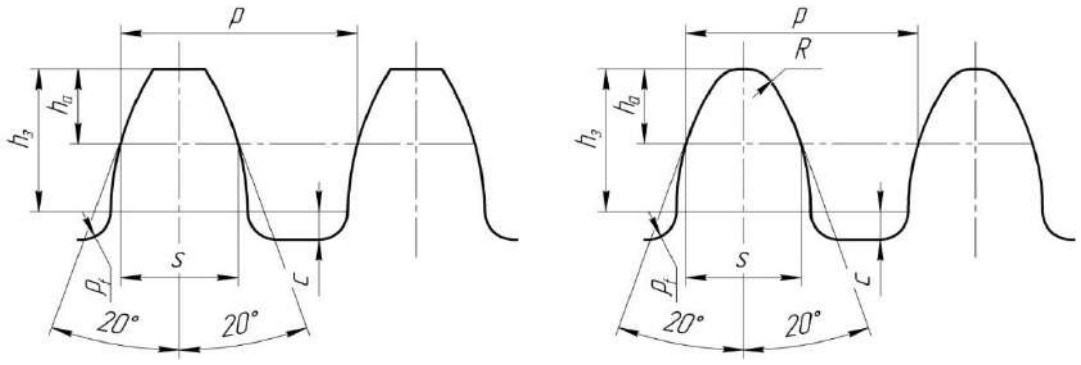
Основным недостатком при эксплуатации зубчатых колес является поломка зубьев, вызванная износом боковых поверхностей и низкой усталостной прочностью на изгиб [1, с.15]. Несущая способность зубчатых колес определяется формой и размерами профиля, а также зависит от формы переходной кривой (от впадины к рабочему профилю). Форма переходной кривой определяет концентрацию напряжений и размеры зубьев у основания. Большинство колес имеет эвольвентную форму профиля зуба, которая предполагает скругления у ножки зуба и срезы у основания.

Для устранения указанных недостатков необходимо изменить не только исходный профиль, но и способ формообразования. Наиболее распространенными в промышленности являются три способа формообразования: копирования, огибания и обкатки [2].

Применительно к вопросу изготовления модифицированного зуба, наибольшую точность и наименьшие потери на дополнительную механическую обработку имеет метод копирования. Зубчатые колеса, обработанные по методу копирования, имеют форму переходной кривой зубьев с постоянным радиусом кривизны, тогда как при методах обкатки и огибания это невозможно.

В данной работе модифицирован исходный контур эвольвентного зубчатого колеса с применением метода копирования. В процессе создания модифицированного контура необходимо уменьшить радиус скругления переходной кривой, а участки профилей зубьев у вершины и у корня зуба заменить на участки, работающие с качением, создав для этого выпуклости у головки зуба и сохранив вогнутыми участки профилей у ножки. При этом радиусы выпуклостей у головки (R) и вогнутостей у ножки (ρf) должны быть равны.

Схемы модифицированного и исходного контуров приведены на рисунке 1.



а) Исходный контур зуба б) Модифицированный контур зуба

Рисунок 1 – Схемы контура эвольвентного зуба

При проведении расчетов рассматривалось зубчатое зацепление колеса и шестерни с исходными и модифицированными данными контуров. Материал зубчатых колес – сталь 40ХН ГОСТ 4543-71, термообработка – улучшение, для колеса – твердость 235 – 262 НВ, σт = 630 МПа; для шестерни – 269 – 302 НВ, σт = 750 МПа. Степень точности – девятая, частота вращения шестерни – n1 = 950 мин-1, колеса – n2 = 148,44 мин-1. Крутящий момент на шестерне составляет $T_б = 32\ Н \cdot м$, окружная сила в зацеплении – Ft = 2000 Н.

Модифицирование контура за счет изменения радиуса переходной линии и скругления верхушки зуба уменьшает линию контакта между зубьями: в исходном контуре lисх = 0,46 мм, в модифицированном – lмод = 0,4 мм. Следовательно, износ зубьев в модифицированном зацеплении снижается. Контактные напряжения незначительно увеличатся, оставаясь в пределах допустимых значений.

При вхождении в зацепление зубьев возникают изгибающие напряжения, увеличение которых приводит к разрушению зубьев. В результате изменения формы головки зуба соприкосновение происходит в точке, тогда как у исходного контура по линии. В связи с этим должны уменьшиться поломки по изгибу.

Для подтверждения выше изложенных предположений были проведены расчеты в программе ANSYS [4] деформаций сжатия, контактных напряжений и эквивалентных напряжений для модифицированного контура. На рисунке 2 представлена используемая в расчете твердотельная модель зацепления шестерни и колеса.

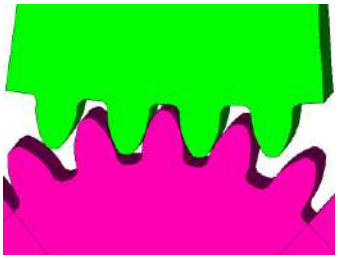


Рисунок 2 – Твердотельная модель модифицированного зацепления шестерни и колеса

В результате расчета было получено, что наибольшие контактные напряжения приходятся на два контактирующих зуба шестерни и колеса и составляют 212,858 ÷ 383,144 МПа и не превосходят допустимых значений ($[б]_н$=515 МПа). При этом значения возникающих контактных напряжений меньше в 1,26 раза, чем в исходном эвольвентном контуре. Изгибающие напряжения снижаются в 1,2 раза. То есть износ боковых поверхностей зубьев снижается при замене эвольвентного контура модифицированным.

Таким образом, благодаря замене эвольвентных участков профиля зубьев (работающих с максимальным скольжением) на выпукло-вогнутые участки с модифицированным профилем и изготовлению их методом копирования, уменьшается площадь контакта между зубьями. Прочность зубьев в опасном сечении увеличится в 1,5 раза, а соответственно возрастет точность и долговечность.

Библиографический список

1. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Конструирование узлов и деталей машин. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.

2. Попов В.А. Цилиндрические косозубые передачи с повышенными эксплуатационными свойствами // Технология машиностроения, 2010. №2. С.18-21.

3. Черепахин А. А. Влияние метода формообразования зубьев на эксплуатационные показатели зубчатого колеса // Технология машиностроения, 2014. №8, с. 15 – 18.

4. Чигарев А.В., Кравчук А.С., Смалюк А.Ф. ANSYS для инженеров. М.: Машиностроение, 2004.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ЦИКЛОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

Переверзев П.П., Акинцева А.В.

Южно-Уральский государственный университет
Филиал финансового университета при правительстве РФ
г. Челябинск

dtnppp@yandex.ru, akintseva_av@mail.ru

Раскрыта проблема проектирования оптимальных циклов механической обработки в условиях современного автоматизированного производства. Представлены основные аспекты методологии комплексной оптимизации параметров управления циклом.

Ключевые слова: цикл, параметр управления, комплексная оптимизация, метод динамического программирования.

DESIGNING OPTIMAL CYCLES OF MACHINING FOR NC MACHINE TOOLS

Pereversev P.P, Akintseva A.V.

South Ural State University, Cheliabinsk
Branch of Financial University under the Government of the RF, Cheliabinsk

dtnppp@yandex.ru, akintseva_av@mail.ru

The problem of designing optimal cycles of machining in the conditions of modern automated production is disclosed. The main aspects of the methodology of complex optimization of cycle control parameters are presented.

Keywords: cycle, control parameter, complex optimization, dynamic programming method.

На большинстве предприятий машиностроительной отрасли России принят следующий порядок проектирования операции механической обработки: 1) выбор оборудования и режущего инструмента (характеристика круга, мощность станка и т.д.); 2) назначение технологических наладок (геометрические параметры круга, величина перебега круга и т.д.); 3) определение структуры цикла (количество ступеней цикла, распределение припуска по ступеням и др.) и режимов обработки (частота вращения круга и детали, радиальная подача и т.д.). При этом представленные в различной нормативно-справочной литературе рекомендации и методики по выбору инструмента, режимов обработки и т.д. имеют широкий диапазон и не всегда охватывают весь перечень параметров управлением цикла [7 и др.]. Поэтому циклы, спроектированные по данным рекомендациям и методикам, имеют приближенный вид и требуют адаптации к исходным данным. Учитывая нелинейную взаимосвязь всех технологических факторов, невозможно быстро и просто подобрать параметры оптимального цикла, который бы обеспечил выполнение требований чертежа по точности и качеству за минимально возможное время обработки. В результате производственная мощность современных станков с ЧПУ используется на 40-60%. Часто производительность данных станков ниже, чем на универсальных станках особенно при малых партиях деталей.

Решением вышеописанной проблемы является разработка методологии комплексной оптимизации параметров управления циклом. Основой данной методологии служит математическая модель, адекватно описывающая процесс съема металла, как при всех возможных сочетаниях основных технологических факторов, так и во всех диапазонах их допустимого варьирования[2, 3]. Модель съема металла по сути своей является моделью управления процессом, которая отражает зависимость между программной, фактической подачами и упругими деформациями технологической системы. Из-за наличия упругих перемещений в технологической системе и инерционности перемещающихся масс фактическая подача не равна программной. При ступенчатом переключении программной подачи значение фактической подачи приближается к ней по экспоненциальному закону. На протяжении всего цикла текущее значение фактической подачи ограничивается комплексом технологических ограничений, включающим в себя такие основные ограничения, как требуемая точность получаемого размера, шероховатость, стойкость режущего инструмента, мощность привода станка и др. Для обеспечения максимальной производительности операции необходимо стремится к тому, чтобы текущее значение фактической подачи на протяжении всего пути снятия припуска максимально приближалась к области ограничений. В результате величина фактической подачи будет максимально допустимой тем или иным ограничением, а цикл производительней. Управление траекторией фактической подачи осуществляется путем ступенчатого изменения программной. В статье [4] можно увидеть разработанную нами модель съема металла на примере внутреннего шлифования.

Задача оптимизации цикла для обработки конкретной партии заготовок требует нахождения детерминированных режимных параметров цикла при нестабильных значениях

ряда технологических ограничений и условий обработки. Такая постановка задачи оптимизации является наиболее сложной и относится к области нелинейного программирования. Анализ методов дискретной оптимизации показал, что наиболее приемлемым для оптимизации циклов является метод динамического программирования (МДП) [1]. Применение МДП обусловлено тем, что данный метод не требует предварительного построения границ области допустимых ограничений и не является чувствительным к свойствам моделей управления и ограничений. Оптимизация цикла проводится МДП по аналогии с оптимизацией транспортной задачи, требующей нахождения оптимального маршрута на разветвленной сети дорог из начального пункта в конечный [1]. Применительно к оптимизации цикла обработки дорожная схема аналогична «вариантам состояния процесса» при разных подачах на различных частях припуска. В нашем случае начальный пункт – это исходное состояние процесса (параметры заготовки, характеристика инструмента и т.д.), конечный пункт – это конечное состояние процесса (параметры готовой детали по точности и качеству, основное время и т.д.). В результате возникает задача нахождения цикла, имеющего минимальное основное время среди различных возможных вариантов циклов. Отметим также, что МДП 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.

Методология комплексной оптимизации параметров управления циклом охватывает все виды операций механической обработки (включая токарные, фрезерные, шлифовальные, сверлильные и др.), выполняемых на станках с ЧПУ. В результате становится возможным разработка методик проектирования оптимальных циклов для каждого вида операций механической обработки. На данный момент разработаны методики проектирования оптимальных циклов с частичной оптимизацией для круглого врезного (оптимизируемый параметр – радиальная подача) [5] и внутреннего шлифования [6] (оптимизируемые параметры – радиальная подача, скорость осевой подачи и перебег круга).

Библиографический список

1. Беллман Р. Динамическое программирование. – М.: издательство иностранной литературы, 1960. – 400 с.

2. Переверзев П.П., Акинцева А.В. Теория проектирования оптимальных циклов для металлорежущих станков с ЧПУ – 1 часть // СТИН. – №1, 2017. – С. 11-18.

3. Переверзев П.П., Акинцева А.В. Теория проектирования оптимальных циклов для металлорежущих станков с ЧПУ – 2 часть // СТИН. – №2, 2017. – С. 13-18.

4. Pereverzev P.P., Akintseva A.V. Modeling of metal removal during an internal grinding in view of kinematics cutting features // Russian Engineering Research. – vol. 36 (no. 10), 2016. – P. 888-893.

5. Переверзев П.П. Моделирование и оптимизация управляющих программ в автоматизированном машиностроительном производстве // Вестник ЮУрГУ. Серия «Машиностроение». – № 12 (271), 2012. – С. 152-157.

6. Pereverzev P.P., Akintseva A.V. Automatic cycles' multiparametric o ptimization of internal grinding // Procedia Engineering. – Vol. 129, 2015. – P. 121-126.

7. Режимы резанья на работы, выполняемые на шлифовальных и доводочных станках с ручным управлением и полуавтоматах: справочник. – Челябинск: Изд-во АТКОСО, 2007. – 384 с.

АНАЛИЗ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ ВАГОНА ТРАМВАЯ.

Савичев А.В.

Научный руководитель Казарцев Д.Н.

Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Трёхгорный, Челябинская область

savichev1997@mail.ru , dnk54@bk.ru

В данной статье произведен расчет температуры тормозного диска усовершенствованной конструкции трамвайного вагона при торможении, с помощью законов механики и термодинамики.

Ключевые слова: количество теплоты, тормозное устройство, работа сил сопротивления.

THE ANALYSIS OF THE THERMAL MODE OF OPERATION OF THE BRAKING SYSTEMS OF THE TRAMCAR

Savichev A.V.

Scientific adviser Kazartsev D.N.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

This article gives the calculation of brake disc temperature of improved tramcar design when braking, using the laws of mechanics and thermodynamics.

Keywords: quantity of heat, braking device, work of resistance forces.

Трамвай признан в мире наиболее перспективным видом городского транспорта, благодаря его существенным положительным сторонам, таким как большая провозная способность, высокая средняя скорость, а также благодаря всем преимуществам электротранспорта (экологичности, плавности хода, невысоким эксплуатационным затратам). Усовершенствования, проводимые Усть-Катавским вагоностроительным заводом с конструкцией трамвайных вагонов, позволяют увеличить скорость движения трамваев до 90 км/ч. В следствии увеличения максимальной скорости трамвая, в режиме экстренного торможении возникает опасность перегрева и выхода из строя тормозных устройств.

Определим повышение температуры тормозного устройства.

По закону превращения энергии количество теплоты, которое выделяется на тормозном диске (не забываем о КПД редуктора и количестве тормозных устройств) можно определить:

$$\frac{n}{\eta} \cdot Q = \mathrm{E}_{к} - \sum \mathrm{A}_{c} ,$$

Тормозной путь можно найти для случая торможения с максимальным тормозным моментом. По теореме об изменении кинетической энергии запишем:

$$\Delta \mathrm{E}_{к} = \sum \mathrm{A}_{c1} ,$$

$l_{т.п} = \dfrac{\Delta \mathrm{E}_{к}}{F_{тр} + F_{сопр.в}} = \dfrac{\frac{M \cdot \upsilon_0^2}{2}}{\mu \cdot M \cdot g + \frac{C_x \cdot S \cdot \rho \cdot \upsilon_0^2}{2}}$ подставляя числовые значения, получим $l_{т.п} = 195.2$ (м)

Теперь нам известны все данные для определения количества тепловой энергии, выделяющейся на тормозном диске:

$$Q = \left(E_к - A_{тр.кач} - A_{сопр.в}\right) \cdot \frac{\eta}{n} = \left(\frac{M \cdot \upsilon_0^2}{2} - \frac{f}{R} \cdot M \cdot g \cdot l_{т.п} - \frac{C_x \cdot S \cdot \rho \cdot \upsilon_0^2}{2} \cdot l_{т.п}\right) \cdot \frac{\eta}{n},$$

подставляя числовые значения, получаем: $Q = 2755294 \quad ,6$ (Дж)

Количество теплоты в соответствии с уравнением термодинамики:

$$Q = C \cdot m \cdot \Delta t,$$

тогда изменение температуры тормозного диска $\Delta t = \frac{Q}{C \cdot m}$, составит:

$$\Delta t = \frac{2755294 \quad ,6}{462 \quad \cdot 3,5} \approx 1704 \quad ^\circ C$$

Такое повышение температуры приведет к негативным последствиям работы тормозных устройств, т.к. температура плавления стали $1450 \quad -1520 \quad ^\circ C$. Таким образом, необходимо усовершенствование конструкции тормозных устройств вагона трамвая. Понизить максимальную температуру можно увеличив массу и количество тормозных дисков, улучшить систему вентиляции тормозных устройств.

Библиографический список

1. Муфазалова М.Д. Трамвай как перспективный вид транспорта [Электронный ресурс] /М.Д. Муфазалова//Архитектон: известия вузов. – 2014. – № 46 (Приложение).

2. PhysBook [Электронный ресурс]: Электронный учебник физики – Режим доступа: http://www.physbook.ru.

3. Ореанда [Электронный ресурс]: Информационно-образовательный портал – Режим доступа: http://bcoreanda.com.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПО ДИСЦИПЛИНАМ МЕХАНИКИ

Сосюрко В.Г.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

vsosyrko@gmail.com

В работе отражены вопросы разработки и создания на кафедре ТМ и МАХП Озёрского технологического института НИЯУ МИФИ электронных учебно-методических комплексов по дисциплинам механики.

Ключевые слова: электронный учебно-методический комплекс, образование, сайт, управление обучением.

THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC TRAINING AND METHODICAL COMPLEXES OF MECHANICAL DISCIPLINES

Sosurko V.G.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

The work is devoted to the development and creation of electronic training and methodical complexes of mechanical disciplines at the chair of Mechanical Engineering and Machines and Apparatus of Chemical Industry.

Keywords: electronic training and methodical complex, education, site, education management.

Электронные учебно-методические комплексы служат для интенсификации учебного процесса во всех предусмотренным законом Российской Федерации «Об образовании» формах получения образования: очной, очно-заочной, заочной, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий. Их создание обусловлено интенсивным развитием информационных технологий сферы образования.

В настоящее время учебно-методические комплексы в электронном виде разработаны практически по всем дисциплинам кафедры ТМ и МАХП Озёрского технологического института ОТИ МИФИ. Но пока самостоятельная работа студентов с этими комплексами затруднена.

Во-первых, не вся информация выложена на сайте института. Сложная, подчас, запутанная навигация.

Во-вторых, в этих комплексах не заложена возможность эффективного управления деятельностью студента по изучению учебной дисциплины. Например, не осуществляются консультации онлайн, не разработана система тестирования с реализацией обратной связи для контроля усвоения учебного материала студентом, нет рекомендаций какие тренажёры и в каком порядке необходимо использовать.

Для устранения этих недостатков начата работа по созданию сайта «Кабинет механики». С помощью данного сайта можно просматривать учебные программы, календарные планы, презентации, лекции; скачивать домашние задания, методические пособия, сборники лабораторных работ. Также на сайте есть вопросы к экзаменам и тесты. Весь учебный материал сайта разделен по предметам (Теоретическая механика; Сопротивление материалов; Теория машин и механизмов; Механика; Прикладная механика; Техническая механика; Основы конструирования и детали машин.) В каждом разделе есть подразделы, такие как (учебная программа календарный план, и так далее). Любой студент ОТИ НИЯУ МИФИ может зайти на сайт и выбрать то, что ему нужно, будь то домашнее задание или методическое пособие. Все осуществляется дистанционно, без преподавателя.

В создании сайта участвовали студенты: Печерских Б.А. (оформил дизайн группы, создал «облачное» хранилища для файлов группы) и Мамченко Е.В. (редактировал учебный материал для группы).

Группа в социальной сети «В контакте» является по большей части интерфейсом для доступа к разным каталогам и папкам облачного хранилища «Google drive», поэтому все основные операции необходимо проделывать через сайтhttps://www.google.com/drive/ После входа на сайт появляется страница управления папками и файлами. Все дальнейшие операции необходимо проводить именно в этом окне. Задать вопрос преподавателю можно с помощью сообщений.

Если есть необходимость периодически проверять активность группы или делать необходимые объявления для студентов, то преподавателю необходимо зарегистрироваться по адресу www.vk.com, получить права администратора и пользоваться ресурсом www.vk.com/cabmech.

В дальнейшем планируется на базе «Кабинета механики» создать систему управления обучением на базе (LMS) Moodle [1].

Библиографический список

1. Захарова И.Г. Информационных технологий в образовании: учебник для студентов учреждений ВПО / 8-е изд. перераб. и доп.-М.: Академия, 2013.-208 с.

ПЕЧАТЬ НА 3D ПРИНТЕРЕ ЭЛАСТИЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ FLEX

Столбиков А.А., Русяев А.С., Чичимов Д.Е.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская область

В данной работе было проведено исследование зависимостей усадки эластичного материала “flex” от изменения параметров 3D печати. печать производилась по технологии печати методом послойного наплавления (FDM).

Ключевые слова: 3D печать, Flex, FDM, аддитивные технологии

PRINTING ON THE 3D PRINTER WITH ELASTIC MATERIAL FLEX

Stolbikov A.A., Rusyaev A.S., Chichimov D.E.

SPHTI NRNU MEPhI , Snezhinsk

In this paper, the dependence of shrinkage of flexible flex material on the changes in 3D print parameters has been investigated. Printing was done using the technology of printing by the method of layer-by-layer fusing (FDM).

Keywords: 3D printing, Flex, FDM, additive technologies.

В настоящее время широкое распространение получают аддитивные технологии, используемые при создании трехмерных моделей, при прототипировании и в промышленном производстве. Наибольшее распространение получила технология печати методом послойного наплавления (FDM), разработанная Скоттом Трампом в конце 1980-х.

Производственный цикл начинается с обработки трехмерной цифровой модели, получаемой с помощью CAD-систем. Модель в формате STL делится на слои и ориентируется наиболее подходящим образом для печати. При необходимости генерируются поддерживающие структуры, необходимые для печати нависающих элементов. Некоторые устройства позволяют использовать разные материалы во время одного производственного цикла. Например, возможна печать модели из одного материала с печатью опор из другого, легкорастворимого материала, что позволяет с легкостью удалять поддерживающие структуры после завершения процесса печати. Альтернативно, возможна печать разными цветами одного и того же вида пластика при создании единой модели. Изделие, или «модель», производится выдавливанием («экструзией») и нанесением микрокапель расплавленного термопластика с формированием последовательных слоев, застывающих сразу после экструдирования. Пластиковая нить разматывается с катушки и «скармливается» в экструдер – устройство, оснащенное механическим приводом для подачи нити, нагревательным элементом для плавки материала и соплом, через которое осуществляется непосредственно экструзия. Нагревательный элемент служит для нагревания сопла, которое в свою очередь плавит пластиковую нить и подает расплавленный материал на строящуюся модель. Как правило, верхняя часть сопла наоборот охлаждается с помощью вентилятора для создания резкого градиента температур, необходимого для обеспечения плавной подачи материала. Экструдер перемещается в горизонтальной и вертикальной плоскостях под контролем алгоритмов, аналогичных используемым в станках с числовым программным управлением. Сопло перемещается по траектории, заданной системой (слайсером).

Моделирование методом послойного наплавления (FDM) применяется для быстрого прототипирования и быстрого производства. Быстрое прототипирование облегчает повторное тестирование с последовательной, пошаговой модернизацией объекта. Быстрое производство служит в качестве недорогой альтернативы стандартным методам при создании мелкосерийных партий.

С развитием технологий появляются новые материалы для трехмерной печати, одним из таких материалов является эластичный полимер FLEX. С его помощью можно изготавливать предметы сложной конфигурации – игрушки и маски, кнопки и фигурные элементы управления, пневматические патрубки и составные части протезов.

Полимер FLEX обладает такими свойствами как устойчивость к износам и невосприимчивость к внешним механическим воздействиям. Он не вступает в реакцию с маслами, растворителями и бензином. Характерные для пластиков свойства в случае данного материала дополняются свойствами каучука. FLEX применяется в качестве замены силикона или резины.

Когда речь идет о гибких и мягких нитях, таких как FLEX, необходимо помнить о том, что это эластичная нить, поэтому физика процесса экструдирования несколько меняется. В результате экспериментов был выявлен ряд факторов следуя которым получается качественная печать:

1) Давить на нить сверху почти бессмысленно, нить просто согнется внутри экструдера;

2) Между колесом экструдера и термобарьером не должно быть свободного пространства;

3) Печать нужно вести на низких скоростях 15-40 мм/с;

4) Высота слоя печати должна быть не меньше 0.2 мм. (при меньшей высоте выход материала из экструдера затруднен);

5) Температура сопла должна быть в диапазоне 220-240°C.

6) Для лучшей адгезии рекомендуется использовать подогрев стола до температуры 80-110°C или использовать специализированый лак если модель строиться с поддержкой из PVA;

7) Для лучшего склеивания слоев нужно отключить обдув детали;

8) При создании управляющей программы следует отключить откат прутка.

В результате экспериментальной печати деталей с разными параметрами, была выявлена усадка материала и его механические свойства. При всех сложностях работы с FLEXом, преимущества его использования в единичном производстве на лицо.

Библиографический список

1. Моделирование методом послойного наплавления: http://3dtoday.ru/wiki/FDM_print/ (дата обращения: 18.03.2017).

2. Свойства материала FLEX пластик: https://rec3d.ru/shop/plastik-dlya-3d-printerov/flex (дата обращения: 18.03.2017).

ПЕЧАТЬ НА 3D ПРИНТЕРЕ ЭЛАСТИЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ RUBBER

Столбиков А.А., Русяев А.С., Чичимов Д.Е.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Снежинск, Челябинская область

В данной работе было проведено исследование зависимостей усадки эластичного материала “Rubber” от изменения параметров 3D печати. Печать производилась по технологии печати методом послойного наплавления (FDM).

Ключевые слова: 3D печать, Rubber, FDM, аддитивные технологии.

PRINTING ON THE 3D PRINTER WITH THE ELASTIC MATERIAL RUBBER

Stolbikov A.A., Rusyaev A.S., Chichimov D.E.

SPHTI NRNU MEPhI , Snezhinsk

In this paper, the dependence of shrinkage of flexible flex material on the changes in 3D print parameters has been investigated. Printing was done using the technology of printing by the method of layer-by-layer fusing (FDM).

Keywords: 3D printing, Rubber, FDM, additive technologies.

Работы 3D принтера основана на принципе постепенного (послойного) создания твердой модели, которая создается путем добавления материала, в отличии от стандартных технологий резания в которых материал убирают с заготовки. Преимущества 3D печати перед привычными способами построения моделей — высокая скорость, простота и относительно небольшая стоимость.

Одной из самых простых и доступных технологий 3D печати является FDM технология. FDM (Fused Depsition Modelling) — технология трехмерной печати, при которой построение объекта идет за счет расплавления нити пластика, которая через экструдер подается на рабочую поверхность.

Процесс печати происходит следующим образом. Через головку и специальное сопло материал в виде проволоки, подается на платформу, создавая твердое тело модели. Микропроцессор включает или выключает подачу материала, а также управляет движением головки в пространстве по трем координатам. Вдобавок, головка нагревает материал, чтобы материал был пластичным и как бы “вклеивался” в уже наплавленную субстанцию. Как любой другой метод 3д печати, метод послойного наплавления начинается с подготовки компьютерной трехмерной модели. Программа загружает модель и рассчитывает алгоритм наплавления. Кроме того, рассчитываются необходимые поддерживающие структуры. Эти элементы поддерживают отрицательные поверхности, арки и любые нависающие части фигуры. После того, как модель напечатана, поддерживающие структуры удаляются. Для того, чтобы могли быть удалены, их изготавливают из другого материала, который растворяется при погружении объекта в ванну со специальным раствором.

В FDM технологии используются промышленные термопластики, которые выдерживают высокие температуры и механические нагрузки. С развитием технологий появляются новые материалы для печати, одним из таких является материал RUBBER.

RUBBER - резина для 3D печати. Специальный материал, который своим свойствам очень близок к настоящей резине, повторяя все её свойства. Материал очень хорошо подойдет для печати: кнопок, уплотнителей, прокладок, амортизаторов и даже покрышек для радиоуправляемых моделей.

Резина является одним из важнейших конструкционных материалов, который находит широкое применение в различных отраслях народного хозяйства и в быту. Это обуславливается, прежде всего, ее уникальной способностью значительно деформироваться при сравнительно небольших напряжениях, изменять форму при механическом нагружении, практически сохраняя постоянный объем, восстанавливать исходную форму после удаления нагрузки, поглощать в процессе деформирования и рассеивать при последующем восстановлении механическую энергию.

Преимуществом печати резиной по FDM технологии является дешевизна и скорость изготовления прокладок механизмов в единичном производстве, так как для производства прокладок привычным способом нужны дорогостоящие пресс-формы.

Материал RUBBER является очень мягким, в связи с этим печать им на 3D принтерах заставляет придерживаться более строгих правил чем печать другими полимерами.

Проблемы с RUBBERом начинаются уже на стадии его заправки в принтер. Так как пруток полимера является очень гибким, то при высокой скорости загрузки в принтер,

происходит застревание прутка между приводным валом и хот-эндом. Решить эту проблему можно путем остановки заправки прутка в момент схватывание его приводными валами, а потом с помощью подготовленной программы подавать пруток на низкой скорости.

При создании управляющей программы для печати следует учитывать следующие факторы, выявленные в результате экспериментов:

1) Печать нужно вести на низких скоростях 5-30 мм/с;

2) Высота слоя печати должна быть больше 0.2 мм. (с уменьшением высоты слоя увеличивается вероятность заклинивания нити в механизме подачи);

5) Температура сопла должна быть в диапазоне 230-250°С.

6) Для лучшей адгезии рекомендуется использовать подогрев стола до температуры 90-120°С или использовать специализированый лак если модель строиться с поддержкой из PVA;

7) Для лучшего склеивания слоев и меньшей усадки следует отключить обдув детали;

8) Следует отключить откат прутка.

В результате проведенной работы были выявлены наиболее благоприятные параметры печати резиной. Была определена усадка материала при разных параметрах создания деталей и их механические свойства. Печать резиной по FDM технологии является экономически выгодной в единичном производстве эластичных деталей.

Библиографический список

1. FDM — моделирование методом осаждения расплавленной нити: http://www.3d-format.ru/technologies/fdm/ (дата обращения: 18.03.2017).

2. RUBBER пластик: https://rec3d.ru/shop/plastik-dlya-3d-printerov/rubber/rubber-plastik-rec-1-75mm-chjornyj (дата обращения: 18.03.2017).

3. Резины. Свойства и области применения: http://material.osngrad.info/node/31 (дата обращения: 18.03.2017).

ХИМИЯ, ЭКОЛОГИЯ И РАДИОХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

БИОКОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Ананьина Н.В., Суровцова Е.Г.

Трёхгорный технологический институт – НИЯУ МИФИ
г. Трёхгорный, Челябинская область

nadezhdaananyina@mail.ru

В данной работе проанализированы существующие методы защиты металлоконструкций от биокоррозии. Приводятся результаты исследования поверхности, поврежденной биокоррозией. Рассматриваются проблемы, связанные с защитой металлоконструкций от биокоррозии.

Ключевые слова: биокоррозия, металлоконструкции, поверхность металла, повреждения, микроорганизмы.

BIOCORROSION OF METAL CONSTRUCTIONS

Ananyina N.V., Surovtsova E.G.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

nadezhdaananyina@mail.ru

In this paper, the existing methods of protecting metal structures from biocorrosion are analyzed. The results of the investigation of a surface damaged by biocorrosion are given. The problems associated with the protection of metal structures from biocorrosion are considered.

Keywords: biocorrosion, metal structures, metal surface, damage, microorganisms.

В настоящее время не существует универсального метода защиты от биокоррозии, этот вопрос, до сих пор привлекает внимание многих исследователей.

Под воздействием микроорганизмов на поверхности металла возникают агрессивные химические соединения, образуются электрохимические концентрационные элементы, вызывающие разность потенциалов, изменяется редокс-потенциал среды [1, с.188]. Все это как в отдельности, так и в совокупности приводит к разрушению металла. Защита от биокоррозии производится уничтожением уже имеющихся микроорганизмов, замедлением роста микроорганизмов, по средствам предотвращения попадания микроорганизмов на поверхности металла и катодной защиты [1, с. 204].

Цель работы − анализ влияния некоторых химических реагентов на степень защиты от биокоррозии. Задачей исследования является поиск эффективного метода защиты от биокоррозии; исследование образования биокоррозии на поверхности металла.

Нами был выбран способ уничтожения бактерий ядами, так как это наиболее простой и эффективный метод, не требующий больших экономических затрат. В исследовании был применен метод визуального наблюдения биокоррозионного состояния. Он позволил установить, в каком виде отложились продукты биокоррозии на поверхности металла, образовались ли повреждения в форме кратерообразных углублений. В опыте использовались три химических соединения: сульфат меди (II) ($CuSO_4$), формалин (HCHO) и борная кислота

(H_3BO_3). Выбор был сделан исходя из эффективности, токсичности ядов и их распространенности.

В качестве объекта исследования была выбрана часть трубы (материал – сталь 3 (ГОСТ 380–71)), которая находится вблизи Нового моста в г. Трёхгорный. Данная сталь наиболее распространенная, относится к углеродистым и используется для производства разнообразного конструкционного материала. Ее поверхность была подвержена биокоррозии, несмотря на применение лакокрасочного покрытия. В местах, где отсутствовала краска, также были видны признаки образования биокоррозии: наросты грибов и бактерий, небольшие углубления.

Исследуемая стальная поверхность 25.07.2016г. была очищена от оставшейся краски и продуктов биокоррозии крупнозернистой наждачной бумагой до появления чистого металла, с соблюдением требований безопасности. Далее очищенную поверхность разбили на четыре участка: три из них обработали химическими веществами, а участок №4 оставили контрольным, без нанесения реагентов, результат представлен на рисунке 1.

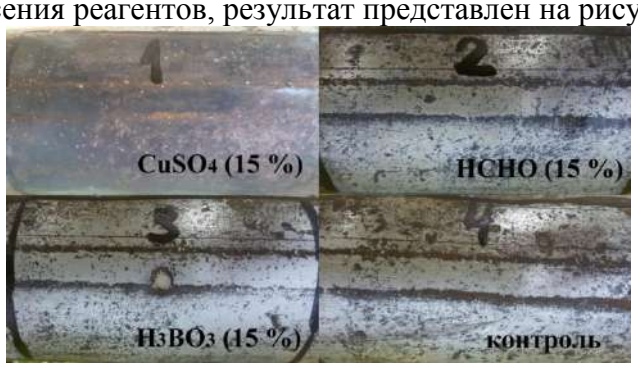


Рисунок 1 – Очищенная стальная поверхность, обработанная химическими реагентами

Спустя 3 месяца, 23.10.2016г., были исследованы результаты опыта, представленные на рисунке 2. На участках №1,2,3 после зачистки и нанесения химических реагентов произошла местная коррозия металла (не путать с биокоррозией). Связываем с тем, что в результате зачистки был удален слой защитной краски, поэтому в летний период 2017г. планируем повторить эксперимент с использованием лакового покрытия.

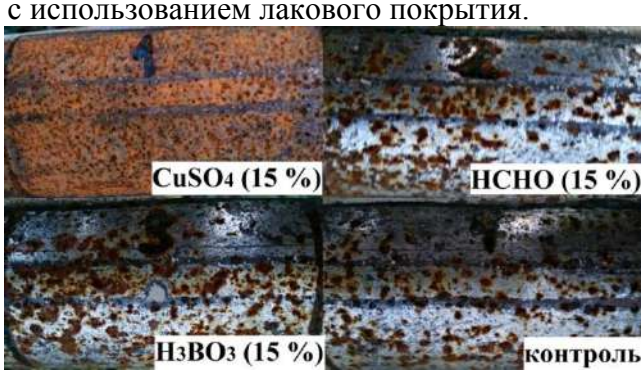


Рисунок 2 – Состояние участков поверхности спустя 3 месяца

На участке № 1, обработанном сульфатом меди (II) повреждения были минимальны. Выводы были сделаны на основании выявленной зависимости степени коррозии от размещения на поверхности точек различного количества и размера [1, с. 577]. Раковин, трещин, углублений, наростов бактерий и грибов на поверхностях участков не обнаружено.

В результате проведенного исследования по выявлению биокоррозии металлоконструкций сделаны следующие выводы: все химические соединения защищают поверхность металла от влияния бактерий и грибов, однако вызывают коррозию разной степени повреждения. Биокоррозию необходимо исследовать и продолжать эксперимент, используя не только защиту химическими веществами, но и лакокрасочными для

предотвращения появления коррозии металла [2, с. 249]. Помимо этого, необходимо изменить исследуемую среду образования биокоррозии, так как в почве и воде этот процесс происходит значительно быстрее, чем на воздухе. Наименьшая поврежденная площадь от простой механической очистки металла и от применения сульфата меди (II). Так как биокоррозия накладывается на другие виды коррозии, сложно сделать однозначные выводы только посредствам визуального метода исследования поверхности металла. Для более точных выводов необходим микробиологический анализ. Помимо этого, биокоррозия носит сезонный характер и наиболее интенсивна в весенний период, что приводит к увеличению срока эксперимента.

Библиографический список

1. Тодт, Ю.В. Коррозия и защита от коррозии / Ю.В. Тодт. – Л.: Изд-во Химия, 1967. - 234с.

2. Улиг, Г.Г. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику / Г.Г. Улиг, Р.У. Реви. — Л.: Химия, 1989. — 456 с.

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Галлямов Э.А., Суровцова Е.Г.

Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Трёхгорный, Челябинская область

В данной работе проанализированы существующие методы очистных сооружений по определенным критериям, выбраны наиболее универсальные и эффективные. Были определены перспективы дальнейшей работы.

TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT OF TREATMENT FACILITIES OF INSTRUMENT-MAKING PRODUCTION

Gallyamov E. A., Surovtsova E. G.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

In this work the existing methods of treatment facilities have been analysed by certain criteria, the most universal and effective ones have been chosen. The prospects of further work have been defined.

Президентом Российской Федерации 2017 год был объявлен Годом экологии. Обязательным условием любого производства является обеспечение безопасности окружающей среды при утилизации отходов предприятия. Проблема очистки сточных вод Федерального государственного унитарного предприятия «Приборостроительный завод» (ФГУП «ПСЗ») назрела давно. На сегодняшний день руководством ФГУП «ПСЗ» подготовлена вся проектная документация и началась работа по подбору и поиску эффективных технологий. К этой работе были подключены студенты Трехгорного технологического института НИЯУ МИФИ. Цели и задачи были поставлены начальником центральной заводской лаборатории ФГУП «ПСЗ» – Пепеляевым В.Ф.

Цель: проанализировать существующие технологии очистки промышленных сточных вод от определенных веществ, выбрать наиболее эффективные и универсальные.

Очистку промышленных сточных вод ФГУП «ПСЗ» необходимо осуществлять от следующих компонентов: сухой остаток, взвешенные вещества, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), хлориды, сульфаты, фосфаты, аммоний-ионы, цианиды, железо, хром (III, VI), цинк, кадмий, медь, никель, свинец, нефтепродукты, нитриты, нитраты, биологическое потребление кислорода (БПК), фториды.

В своей работе, по подбору и анализу методов и технологий, опирались на следующие критерии: эффективность очистки от загрязненных веществ; диапазон применения технологии (например, электрофлотация производит очистку от катионов тяжелых металлов: Cu, Ni, Zn, Cd, Cr, Al, Pb, Fe, Ca, Mg); производительность оборудования.

Методов огромное множество, именно, в этом и заключается одна из проблем. Все методы очистки сточных вод подразделяются на физические, химические, биологические. В большинстве случаев используется комплекс мер для обеспечения качественной очистки.

По результатам поисковой научно-исследовательской работы, скомпонованным материалам была составлена сводная таблица 1, с подобранными методами и технологиями.

Таблица 1. Технологии и оборудование очистки сточных вод

Метод	Очищаемый компонент
Фильтрация с применением импрегнированного угля	NH4+, взвешенные вещества
Аэрация	NH4+, Mn, CH_4, H2S , Fe
Обратный осмос	NH4+, Li, Na, SO42−, B, NH3, Fe, NO3-, PO43-Cl-, Ca, Mg, Mn, Pb, Cd, сухой остаток
Хлорирование	NH4+, C6H5OH
Ионообменный метод	СПАВ, NH4+, Cr, Zn, Fe, Pb, Cu, Hg, соединения фосфора, цианиды
Биологический метод	СПАВ, SO42-, NH4+, Cd, Pb, Zn
Сорбция	NH4+, взвеш.в-ва, нефтепродукты, масла и жиры
Флотация	NH4+, ПАВ, нефть, нефтепродукты, масла, волокнистые материалы, взвеш. в-ва
Адсорбция	СПАВ, C6H5OH, гербициды, пестициды, ароматические нитросоединения
Электрокоагуляция	СПАВ, алкилсульфонаты, эмульсии нефтепродуктов, жиров и масел
Анионообменные смолы	SO42−, Cl-, NO3-, CO32-
Электродиализ	Сухой остаток, NO3-
Электрофлотатор	Cu, Ni, Zn, Cd, Cr, Al, Pb, Fe, Fe, Ca, Mg
Очистные сооружения Векса	БПК5, нефтепродукты, взвеш. в-ва
Реагентный(Ce(SO4)2/Ce2(SO4)3)	F-

Например, краткая информация о некоторых методах. Электрофлотация – метод очистки сточных вод тяжелых металлов, масел и жиров, основанный на электрохимических процессах выделения водорода и кислорода за счёт электролиза воды и флотационного эффекта. Достоинства: возврат очищаемой воды обратно в производство, очистка производиться от большого спектра загрязнений. Недостатки: необходимость разбавления сильноконцентрированных вод, анод из дорогостоящего материала [1, с. 10-12].

Наиболее универсальный химический метод – сорбция. Основаны они на способности некоторых веществ поглощать другие. В качестве сорбента можно использовать древесный уголь, активированный уголь, кокс, торф и др. В процессе очистки необходимо будет очищать сорбенты. Достоинства: высокая степень очистки слабоконцентрированных сточных вод;

возможность очистки сразу нескольких веществ и их рекуперацию. Недостатки: ограниченная емкость адсорбента; высокая стоимость сменных элементов.

В декабре состоялась встреча с кураторами данного проекта с ФГУП «Приборостроительный завод»: начальником центральной заводской лаборатории Пепеляевым В.Ф. и руководителем группы экологического обеспечения ИБКТ Пастуховой Т. Были определены перспективы дальнейшей работы, а именно, определены два основных направления: очистка вод от смазочно-охлаждающей жидкости и утилизация отходов после электрополировки. На базе завода планируется создание некоторых моделей очистных установок, например, очистка вод после работы моечных машин в цехах. Также была запланирована экскурсия в цеха с потенциальными загрязнениями сточных вод предприятия.

Библиографический список

1. Колесников В. А., Капустин Ю. И. и др. / Под ред. В. А. Колесникова. Электрофлотационная технология очистки сточных вод промышленных предприятий. М., 2007.

ТОРИЙ И ЕГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Григорьева М.А., Кирьянова О.В., Сайдуллина В.С.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г.Озёрск, Челябинская область

grigoreva72011@mail.ru

В учебном плане обеспечить практикум по изучению свойств тория. В ходе проведения работы, было проделано большое количество экспериментов по определению тория. На основании полученного экспериментальных данных был выбран оптимальный метод определения тория в водных растворах (колориметрический метод), разработанный методическое пособие для студентов и преподавателей.

Ключевые слова: торий, атомная энергетика, применение, практикум, эксперименты, определение тория.

THORIUM AND ITS PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Grigorieva M.A., Kiryanova O.V., Saidullina V.C.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

The curriculum includes a workshop on the properties of thorium. In the course of the work, a large number of experiments were carried out to determine thorium. On the basis of the obtained experimental data, the optimal method for the determination of thorium in aqueous solutions (colorimetric method) was chosen; a methodical manual for students and teachers was developed.

Keywords: thorium, atomic power engineering, application, practical work, experiments, determination of thorium.

Торий имеет ряд областей своего применения, в которых подчас играет незаменимую роль. Положение этого металла в Периодической системе элементов и структура ядра предопределили его применение в области мирного использования атомной энергии. [1]

Так как общие запасы тория в 3 - 4 раза превышают запасы урана в земной коре, то атомная энергетика при использовании тория позволит на тысячи (даже десятки тысяч) лет

полностью обеспечить энергопотребление человечества. Кроме атомной энергетики торий в виде металла с успехом применяется в металлургии (легирование магния и др.) придавая сплаву повышенные эксплуатационные характеристики (сопротивление разрыву, жаропрочность). Торий и его соединения широко применяют в составе катализаторов в органическом синтезе. [2]

В рабочем учебном плане подготовки студентов по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» предусмотрен практикум по изучению свойств тория. В связи с чем, возникает задача определения тория в лабораторных условиях с помощью доступных реактивов.

В ходе проведения научно-исследовательской работы, было проделано большое количество экспериментов по определению тория, предложенных разными авторами. Однако не все эксперименты оказались осуществимы в рамках проведения лабораторных работ.

Так, весовое определение тория (реактивы: Гидроксид аммония, 5%-й раствор, азотнокислый аммоний, 5%-й раствор, гидроксид аммония, 25%-й раствор (аммиак)) не удалось осуществить, так как в ходе приготовления 5%-ого раствора гидроксида аммония не удалось получить однородного раствора даже при длительном нагревании.

Колориметрический метод определения тория, в основу которого положены реакции образования окрашенных соединений тория с органическими реагентами, чаще всего ТОРОНОМ (красно-фиолетового цвета) и арсеназо III (сине-красного) цвета. [3]

В ходе выполнения работы были экспериментально опробовано фотометрическое определение тория с арсеназо I (и аскорбиновой кислотой) и с арсеназо III.

Анализ показал, что наиболее достоверные данные, возможно получить при использовании реагента арсеназо III (Реактивы: раствор тория 10 мг/л; 28 % раствор Ca(NO3)2; водный раствор арсеназо III 1 г/л; 10% раствор винной кислоты; 0,09 н HNO_3.).

На основании данных, полученных в ходе выполнения научно-исследовательской работы, был выбран оптимальный способ определения тория в водных растворах, разработан проект методического пособия для студентов и преподавателей для проведения данной лабораторной работы.

Библиографический список

1. Жерин И.И. Химия тория, урана, плутония: учебное пособие / Жерин И.И., Амелина Г.Н. – Томск: Изд. ТПУ, 2010. – 147с.

2. Несмеянов А.Н. Руководство к практическим занятиям по радиохимии. – 2-е изд., перераб. / Под ред. Ан. Н. Несмеянова. – М.: Химия, 1980. – 584 с., ил.

Николаев А. В. Краткий курс радиохимии. М.: Высшая Школа, 1969 –334 с.

КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРАНА В НАВЕСКЕ РУДЫ

Колчевская Е.Н., Алиев Э.Р., Буданов И.О., Буданова П.О.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г.Озёрск, Челябинская область

Цель данной работы – подбор и освоение методики оперативного качественного определения урана в пробах руды. Для этого была подготовлена навеска руды, содержащая 50 мг U_3O_8, и проведен ее качественный анализ.

Ключевые слова: определение урана, руда, триураноктооксид, качественный анализ.

QUALITATIVE DETECTION OF URANIUM IN THE ORE SAMPLE

Kolchevskaia Ye.N., Aliev E.R., Budanov I.O., Budanova P.O.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

The purpose of this work is the selection and development of a method for fast qualitative detection of uranium in ore samples. For this purpose a sample of ore containing 50 mg of U_3O_8 has been prepared and its qualitative analysis has been conducted.

Keywords: detection of uranium, ore, triuranorthooxide, qualitative analysis.

В настоящее время для качественного определения урана применяют методы химического, радиометрического, спектрального и люминесцентного анализа.

Одним из наиболее распространённых являются химические методы, которые основаны на различных реакциях взаимодействия урана с неорганическими и органическими реагентами с образованием либо трудно-растворимых, либо окрашенных соединений. В аналитической практике для качественного обнаружения урана предпочтение отдается методам с образованием окрашенных соединений.

Для анализа были подготовлены:

1. соляная кислота, концентрированная;
2. азотная кислота, концентрированная;
3. аммиак, 25%-ный раствор;
4. $(NH_4)_2CO_3$, в порошке;
5. $(NH_4)_2S$, насыщенный раствор H_2S в 25%-м растворе NH_4OH;
6. пероксид водорода, 30 %-й раствор;
7. винная кислота – $(C_4H_4O_6)$, 50%-й раствор;
8. серная кислота, концентрированная;
9. $K_4[Fe(CN)_6]$, 20% раствор.

Известно, что ион уранила с неорганическим реагентом – ферроцианидом калия – образует осадок красно-бурого цвета:

$$2UO_2^{2+} + K_4[Fe(CN)_6] = (UO_2)_2[Fe(CN)_6]\downarrow + 4K^+$$

Определению мешают примеси, присутствующие в пробе анализируемого материала: железо, медь, никель, титан, молибден и др.

В результате проведенных экспериментов было установлено, что большинство мешающих элементов можно отделить в виде сульфидов, действуя на раствор сульфидом аммония.

Показано, что во избежание перехода урана в осадок в виде сульфида UO_2S вместе с сульфидами примесей образования уран необходимо предварительно перевести в растворимый комплекс $(NH_4)_4[UO_2(CO_3)_3]$ карбонатом аммония. Избыток сульфида аммония в фильтрате нужно окислить пероксидом водорода, затем раствор подкислить для разложения растворимого трикарбонатного комплекса, добавить винную кислоту для связывания в комплекс молибдена. На последней стадии добавляют ферроцианид калия. Появление красно-бурого осадкабудет свидетельствовать о наличии урана в навеске руды.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что данная методика пригодна для оперативного качественного определения урана в пробах руды, содержащей триураноктооксид.

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЕРЕНОСА СТРОНЦИЯ-90

Обеснюк В.Ф.

Южно-Уральский институт биофизики
г. Озёрск, Челябинская область

v-f-o@newmail.ru

На примере обработки аккуратно выполненных в почве измерений распределения Sr-90 глобального выпадения, появившегося в результате воздушных и наземных ядерных испытаний 1961–1962, показано, что известная конвективно-диффузионная модель может применяться для прогнозирования динамики вертикального распределения радионуклида, если в нее внести поправки, связанные с существованием физико-химических фракций радионуклида, обладающих различной транспортабельностью.

Ключевые слова: глобальное выпадение, кумулятивная доза, активность, радионуклиды, миграция, диффузия, фильтрация, поступление, сорбция, конечные разности.

MODELING FEATURES OF STRONTIUM-90 VERTICAL TRANSPORTATION

Obesnyuk V.F.

Southern Urals Biophysics Institute, Ozersk

v-f-o@newmail.ru

Precise measurements of Sr-90 distribution of global deposition in soil were processed. The radionuclide appeared as a result of air and ground nuclear tests of 1961-1962. It is shown that the known convection-diffusion model can be used to predict the dynamics of the vertical distribution of the radionuclide. However, it needs to be amended in connection with the existence of physical or chemical fractions of the radionuclide, which have different transportability.

Keywords: global deposition, cumulative dose, activity, radionuclides, migration, diffusion, filtration, intake, sorption, finite differences.

В промышленно развитых странах всего мира наблюдается глобальный и локальный рост техногенного загрязнения радионуклидами. Это происходит как в процессе нормальной работы технологических установок ядерного цикла, так и в результате аварий. Экологическое загрязнение становится существенным фактором, формирующим дозу радиационного облучения многочисленных групп людей. Радиационный контроль персонала и населения, а также изучение влияния на здоровье, невозможны без детального экологического обследования территорий как по их площади, так и с учетом вертикальной миграции радионуклидов. Существенная роль вертикальной миграции особо отмечалась в научной литературе, так как основной вклад в кумулятивную дозу радиационного облучения связан с преимущественным влиянием верхних слоев почвы, поскольку с течением времени заглубление радионуклида в результате миграции приводит к снижению его вклада в формирование дозы в воздухе вблизи поверхности. В частности, известно [1], что отношение мощности поглощенной дозы ионизирующего излучения в воздухе (нГр/час) к удельной поверхностной активности (кБк/м^2) снижается с течением времени быстрее, чем по экспоненциальному закону радиоактивного распада. Таким образом, знание механизма вертикального переноса становится объективно необходимым для корректного прогнозирования последствий радиационного заражения местности.

Хорошо известно [2], что ведущими механизмами вертикального переноса являются диффузия радионуклида и его эффективная фильтрация через почву вместе с жидким

носителем. Математическое моделирование этих процессов при равномерном загрязнении больших площадей принято выполнять в рамках так называемой одномерной линейной конвективно-диффузионной модели переноса [2]. Однако дальнейшее сравнение его результатов с наблюдениями реального распределения многих основных радионуклидов в почвах (Cs-134/137; Sr-90; Pu-238/239; Am-241) показало, что ни квазидиффузионная модель в чистом виде, ни конвективно-диффузионная модель по отдельности не способны вскрыть реальную картину [3]. Например, для Sr-90 при описании наблюдаемых расхождений приходилось необоснованно предполагать [2], что коэффициент диффузии радионуклида имел существенный рост почти на порядок величины по мере заглубления в почву до 40–50 см по сравнению со значением вблизи поверхности. В то же время типичные среднеквадратические значения относительных погрешностей отклонения расчетов от эксперимента были велики (до 50–60%) при существенно более точных измерениях.

Многие авторы в качестве причин, вызывавших расхождение теории с экспериментом, упоминали неизвестность и нестационарность функции поступления радионуклида через поверхность, неоднородность свойств почвы по глубине, неизученность потенциальной емкости почвы к радионуклиду, отсутствие контроля pH-показателя среды и поступающей влаги. Высказывались предположения о том, что решающую роль в переносе играют физико-химические формы нахождения радионуклида в почве.

Также получило распространение предположение [3] о том, что перенос радионуклидов в природных средах в значительной мере аналогичен процессам сорбции и десорбции малых порций изучаемого вещества в хроматографических колонках, используемых в химическом анализе многокомпонентных смесей. При этом природная почва рассматривалась в качестве аналога сорбента. Явлению хроматографического разделения примесей хорошо соответствуют наблюдаемые факты разгона “радионуклидного пятна” вблизи поверхности, а также наличие одного или нескольких подповерхностных локальных максимумов концентрации. Это позволяет рассматривать вертикальное распределение радионуклида как движение, по меньшей мере, двухкомпонентной системы. При этом более транспортабельная доля поступившей активности, участвующая вместе со своим носителем в процессах сорбции/десорбции, будет распространяться в соответствии с конвективно-диффузионной моделью. Другая, менее транспортабельная доля радионуклида, не имеющая носителя или имеющая малоподвижный носитель, будет рассеиваться в почве в соответствии с квазидиффузионной моделью.

Для проверки математической адекватности такой модели были специально выбраны аккуратно выполненные измерения распределения Sr-90 глобального выпадения в Вологодской области [5] в почвах, не использовавшихся в хозяйственном обороте. Радиоактивный стронций в этом регионе появился в результате проводившихся на территориях СССР интенсивных воздушных и наземных ядерных испытаний 1961–1962 годов после длительного 33-месячного моратория и до запрещения ядерных испытаний в атмосфере. По наблюдениям [6] самый мощный пик глобального выпадения радионуклидов в северном полушарии был связан именно с этими испытаниями, и продолжался он примерно до конца 1966 года, то есть до момента проведения наблюдений [5]. Таким образом, использование опубликованных данных [5] позволило снять вопрос о характере и длительности поступления радионуклида через поверхность почвы.

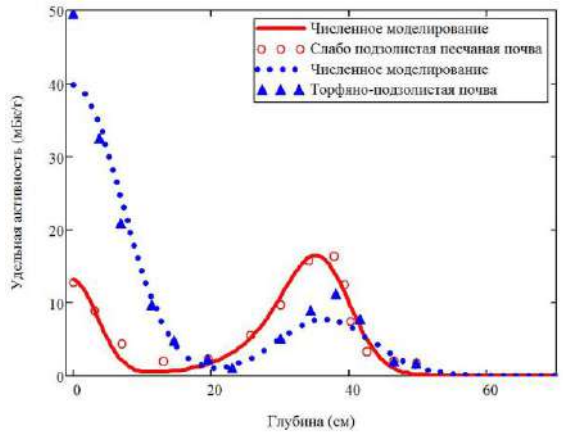


Рисунок 1 – Распределение удельной активности Sr-90 по глубине почвенного слоя. Параметры: $u_0 = 6{,}8$ см/год; $D = 4{,}6$ см^2/год; $\beta = 0{,}28$; $Q = 0{,}54$ Бк/см^2 – для торфяно-подзолистого участка; $u_0 = 7{,}3$ см/год; $D = 1{,}5$ см^2/год; $\beta = 0{,}80$; $Q = 0{,}33$ Бк/см^2 – для слабо-подзолистой песчаной почвы.

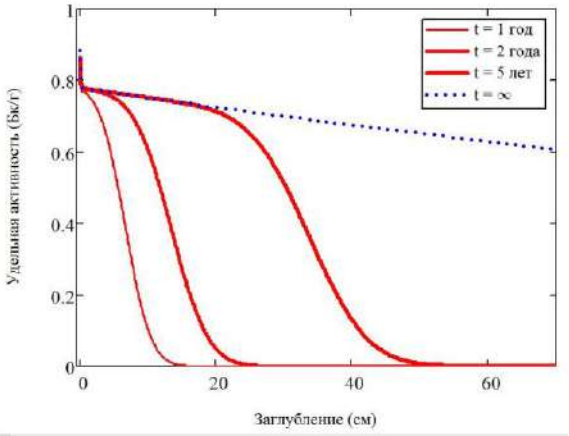


Рисунок 2 – Гипотетическое распределение, которое можно было бы наблюдать при хроническом равномерном поступлении с интенсивностью 5,3 Бк/см^2/год для почвы с параметрами $u_0 = 6{,}8$ см/год; $D = 4{,}6$ см^2/год; $\beta = 1{,}0$ в рамках конвективно-диффузионной модели.

Математическое моделирование было выполнено конечно-разностным методом со вторым порядком точности аппроксимации основного уравнения как по времени, так и по пространству. Использовался явно-неявный метод расчета с дивергентной формой модели, обеспечивающей консервативность вычислительной схемы относительно процессов переноса. Основное уравнение соответствовало известной конвективно-диффузионной модели:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x}\left(u(x)\cdot C - D\,\frac{\partial C}{\partial x}\right) - \lambda \cdot C \ ,$$

где x, t – координата и время; $C = C(x,t)$ – удельная активность компоненты радионуклида; $u(x)$ – скорость эффективной миграции моделируемой компоненты радионуклида с известными асимптотическими значениями $u(0) = 0$; $u(\infty) = u_0$; D – коэффициент квазидиффузии; λ – постоянная радиоактивного распада радионуклида. В данном случае, несмотря на линейность уравнения, был сознательно выбран численный алгоритм вместо поиска решения в виде интегральной суперпозиции известных решений К.П. Махонько [3] для точечных источников, поскольку они не удовлетворяют условию консервативности даже при $u(x) = u_0$ и $\lambda = 0$. Основное уравнение применялось раздельно к каждой компоненте радионуклида. Для низкотранспортабельной части активности принималось $u_0 = 0$ (квазидиффузионная модель). Значения коэффициента диффузии и постоянной распада принимались одинаковыми для обеих компонент решения. Дополнительно вводился коэффициент транспортабельности β, являвшийся долей активности, связанной с высокотранспортабельной компонентой. Параметры u_0, D, β вместе с поступившей кумулятивной активностью Q подбирались численно в согласии с принципом наилучшего соответствия эмпирическим данным по евклидовой норме. Сезонная или иная вариация параметров u_0, D, β не принималась во внимание.

Результат идентификации модели представлен на рис. 1. Расхождение между расчетом и измерениями, очевидно, не превышают типичной относительной погрешности ~25%, свойственной экспедиционной радиометрии. На рис. 2 для сравнения представлены также результаты моделирования гипотетической ситуации с хроническим постоянным поступлением стронция через поверхность в рамках строго конвективно-диффузионной модели [2]. Очевидно, спутать две совершенно различные картины на рис.1 и рис.2

невозможно. Отсюда следует, что в тех случаях, когда переходом одной компоненты радиоактивной примеси в другую можно пренебречь, двухкомпонентная модель может давать практически приемлемые результаты прогнозирования.

Вывод. Конвективно-диффузионная модель может применяться для прогнозирования динамики вертикального распределения Sr-90, если в нее внести поправки, связанные с корректной постановкой граничного условия ($u(0) = 0$) и с существованием физико-химических фракций радионуклида, обладающих различной транспортабельностью. В отдельных случаях на интервалах порядка времени полураспада может быть достаточно предположения о существовании двух таких фракций.

Библиографический список

1. Баллонов М.И. Международная оценка последствий Чернобыльской аварии: Чернобыльский форум ООН (2003 – 2005) и НКДАР ООН (2005 – 2008). // Радиационная гигиена, 2011, № 4. — С. 31–39.

2. Прохоров В.М. Миграция радиоактивных загрязнений в почвах. Физико-химические механизмы и моделирование. Под ред. Р.М.Алексахина. — М.: Энергоиздат, 1981. — 99 с.

3. Кундас С.П., Гишкелюк И.А., Коваленко В.И., Хилько О.С. Компьютерное моделирование миграции загрязняющих веществ в природных дисперсных средах. — Минск: Изд-во МГЭУ, 2011. — 212 с.

4. Важинский А.Г. Использование квазидиффузионного подхода для описания поведения цезия-137 в почве. // В сб.: Фундаментальные и прикладные проблемы радиобиологии и радиоэкологии. — Минск, 2002. — С.34–37.

5. Природные ресурсы Молого-Шекснинской низины. Радиоэкологические и физико-химические исследования почв и растений. // Труды Дарвинского государственного заповедника, вып. 13. — Вологда: Северо-Западное книжное издательство, 1973. — 110 с.

6. Monna F. et al. Modelling of ^{137}Cs migration in soils using an 80-year soil-archive: role of fertilizers and agricultural amendments. // Journal of Environmental Radioactivity, 2009, **100**, pp. 9–16.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФРАГМЕНТАЦИИ И ОБРАЗОВАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ФРАКЦИИ ЧАСТИЦ ДВУОКИСИ ПЛУТОНИЯ-239 ЯДРАМИ ОТДАЧИ

Осовец С.В.

ФГУП Южно-Уральский институт биофизики
г. Озёрск, Челябинская область

clinic@subi.su

В работе представлены математические модели поверхностного и объемного разрушения частиц двуокиси плутония-239 за счет действия ядер отдачи при α-распаде. Полученные теоретические результаты протестированы на литературных данных по фрагментации частиц $^{239}PuO_2$ и дисперсности альфа-активных аэрозолей плутониевого производства.

Ключевые слова: ядра отдачи, двуокись плутония-239, дисперсность аэрозолей, математические модели, фрагментация.

MATHEMATICAL MODELING OF FRAGMENTATION AND FORMATION OF FINE-DISPERSED FRACTION OF PLUTONIUM-239 DIOXIDE PARTICLES BY RECOIL NUCLEI

Osovets S.V.

Southern Urals Biophysics Institute, Ozersk

This is a report on mathematical models of surface and volume destruction of plutonium-239 dioxide particles due to effect of recoil nuclei following the decay of alpha-particles. Theoretical findings were validated using literature data on fragmentation of $^{239}PuO_2$ and dispersity of alpha-radioactive aerosols used at plutonium production facilities.

Keywords: recoil nuclei, plutonium-239 dioxide, aerosol dispersity, mathematical models, fragmentation.

В ранее опубликованных работах Флейшера [1-3] была разработана теоретически и затем подтверждена экспериментально модель фрагментация частиц двуокиси плутония, основанная на учете действия ядер отдачи. В наших более поздних работах [4, 5] был проведен анализ некоторых дополнительных результатов и следствий, вытекающих из флейшеровской модели.

Целью настоящего исследования является краткое описание математических моделей поверхностного и объемного разрушения частиц двуокиси плутония за счет действия ядер отдачи.

Поверхностное разрушение и убыль массы частиц $^{239}PuO_2$ за счет образования «агрегатов отдачи» можно описать следующим дифференциальным уравнением:

$$\frac{dm}{dt} = -K_s S, \quad (1)$$

где m – масса частицы [г]; t – время [сутки]; S – площадь поверхности частицы [см^2]; Ks – константа пропорциональности, имеющая размерность [г/см^2·сутки].

Ранее было показано [5], что для сферической частицы двуокиси плутония величину Ks можно вычислить по формуле:

$$K_s = \frac{\lambda \bar{n} \sigma \rho}{12}, \quad (2)$$

Здесь λ – постоянная радиоактивного распада [сутки$^{-1}$]; $\bar{n}$ – среднее число атомов вещества («агрегат отдачи»), инжектируемое с поверхности частицы одним ядром отдачи; σ – пробег ядра отдачи в данном веществе [см]; ρ – плотность вещества [г/см^3].

Флейшер экспериментально показал, что при «растворении» частиц PuO_2 в воде наблюдаются фрагменты, содержащие от 50 до 10^4 атомов плутония-239, распределение которых подчинялось степенному закону [2]. Для соответствия Ks экспериментальным данным величина $\bar{n}$ должна равняться ≈ 300 атомам плутония-239 [5]. С другой стороны, если для сравнительно больших частиц двуокиси плутония-239 разрушение исходного материала частицы ядрами отдачи происходит преимущественно в объеме, а не вблизи поверхности частицы, то скорость перехода ее массы в «агрегаты отдачи» будет пропорциональна не поверхности, а всей массе частицы:

$$\frac{dm}{dt} = -K_V m, \quad (3)$$

здесь $K_V = \lambda \bar{n}$ скорость объемного разрушения частицы PuO_2 ядрами отдачи.

Если массу образующихся во времени «агрегатов отдачи» в объеме исходной частицы двуокиси плутония-239 обозначить как m^* = 1-m и выразить в % от исходной массы частицы m, то из уравнения (3) получим:

$$m^*_{\%} = 100\ \% \frac{m^*}{m} = 100\ \% [1 - \exp\ (-K_V t)] \quad (4)$$

С помощью этой зависимости можно аппроксимировать динамику изменения относительного вклада различных по дисперсности аэрозольных фракций на плутониевом производстве за 10-летний период [6]. Результаты расчета представлены на рисунке 1.

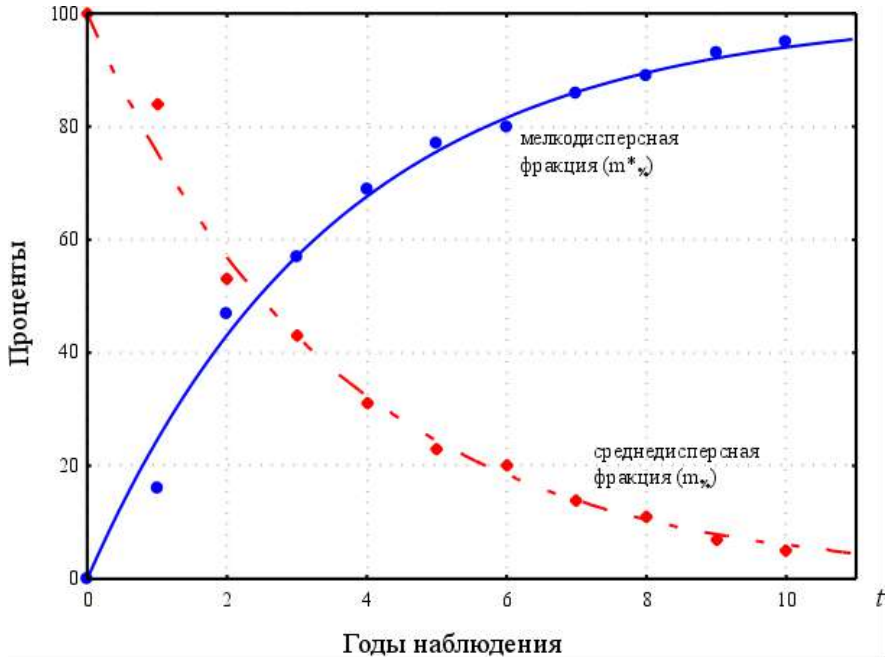


Рисунок 1 – Динамика относительно вклада аэрозольных фракций на плутониевом производстве

Из рисунка 1 видно, что теоретические кривые очень хорошо (R^2 = 0.99) описывают динамику аэрозольных фракций. Скорость объемного разрушения («старения») аэрозолей на плутониевом производстве составила величину KV = (0.282±0.010) год$^{-1}$. Учитывая, что скорость распада для плутония-239 составляет $\lambda = 2.85 \cdot 10^{-5}$ год$^{-1}$ можно оценить количество атомов Pu-239 в одном «агрегате отдачи» при объемном разрушении исходной частицы двуокиси плутония $\overline{n} = 0.282 \,/\, 2.85 \cdot 10^{-5} \approx 10^4$ атомов. Это, безусловно, предварительная оценка верхней границы данной величины, т.к. реально в исходном объеме частицы происходит также сложный процесс перекрытия разрушаемых ядрами отдачи микрообъемов.

Таким образом, представленные математические модели поверхностного и объемного разрушения частиц двуокиси плутония-239 ядрами отдачи в первом приближении хорошо описывают имеющиеся эмпирические данные и будут полезны в дальнейших исследованиях не только в области ядерных технологий, но и в области радиационной безопасности.

Библиографический список

1. Fleischer R.L. On the «dissolution» of respirable PuO2 particles. // Health Phys. 29, N1, 1975. – P. 69-73.

2. Fleischer R.L. and Raabe O.G. Fragmentation of of respirable PuO2 particles in water by alpha decay a mode of «dissolution». // Health Phys. 32, N4, 1977. – P. 253-257.

3. Fleischer R.L. and Raabe O.G. On the mechanism of «dissolution» in liquids of PuO2 by alpha decay. // Health Phys. 35, N4, 1978. – P. 545-548.

4. Осовец С.В., Хохряков В.Ф. Растворение частиц двуокиси ядрами отдачи. // Отчет №1202, Филиал №1 института биофизики, М.: 1980. – 10 с.

5. Осовец С.В., Хохряков В.Ф, Хохряков В.В. Аналитическая и численная оценка процессов разрушения и растворения частиц двуокиси плутония ядрами отдачи. // Сборник работ «Источники и эффекты облучения работников ПО «Маяк» и населения, проживающего в зоне влияния предприятия, часть IV» - ФГУП ЮУрИБФ. Челябинск: Челябинский дом печати, 2012. – С. 42-55.

6. Лызлов А.Ф. Мелентьева Р.В., Щербакова Л.М. Применение оптико-радиографического метода для исследования дисперсности промышленных альфа-активных аэрозолей. // Вопросы радиационной безопасности, 2001. №3 – С. 63-78.

ПРОБЛЕМЫ РАДИОЭКОЛОГИИ МИРОВОГО ОКЕАНА

Патрушева О.В., Тананаев И.Г.

ДВФУ, г. Владивосток,
ОТИ НИЯУ МИФИ г. Озёрск, Челябинская область

geokhi@mail.ru

Развитие атомной промышленности заставило задуматься о проблеме захоронения радиоактивных отходов (РАО), объем которых постоянно возрастал. Кроме этого, в ядерных державах были приняты на вооружение надводные корабли и подводные лодки (атомные подводные лодки) с ядерными энергетическими установками, оборудованными реакторами, оснащенные реакторами, работающие на энергии цепной реакции деления ядра. Учеными ДВФУ и ДВО РАН поставлена задача разработать современные технологии, обеспечивающие радиационную безопасность Приморья и Владивостока путем окончательной утилизации накопленных жидких радиоактивных отходов, очисткой и реабилитацией загрязненных радионуклидами и токсичными элементами природных объектов. Основная задача заключалась в поиске и разработке перспективных сорбционных материалов для извлечения, концентрирования, разделения наиболее опасных радионуклидов из ЖРО морской воды: 137Cs и 90Sr. Этот материал предоставит информацию об основных технологиях переработки радиоактивных отходов на Дальнем Востоке.

Ключевые слова: радиоактивные отходы, переработка, морская вода, Дальний Восток.

PROBLEMS OF RADIOECOLOGY OF THE WORLD OCEAN

Patrusheva O.V., Tananaev I.G.

Far Eastern Federal University, Vladivostok
OTI NRNU MEPhI, Ozersk

geokhi@mail.ru

The development of the nuclear industry made us think about the issue of the disposal of radioactive waste (RAW), the volume of which was constantly increasing. In addition, surface ships and submarines (nuclear submarines) with nuclear power installations equipped with reactors operating on the energy of the chain reaction of nuclear fission were adopted in the nuclear states. The scientists of FEFU and FEB RAS are tasked to develop modern technologies that ensure radiation safety of Primorye and Vladivostok by final disposal of accumulated liquid radioactive waste, by cleaning and rehabilitation of natural objects contaminated by radionuclides and toxic elements. The main task was the search and development of promising sorption materials for extracting, concentrating, separating the most dangerous radionuclides from sea-water LRW: 137Cs and 90Sr.

This material will provide for the information on the main technologies for processing radioactive waste in the Far East.

Keywords: radioactive waste, processing, sea water, Far East.

Развитие атомной промышленности заставило задуматься над вопросом удаления радиоактивных отходов (РАО), объем которых постоянно возрастал. К тому же в ядерных державах были приняты на вооружение надводные корабли и подводные лодки (АПЛ) с ядерными энергетическими (силовыми) установками, оснащенные реакторами, работающие на энергии цепной реакции деления ядра. Жидкие радиоактивные отходы, содержащие морскую воду (ЖРО с МВ), возникают в процессе эксплуатации, ремонта и утилизации судов с ядерными энергетическими установками (ЯЭУ) в чрезвычайных ситуациях, а также при авариях на АЭС, расположенных в прибрежной зоне. Сложность переработки ЖРО, содержащих МВ, главным образом определяется тремя факторами: (1) высоким солесодержанием вплоть до 30 г/л; (2) сложным радионуклидным составом, содержащем трудноизвлекаемые радионуклиды; и (3) высокой активностью требующие меры по обеспечению защиты персонала на производстве. Особенности химического состава ЖРО с МВ связана с ограничением выбора отработанных на практике методов обращения с ними: дистилляция, обратный осмос и ионный обмен за счет высокого солесодержания. Учеными ДВФУ и ИХ ДВО РАН поставлена задача разработать современные технологии, обеспечивающие радиационную безопасность Приморья и Владивостока путем окончательного удаления накопленных жидких РАО, очисткой и реабилитацией загрязненных радионуклидами и токсичными элементами природных объектов. Главной задачей стал поиск и наработка перспективных сорбционных материалов для извлечения, концентрирования, выделения из ЖРО на основе морской воды наиболее опасных радионуклидов: ^{137}Cs и ^{90}Sr. В настоящее время накоплен значительный опыт по обращению с ЖРО с МВ на Дальнем Востоке РФ. Рассмотрим проблемы сорбционного выделения отдельных радионуклидов из ЖРО, содержащих МВ.

Радионуклиды цезия. Технологии выделения радионуклидов цезия из ЖРО с МВ содержат как ионообменные, так и мембранные методы. На первой стадии в связи с низкими коэффициентами очистки от радионуклидов цезия технология требует использование селективных сорбентов. Как правило, применяются ферроцианидные сорбенты, обладающие наибольшей селективностью к радионуклидам цезия на фоне больших концентраций ионов натрия и калия. Различного рода цеолиты и цеолитоподобные сорбенты, к сожалению, показывают значительно меньшие коэффициенты разделения в морской воде, и не могут обеспечить глубокую очистку морской воды от радионуклидов цезия. Применение таких материалов для одностадийной очистки ЖРО с МВ от радионуклидов цезия возможно лишь при невысокой активности отходов. В последнее время все большее значение стали приобретать селективные фенол- и резорцинформальдегидные смолы, имеющие высокую селективность к радионуклидам цезия в области больших значений pH. Существенным преимуществом данных материалов является то, что сорбция радионуклидов цезия на них обратима и десорбцию можно легко осуществить резким снижением pH регенерирующего раствора.

Радионуклиды стронция. Наиболее перспективными в настоящее время считаются кристаллические силикотитанаты, обладающие большой емкостью по отношению к Ca и Sr, и получаемые методом гидротермального синтеза. Для решения проблемы удаления Sr из МВ используют сорбционно-реагентные системы на основе аморфного силиката бария $BaSiO_3$, который получается в результате золь-гель перехода, индуцированного введением ионов Ba^{2+} в раствор Na_2SiO_3. Образующиеся высокопористые матрицы содержат большое количество обменных Ba^{2+}, способных образовывать нерастворимые осадки $BaSO_4$ с SO_4^{2-} -анионами, содержащимися МВ. Изменение условий золь-гель перехода и введение в золь модифицирующих добавок позволяет варьировать свойства получаемых матриц Реакция

$BaSiO_3$ с SO_4^{2-} -ионами МВ приводит к значительному изменению селективности извлечения Sr из растворов содержащих ионы Ca. Процесс образования осадков в пористой среде силиката более подробно описан в работе. К недостаткам $BaSiO_3$ относится низкая гидромеханическая прочность при использовании в качестве фильтрующего материала. Решением проблемы является получение композиционного материала, в котором активный компонент ($BaSiO_3$) переводится в гранулированную форму. Для комбинированного извлечения радионуклидов Cs и Sr с высокими коэффициентами очистки из МВ используют композиционный материал на основе $BaSiO_3$ и резорцинформальдегидных смол в качестве. Упомянутые композитные материалы могут найти применение для переработки ЖРО на АЭС «Фукусима-1», где обратно-осмотические концентраты являются основной проблемой локализации последствий катастрофы.

Радионуклиды переходных металлов. Эффективная очистка МВ от данных радионуклидов возможна методами соосаждения, например с гидратированной двуокисью марганца. Описана сорбционно-реагентная система на основе активированных углеродных волокон и перманганата, дозируемого в МВ, позволяющая организовать очистку в динамическом режиме, исключая осадительные ёмкости. Таким же образом можно организовать очистку МВ от частиц топливной композиции и радиоколлоидов трансурановых элементов (ТУЭ). Однако у данного варианта наличествуют ограничения, связанные с возрастанием гидродинамического сопротивления колонки. В некоторой степени это ограничивает возможности метода для случаев, когда требуется не только высокая степень очистки ЖРО с МВ, но их большие соотношения к объему образующимся твердых радиоактивных отходов (ТРО).

В 2016 г. на основании имеющейся литературы и опыта работ в области обращения с ЖРО сложного состава силами Института химии ДВО РАН и ДВФУ на АО «ДВЗ «Звезда» создана пилотная установка сорбционно-реагентной переработки радиоактивных отходов, содержащих МВ и нефтепродукты на уровне, превосходящем известные передовые технологии переработки данного типа отходов. Решение поставленной задачи было достигнуто использованием наноструктурированных адсорбентов длительного использования, способных восстанавливать свою сорбционную активность посредством несложной регенерации. Кроме того, при повторном использовании очищенных вод и продуктов переработки ЖРО существенно сокращаются затраты на водопотребление и водоотведение. Вместе с тем соли тяжелых металлов имеют значительную ценность, и их извлечение и повторное использование из отработанных электролитов в производстве может дать значительный экономический эффект. В процессе ремонта и утилизации образующиеся ЖРО накапливаются в монжюсах соответствующих цехов ДВЗ «Звезда» и в плавучих емкостях ПЕК-50 и (или) планируемой к постройке емкости ПЕК-200. Пилотная установка имеет хорошую референтность при обращении с такого типами ЖРО на объектах ДВЦ «РосРАО» и состоит из двух модулей: модуль очистки ЖРО (МО) и модуль цементирования (МЦ), а так же комплект транспортно-технологического оборудования. МО предназначен для выполнения очистки ЖРО от разнообразных загрязнений: механических; нефтепродуктов; коллоидных частиц с последующей очисткой от радионуклидов на сорбционных фильтрах и от химических загрязнений на установках обратного осмоса. МЦ предназначен для заключения в цементную матрицу отходов в виде рассола, получаемого на установках обратного осмоса.Ведется работа по созданию современной установки по переработке ЖРО, содержащих морскую воду и нефтепродукты на АО «ДВЦ «Звезда».

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (проект №14-50-00034)

ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИИ РАДИЯ И ПОЛОНИЯ НА ТОНКОСЛОЙНОМ ДИОКСИДЕ МАРГАНЦА

Семенищев В.С., Томашова Л.А.

Уральский федеральный университет имени Б.Н.Ельцина
г. Екатеринбург

tomashoval@yandex.ru

В данной работе была изучена сорбция ^{210}Po и ^{223}Ra тонкослойном диоксиде марганца, нанесенном на плоскую подложку из триацетатцеллюлозы (MnO_2-ТАЦ) с последующим непосредственным альфа-спектрометрическим измерением образца. Результаты экспериментов показали, что радий сорбируется значительно лучше, чем полоний: максимальные степени сорбции составили примерно 80% и 12% соответственно. Время достижения сорбционного равновесия для данных условий составило примерно 1 сутки. Кроме того, установлено, что сорбция радия и полония обусловлена различными механизмами, что приводит к различному качеству альфа-спектров для этих радионуклидов.

Ключевые слова: сорбция, Ra, Po, альфа-спектрометрия, кинетика, ШППВ.

STUDY OF RADIUM AND POLONIUM SORPTION ON THIN-LAYER MANGANESE DIOXIDE

Semenishchev V.S., Tomashova L.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg

tomashoval@yandex.ru

In this work ^{210}Po and ^{223}Ra sorption was studied by thin-layer manganese dioxide precipitated onto a flat disk of cellulose triacetate (MnO2-TAC) followed by direct alpha-spectrometric measurement of the sample. The results have shown that radium was adsorbed much better than polonium: the maximum degree of sorption was about 80% and 12%, respectively. The time to achieve the sorption equilibrium for these conditions was approximately 1 day. In addition, it was found that radium and polonium sorption occurred due to various mechanisms resulting in different quality of alpha spectra for these radionuclides.

Keywords: sorption, radium, polonium, alpha spectrometry, kinetic curves, FWHM.

Согласно рекомендациям МКРЗ предполагается одинаковый подход к нормированию техногенных и природных радионуклидов. В частности, это выражается в повышенном интересе к контролю и нормированию таких радиотоксичных природных изотопов как ^{222}Rn, $^{226, 228}$Ra, ^{210}Pb, ^{210}Po, ^{232}Th, ^{227}Ac, ^{238}U и т.д. в продуктах питания и питьевой воде. На кафедре радиохимии и прикладной экологии УрФУ для анализа альфа-излучающих изотопов радия был предложен метод сорбции на тонкослойном диоксиде марганца, нанесенном на плоскую подложку из триацетатцеллюлозы (MnO_2-ТАЦ) с последующим непосредственным альфа-спектрометрическим измерением образца. При этом диоксид марганца не является селективным сорбентом для радия и может также сорбировать другие альфа-излучатели.

Среди критериев, влияющих на анализ активности альфа-излучателей можно выделить химический выход аналита и качество получаемого альфа-спектра, основным параметром которого является ширина пика на половине высоты (ШППВ), зависящая преимущественно от толщины альфа-источника.

В данной работе была изучена сорбция ^{210}Po и ^{223}Ra на пленке MnO_2-ТАЦ. На рис. 1 представлены кинетические кривые сорбции радия и полония, полученные в следующих условиях: площадь образца – 5 см^2, объем раствора – 50 мл, pH = 6.

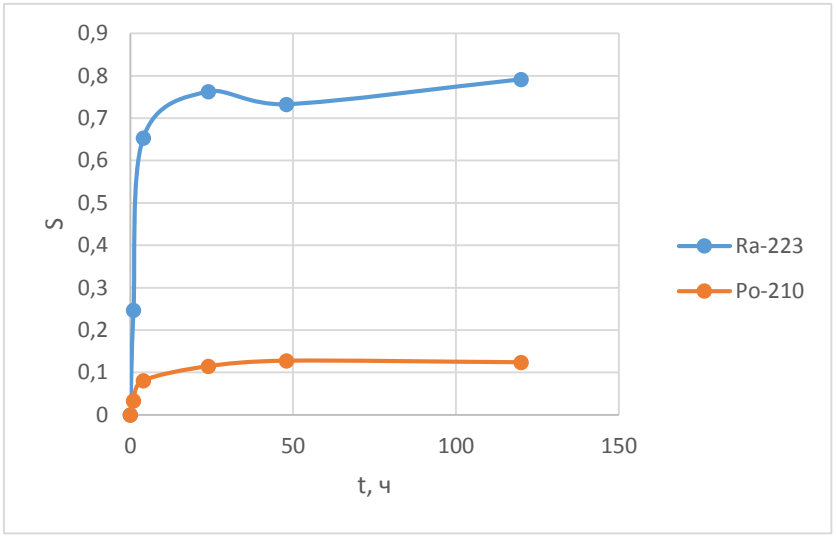


Рисунок 1 – Кинетические кривые сорбции радия и полония на пленке MnO2-ТАЦ

Результаты экспериментов показали, что радий сорбируется значительно лучше, чем полоний – достигнутые максимальные степени сорбции составили примерно 80% для радия и 12% для полония. Время достижения сорбционного равновесия для данных условий составило примерно 1 сутки.

В то же время было установлено (см. рис. 2), что при длительном контакте пленки MnO_2-ТАЦ с раствором постепенно происходит увеличение величины ШППВ для пиков радия, в то время как для пика полония ШППВ остается практически постоянной и достаточно близкой к минимальной величине, связанной с аппаратурным разрешением (≈ 40 – 50 кэВ). Уширение пиков радия можно объяснить тем, что при сорбции происходит диффузия радия внутрь порового пространства фазы диоксида марганца, что приводит к торможению альфа-частиц радия и его дочерних продуктов распада вышележащими слоями оксида марганца. В то же время постоянство ШППВ для полония указывает на то, что полоний адсорбируется только на поверхности сорбирующей пленки, что и обусловливает его меньшую степень сорбции.

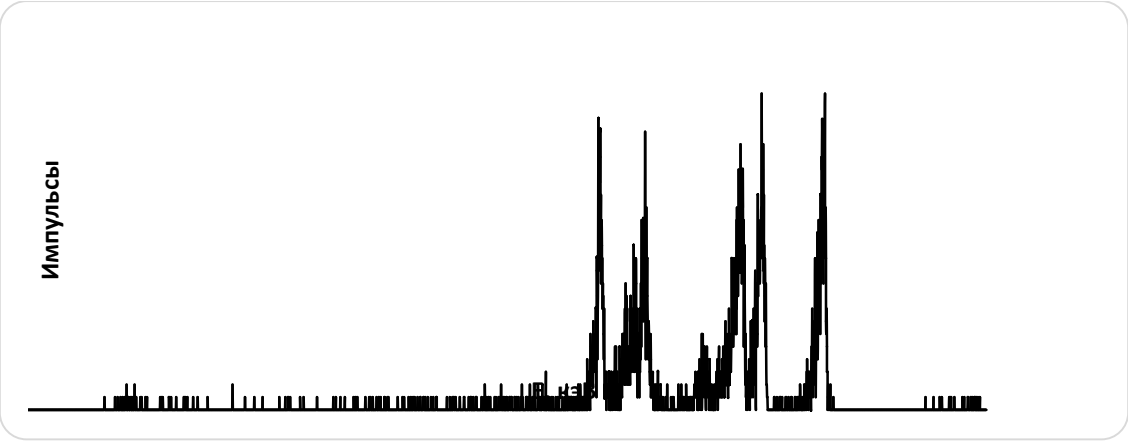


Рисунок 2 – Альфа-спектр 210Po (5,3 МэВ) и 223Ra (5,7 МэВ) (с дочерними продуктами распада), сорбированных на пленке MnO2-ТАЦ; время сорбции – 4 ч

Таким образом, было установлено, что оптимальное время сорбции радия на пленке MnO_2-ТАЦ составляет 1 сутки, при этом степень сорбции радия составляет 75 – 80%. Кроме

того, установлено, что сорбция радия и полония обусловлена различными механизмами, что приводит к различному качеству альфа-спектров для этих радионуклидов.

ОЦЕНКА ВЗРЫВОПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ СОРБЕНТА ТОКЕМ-200, ПРИМЕНЯЕМОГО НА РАДИОХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Татарникова Ю.М.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

yulianauka@yandex.ru

Выполнены эксперименты по оценке взрывопожаробезопасности катионита ТОКЕМ-200, находящегося в трёх различных состояниях (сухой, набухший в слабом азотнокислом растворе, набухший в десорбирующем растворе). При помощи термогравиметрического анализа, осуществленного на современных приборах, были определены параметры, необходимые для конструкционного расчета и безопасной эксплуатации сорбционной колонны.

Ключевые слова: взрывопожаробезопасность, катионит, сорбент, термогравиметрический анализ.

ASSESSMENT OF EXPLOSION SAFETY OF SORBENT TOKEM-200 USED IN RADIOCHEMICAL PRODUCTION

Tatarnikova Yu.M.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

yulianauka@yandex.ru

Experiments have been performed to assess the explosion-fire safety of the cation exchanger TOKEM-200, which is in three different states (dry, swollen in a weak nitrate solution, swollen in a desorption solution). With the help of thermogravimetric analysis performed on modern instruments, the parameters necessary for structural calculation and safe operation of the sorption column were determined.

Keywords: explosion fire safety, cationonite, sorbent, thermograinmetric analysis.

Безаварийная и безопасная работа любого химического производства зависит от ряда факторов: физико-химических свойств используемых продуктов, параметров технологических процессов, конструкции и надежности оборудования и КИП, эффективности противоаварийных мероприятий [3]. Все эти факторы могут и должны учитываться еще на стадии исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также при разработке проектов и конструировании оборудования. Для обеспечения ВПБ химических производств требуется глубокое изучение потенциальных опасностей каждого химико-технологического процесса или составляющих его операций.

Оценка взрывоопасности химических производств и отдельных операций должна основываться на соответствующих характеристиках ВПБ применяемых химических веществ и их смесей. Характеристики могут быть представлены в ОСТ, ТУ и других документах. При их отсутствии в документах или справочной литературе они могут быть рассчитаны существующими способами или определены экспериментально.

Изучаемый в работе сорбент, согласно ГОСТ, относится к твердым материалам. Основным показателем пожаровзрывобезопасности для них является способность к экзотермическому разложению и условия возникновения химической экзотермической реакции [4].

Сорбенты относят к потенциально пожаровзрывоопасным материалам, так как при проведении с ними технологических операций радиохимического производства (РХП) могут образовываться горючие газы, смеси органических веществ и восстановителей с азотной кислотой либо нитратами [1].

Для установления пределов безопасного использования материала в РХП используют экспериментально определенные значения показателей пожаровзрывоопасности. Их применение в качестве пределов безопасности эксплуатации требует своего обоснования, что обусловлено следующими обстоятельствами [1]:

1) Различие состава реальных технологических сред химико-технологических процессов РХП и состава образцов, используемых для определения значений показателей пожаровзрывоопасности;

2) Различие условий осуществления химико-технологических процессов РХП и условий определения значений показателей пожаровзрывоопасности.

Эти особенности приводят к необходимости учета вклада примесей и радионуклидов в определяемые значения показателей пожаровзрывоопасности. В отличие от образцов, содержащих ограниченный набор компонентов, технологические среды представляют собой многокомпонентные системы [3]. Часть этих компонентов может существенно влиять на переход процесса в самоускоряющийся экзотермический режим, выступая катализатором.

В данной работе исследуются образцы, которые не содержат радионуклиды и не подвергаются облучению, в то время как влияние радионуклидов на изменение значений показателей ВПБ веществ весьма существенно и им нельзя пренебречь. Вследствие процесса радиолиза жидкой фазы могут образовываться химически активные частицы, радикалы, накапливаться выделяются взрывоопасные газы.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что ионит в нитратной форме, нагреваемый свыше некоторой предельной температуры (температуры самовоспламенения) в открытой системе испытывает тепловой сдвиг (взрыв).

Величина температуры самовоспламенения сорбентов зависит от ряда факторов: форма сорбента; марка сорбента; Объем сорбента; Предварительная обработка [5].

Вследствие пористой структуры сорбентов, распределение окислителей и горючих компонентов в сорбционных смесях достаточно равномерное и поверхность контакта их весьма значительная. Это создает благоприятные условия для развития в сорбционных смесях окислительных (восстановительных) процессов, причем низкая теплопроводность сорбентов предопределяет возможность сильных локальных саморазогревов в случае возникновения в каком- либо объеме смесей экзотермических реакций.

Характеристики термической стабильности сорбционных смесей зависят от влажности образца, от наличия между гранулами сорбента водной фазы. Экспериментальная оценка термической стабильности может быть проведена методами термического анализа [2,6].

Экспериментальная часть:

Исследования образцов сорбента были проведены на 2 установках. Совмещенный термоанализатор SDT Q 600 и синхронный термоанализатор NETZSCH STA 449 F3 Jupiter.

Образцы катионита ТОКЕМ-200:

№1.Сухой образец.

№2. Набухший образец в азотнокислом растворе, pH=5,5.

№3. Набухший образец в азотнокислом растворе (C_{HNO3}≈ 2.0 моль/дм^3 , десорбирующий).

По результатам измерений 3-х образцов получили результаты в виде ТГ и ДСК-кривых. Из полученных термограмм следует, что образцы подвергаются дегидратации разной

интенсивности на протяжении всего эксперимента, кроме того на выпаривание накладываются процессы кипения и разложения азотной кислоты (для набухших образцов). Разрушение матрицы ионита начинается при температуре свыше 270◦С. По окончании эксперимента гранулы катионита приобрели темно-коричневый цвет, некоторые обуглились.

Вывод:

Установили, что нельзя допускать осушения ионита и нагрева его выше температуры в 120◦С, т.к при повышении температуры будет происходить процесс саморазогрева и инициирование нежелательных реакций, которые приводят к разрушению структуры ионита.

Была проведена часть исследований, направленных на обеспечение пожаровзрывобезобасности, действующего на производстве, технологического процесса. При помощи термогравиметрического анализа, осуществленного на современных приборах, были определены параметры, необходимые для конструкционного расчета и безопасной эксплуатации сорбционной колонны.

Библиографический список

1. Бартенев С.А., Лазарев Л.Н., Алдошин А.И. /Радиационно-химическая устойчивость анионитов и безопасность сорбционных процессов в азотнокислых средах. Радиохимия, 1998, т.40, №4

2. Бойко Н.В., Евстюхина И.А., Рудаков С.Г. Применение термоанализа для исследования конденсированных сред: Учеб. пособие. – М.: МИФИ, 2008. – 104 с.

3. Назин Е. Р., Зачиняев Г.М./ Пожаровзрывобезопасность технологических процессов радиохимических производств. –м.: НТЦ ЯРБ, 2009. -195 с.: ил.

4. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определений ГОСТ 12.1.044-89.

5. Соколов И.П., Скворцов И.В. /Физико-химические аспекты оценки параметров взрывоопасности химико-технологических процессов ОЯТЦ. Ядерная и радиационная безопасность, 2015, т. 78, №4

6. Шаталова Т. Б., Шляхин О. А, Веряева Е. Е. Методы термического анализа. Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова. Методическая разработка. Москва, 2011.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СМЕРТНОСТИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ У РАБОТНИКОВ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ПО «МАЯК»

Тельнов В.И., Легких И.В.

Южно-Уральский институт биофизики
г. Озёрск, Челябинская область

tvi@subi.su

Целью исследования явился сравнительный анализ смертности и продолжительности жизни у работников основных производств ПО «МАЯК» 1948-1958 годов найма. Установлены более существенные изменения показателей смертности и продолжительности жизни у работников плутониевого завода ПО «Маяк» по сравнению с работниками реакторного и радиохимического заводов. Основной причиной наблюдаемых изменений у работников плутониевого завода была повышенная и преждевременная смертность от злокачественных новообразований.

Ключевые слова: работники ПО «Маяк», смертность, причины и возраст смерти, продолжительность жизни, потерянные годы потенциальной жизни

COMPARATIVE ANALYSIS OF MORTALITY AND LIFETIME OF THE WORKERS OF MAYAK PA MAIN FACILITIES

Telnov V.I., Legkikh I.V.

Southern Urals Biophysics Institute, Ozersk

tvi@subi.su

The objective of the study is the comparative analysis of mortality and lifetime of the workers of Mayak PA main facilities employed in 1948-1958. More substantial alteration of death rates and lifetime values were stated for the workers of Mayak PA plutonium production plant if compared to reactor and radiochemical plants' workers. Increased premature mortality from malignant diseases is the main reason for the alterations observed in plutonium workers.

*Keywords***:** Mayak PA workers, mortality, causes and age of death, lifetime, potential years of life lost

Продолжительность жизни – одна из важнейших характеристик уровня и качества жизни. Этот показатель интегрально отражает множество самых разнообразных факторов, начиная от эффективности системы здравоохранения, экологических условий проживания и т. д., кончая стереотипами поведения и психологическим самочувствием населения. Актуальной задачей медицины труда и, в частности радиационной медицины, является оценка последствий воздействия профессиональных факторов, в том числе радиационных, не только в плане выявления причинно-следственных связей между отдельными факторами и состоянием здоровья работников, но и для определения ущерба здоровью. В этом отношении все большее применение находят показатели потенциальной демографии. Среди этих показателей наиболее часто используются такие как потерянные годы потенциальной жизни (ПГПЖ) и доля лиц, не доживших до определенного возраста [3].

Эпидемиологические методы исследования являются одним из основных методологических подходов в медицине труда для выявления связи между воздействием вредных профессиональных факторов и возникновением неблагоприятных последствий, в том числе причин смерти. Среди эпидемиологических методов наиболее убедительные доказательства причинности дают когортные исследования, которые предполагают длительное наблюдение за когортой лиц, подвергающихся воздействию вредных и опасных производственных факторов. Этот подход при анализе продолжительности жизни у работников имеет особенно важное значение, так как для ее объективной оценки необходима 50% убыль когорты [6].

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о неблагоприятном влиянии ионизирующего излучения на состояние здоровья облученных людей, проявляющееся на различных уровнях биологической организации. Однако для интегральной характеристики неблагоприятного влияния ионизирующего излучения наиболее информативным показателем по мнению ряда исследователей является сокращение продолжительности жизни у облученных людей [5]. В последнее время в результате проведенных исследований было установлено достоверное влияние облучения на сокращение продолжительности жизни в когорте LSS японцев, подвергшихся атомной бомбардировке [6]. Вместе с тем, данная проблема продолжает обсуждаться в отношении других категорий облученных людей и, в особенности, подвергшихся хроническому облучению. Однако исследований такого рода в литературе явно недостаточно. В этом отношении большого внимания заслуживает когорта работников предприятия атомной промышленности – ПО «Маяк», которые подвергались преимущественно хроническому внешнему и внутреннему облучению в широком диапазоне доз.

Целью настоящего исследования явился сравнительный анализ структуры основных причин смерти, смертности, возраста смерти и их влияние на продолжительность жизни у персонала основных заводов ПО «Маяк».

Материалом для исследования явилась когорта работников 1948-1958 годов найма, входящая в состав Медико-дозиметрического Регистра персонала ПО «Маяк» Южно-Уральского института биофизики (ЮУрИБФ), прослеженная до 2009 года включительно [2]. В отделе общей и радиационной безопасности ПО «Маяк» по данным индивидуального фотоконтроля были получены сведения о дозах внешнего гамма-облучения. Данные по инкорпорации плутония-239 в организме были получены в дозиметрическом отделе ЮУрИБФ на основе дозиметрической системы «Дозы 2008», разработанной в рамках российско-американского сотрудничества. Сведения о причинах смерти и другие характеристики умерших лиц были получены из Регистра причин смерти населения г. Озёрска.

Демографический анализ включал сравнительное изучение в выделенной когорте работников 3-х заводов ПО «Маяк» основных причин смерти (по МКБ-9), возраста смерти, возраста найма на работу и потенциальных показателей сокращения продолжительности жизни [4]. Для оценки сокращения продолжительности жизни определяли долю недоживших до 65 лет мужчин и недоживших до 70 лет женщин, а также потерянные годы потенциальной жизни на основе европейского гендерного стандарта ожидаемой продолжительности жизни при рождении, который был принят в качестве стандарта продолжительности потенциальной жизни, а именно: 77 лет для мужчин и 83 года для женщин [1].

В результате проведенного сравнительного исследования структуры причин смерти, уровней смертности, доли недоживших до 65 лет, потерянных годов потенциальной жизни и потерянных годов потенциальной жизни после найма на работу установлено, что наиболее неблагоприятные изменения изученных показателей имели работники плутониевого завода, занятые утилизацией ядерных боеприпасов. Следствием данных процессов в целом стал наиболее неблагоприятный жизненный статус у персонала плутониевого завода, среди мужчин и женщин которого отмечен наибольший процент умерших и наименьший процент живых. Сравнительно меньшие неблагоприятные изменения выявлены у работников радиохимического завода. Относительно наименьшие изменения наблюдались у работников реакторного завода. Более выраженные неблагоприятные изменения показателей сокращения продолжительности жизни у работников и работниц плутониевого завода были связаны, главным образом, с такими радиогенными причинами смерти, как злокачественные новообразования, а также с болезнями органов дыхания и пищеварения. В основе этих изменений лежали прежде всего повышение уровней смертности и, в меньшей степени, снижение возраста смерти, то есть преждевременная смертность. Менее выраженные изменения у работников радиохимического завода также были обусловлены злокачественными новообразованиями и болезнями органов дыхания и пищеварения.

Таким образом, в основе наблюдаемых изменений продолжительности жизни, как следует из представленных выше данных, лежит не только повышенная смертность, но и понижение возраста смерти, то есть преждевременная смертность. Очевидно, более высокая инкорпорация плутония-239 у работников плутониевого завода является важной причиной сокращения продолжительности их жизни, однако, это предположение требует дальнейшего анализа дозовой зависимости наблюдаемых изменений от инкорпорации плутония. Из представленных данных также следует, что показатель сокращения продолжительности жизни является более информативным по сравнению с традиционными показателями риска, которые отражают лишь повышенную смертность и не учитывают ее преждевременность.

Библиографический список

1. База данных по смертности: Human Mortality Database: http://www.mortality.org (дата обращения: 20.03.2017).

2. Кошурникова Н.А., Шильникова Н.С., Окатенко П.В. и др. Характеристика когорты рабочих атомного предприятия ПО «Маяк» // Мед. радиол. – №6, Т.43, 1998.– С. 43-57.

3. Практическая демография / Под редакцией Л.Л. Рыбаковского. – М.: ЦСП, 2005. – 280 с.

4. Тельнов В.И., Третьяков Ф.Д., Окатенко П.В. Потерянные годы потенциальной жизни в когорте работников ПО «Маяк» 1948-1958 годов найма // Вопросы радиационной безопасности. – №3, 2014. – С. 46-60.

5. Cameron J.R. Longevity is the most appropriate measure of health effects of radiation // Radiology. – №1, V. 229, 2003. – P. 14-15.

6. Cologne J.B, Preston D.L. Longevity of atomic–bomb survivors // Lancet. – July 22, V. 356, 2000. – P. 303-311.

ИЗМЕРЕНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ В РАСТВОРАХ УРАНА МЕТОДОМ ИСП МС

Шабурова Е.С., Дворянчикова Е.М., Джевелло К.А.

ФГУП «ПО «Маяк»
г. Озёрск, Челябинская область

ShaburovaES@mail.ru

В работе представлен анализ концентрации элементов в растворах урана, основанный на использовании метода масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Проведено сравнение данного метода анализа с используемым в настоящее время методом измерения в соответствии с ОСТ 95 10117-2003.

Ключевые слова: метод анализа, ИСП-МС, примеси, уран, погрешность.

MEASUREMENT OF THE ELEMENTS MASS CONCENTRATION IN URANIUM SOLUTIONS BY THE ICP MS METHOD

Shaburova E.S., Dvorianchikova E.M., Jewello K.A.

FSUE "PO Mayak", Ozersk

ShaburovaES@mail.ru

The paper presents an analysis of the elements concentration in uranium solutions, based on the use of the method of inductively coupled plasma mass spectrometry. This method of analysis is compared with the currently used measurement method in accordance with OST 95 10117-2003.

Keywords: method of analysis, ICP-MS, elements, uranium, error.

Масс-спектрометрия с источником ионов в виде индуктивно-связанной плазмы признана наиболее универсальным методом анализа элементного и изотопного состава вещества. Метод характеризуется экспрессностью, надежностью, высокой точностью, одновременным определением широкого спектра элементов, имеет диапазон линейности определяемых концентраций до 6 порядков.

В целях развития и совершенствования методов аналитического контроля было принято решение о разработке методики измерений с использованием ИСП МС для анализа урановой продукции предприятия. Исследования проводились на ИСП масс-спектрометре «Elan DRC II».

Для проведения эксперимента были выбраны элементы, которые в настоящее время определяются в урановой продукции ФГУП «ПО «Маяк». Диапазон массовых долей (концентраций) определяемых примесей определен нормами отраслевых стандартов и технических условий и находится в пределах от 3·10-5 % до 1,2·10-2 % (от 0,1 мкг/дм3 до 100 мкг/дм3 при концентрации урана 1 г/дм3).

В настоящее время в аналитических лабораториях ФГУП «ПО «Маяк» измерение массовых концентраций катионных примесей в уране, его соединениях и сплавах проводится в соответствии с ОСТ 95 10117-2003 «Уран. Химико-спектральная методика измерения содержания примесей». Стандарт устанавливает химико-спектральную методику определения содержания примесей при фотографическом, квантометрическом и фотоэлектронном способах регистрации спектров, которая предполагает длительную подготовку проб, включающую, в том числе, от трех до пяти экстракционных циклов урана.

При фотографическом способе регистрации спектров за 9 ч выполняется анализ от 6 до 8 проб, при квантометрическом способе – анализ от 10 до 12 проб за 6 ч. Метод ИСП-МС позволяет исключить длительные стадии подготовки проб, за счет чего дает возможность проводить измерения в значительно более сжатые сроки. Кроме того, погрешность определений массовой концентрации существенно снижается: с диапазона от 40 % до 100% до диапазона от 10 % до 20 %.

СИНТЕЗ ТРИОКСИДА МОЛИБДЕНА ИЗ УРАН-АЛЮМИНИЕВОЙ МИШЕНИ

Шайдуллин С.М.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Озёрск, Челябинская область

shaidullinsergey@gmail.com

Целью данного исследования было получение триоксида Mo из порошкообразного Mo сублимационным методом. Для этого были изготовлены карбид-кремниевый тигель и печь. Проведены испытания по плавке чистого Al, сублимация Mo в MoO3 при температуре 700 °C с выдержкой 3 часа и проведена серия сублимации порошка Mo при разных температурах: 900, 1000, 1100 °C. Получены кристаллы триоксида молибдена, проведен их рентгенофазовый анализ. Показана работоспособность сублимационной установки, был разработан принципиальный порядок ее рабочих режимов с указанием температурных параметров, скоростей нагрева и времени для каждого режима работы электрической печи.

Ключевые слова: сублимация, молибден, триоксид молибдена, уран-алюминиевый блок, карбид-кремниевый тигель.

SYNTHESIS OF MOLYBDENUM TRIOXIDE FROM A URANIUM-ALUMINUM TARGET

Shaidullin S.M.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

shaidullinsergey@gmail.com

The purpose of this study was to obtain molybdenum trioxide from powdered molybdenum by the sublimation method. For this purpose, a carbide-silicon crucible and an oven were constructed. Melting tests of pure aluminum, the sublimation of molybdenum to molybdenum trioxide at 700 degrees Celsius with an exposure of three hours, and a series of sublimation of molybdenum powder

at different temperatures: 900, 1000, 1100 degrees Celsius were made. Crystals of molybdenum trioxide were obtained, and their X-ray phase analysis was performed. The efficiency of the sublimation installation is shown; the principal order of its operating modes has been developed with the indication of temperature parameters, heating rates and time for each operating mode of the electric furnace.

Keywords: sublimation, molybdenum, molybdenum trioxide, uranium-aluminum block, carbide-silicon crucible.

Главное направление применения Mo-99 – производство генераторов Tc-99m. Mo-99 является исходным сырьем для производства Tc-99m, который используется в производстве радиофармпрепаратов для лечения и ранней диагностики ряда заболеваний – онкологических, кардиологических, урологических и другие [2, с. 20], [3 с. 45].

В настоящее время на ФГУП «ПО «Маяк» для получения Mo-99 существует экстракционно-сорбционная установка, в которой уран-алюминиевый блок после выгрузки из реактора выдерживается в течении 6 суток, T1/2(Mo-99) = 2,75 суток [2, с. 34], для удаления короткоживущих радионуклидов [1, с. 10]. Активность на момент выгрузки из реактора составляет порядка 7,4*1013 Бк, на момент переработки 3,7*1013 Бк, таким образом теряется 50% продукта, что в денежном эквиваленте составляет: 3,7*1010 Бк = 300$, следовательно 3,7*1013 Бк = 300000$ [4]. Процесс переработки экстракционно-сорбционным методом составляет порядка 30 часов, при штатной работе аппаратуры и на выходе получают только 7,4*1012 Бк, составляющее 10% от исходной активности. Образуется большое количество жидких радиоактивных отходов.

Теплофизические характеристики Mo-99 позволяют проводить синтез его оксида непосредственно из уран-алюминиевой мишени.

При сублимации горячего уран-алюминиевого блока, после выгрузки из реактора, благодаря манипуляторам, блок загружается в печь, сокращается выдержка – порядка 2 часов. При этом данная установка имеет преимущества перед существующей, так как время сублимации составляет не больше 3 часов, следовательно сокращается длительность технологического процесса. Установка не требует общей системы газоочистки, а только локальная газоочистка – для улавливания I-131, основанная на высокотемпературной керамике. При сублимации не образуется жидких радиоактивных отходов.

Для испытаний установки были изготовлены:

1. карбид-кремниевый тигель, который обладает химической стабильностью, высокой стойкостью к повышенным температурам и радиационным излучением;
2. печь, с техническими характеристиками:

Ток – 13,9 *A*

Проволока 2,0 марка Х23Ю5Т ГОСТ 12766.1-90

Термопара ТХА-КИ-6В L-30 №161 1991 г.

От 0 до 800 °С за 31,23 мин.

Температура стенки при 750 °С – 48,4 °С.

Испытания новой установки проводили в следующем режиме:

1. плавка Al:

$$m_{\text{до плавл.}} = 175{,}888 \text{ г}$$

$$m_{\text{после плавл.}} = 175{,}455 \text{ г}$$

В результате, алюминий вытек из тигля на 37 минуте при 840 °С. Печь отключили на 39,59 минуте.

2. Перевели Mo ($m_{Mo} = 5{,}026$ грамм) в MoO_3 при температуре 700 °С с выдержкой 3 часа.

$$Mo + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow MoO_3$$

Испытания показали, что после прокалки в тигле наблюдали светло-зелёные кристаллы. Рентгенофазовый анализ подтвердил чистоту MoO_3 с небольшим включением лития – $Li_{0,042}MoO_3$. Выход по MoO_3 составил 7,319 грамм, что в пересчете на Mo показал 94%.

3. Проведена серия сублимации порошка Mo при разных температурах: 900, 1000, 1100 °C.

Таблица 1. Результаты

№	m_{Mo}, г	Время, час	Температура,°C	Количество сублимированного триоксида молибдена в газоходе, мг
1	1,003	1	900	128,52
2	1,000		1000	182,78
3	1,000		1100	224,64

Эксперимент показал, что часть триоксида молибдена весом от 10 до 130 мг, осаждается в виде паутинки из кристаллов на газоходе.

Следовательно, газовая фаза трехокиси молибдена далеко не летит и десублимирует, оседая на стенке газохода, только при температуре ниже сублимации (700°C).

Рентгенофазовый анализ кристаллов подтвердил чистоту MoO_3.

Выводы:

1. Учитывая достоинства карбида кремния, такие как высокая механическая прочность, твердость, износостойкость, химическая и диффузионная устойчивость в широком интервале температур к кислотам и щелочам он был выбран в качестве конструкционного материала для сублимационного реактора.
2. Получены кристаллы триоксида молибдена, проведен их рентгенофазовый анализ. По результатам ренгенофазового анализа, подтвердил, что полученные кристаллы являются триоксидом молибдена MoO3.
3. Показана работоспособность сублимационной установки, был разработан принципиальный порядок ее рабочих режимов с указанием температурных параметров, скоростей нагрева и времени для каждого режима работы электрической печи.
4. Таким образом, разработана и экспериментально испытана схема по получению триоксида молибдена с использованием сублимационного реактора.

Библиографический список

1. Бебих Г.В., Павшук В.А. и др. Способ получения и выделения осколочного молибдена-99 из жидкой гомогенной фазы, содержащей уран. Патент РФ №2145127, 1998 Российский научный центр "Курчатовский институт".

2. Бекман И.Н. Ядерная медицина. Радионуклидная диагностика: [Электронный документ]. – (http://profbeckman.narod.ru/MED3.htm), (дата образения: 20.02.2017).

3. Кочнов О.Ю. Научно-технологическое развитие производства радионуклида медицинского назначения ^{99}Mo и молибден-технециевых генераторов с помощью исследовательского реактора ВВР-Ц: автореф. дис. …докт. тех. наук. – Москва, 2011. – 53 с.

4. Электронный источник: http://www.atominfo.ru/news/air5708.htm (дата образения: 20.02.2017).

ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ 8-ОКСИХИНОЛИН В ТЕТРАХЛОРЭТИЛЕНЕ ДЛЯ ЭКСТРАКЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ СТРОНЦИЯ И ИТТРИЯ ИЗ ЩЕЛОЧНЫХ СРЕД

Широкова В.С., Юмагуен А.З.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

sans.nuages@mail.ru

Изучена экстракция ^{90}Sr и ^{90}Y из карбонатно-щелочных сред раствором 8-оксихинолина в тетрахлорэтилене. Установлена зависимость коэффициентов распределения от pH водной фазы в интервале от 9 до 13,8. Определено распределение 8-оксихиноина между органической и водной фазами. Тетрахлорэтилен является приемлемым разбавителем для создания экстракционной системы на основе полифенольных соединений. 8-оксихинолин в тетрахлорэтилене может применяться в аналитической химии для экстракционного выделения иттрия из щелочных сред и очистки его от стронция.

Ключевые слова: экстракция, 8-оксихинолин, стронций-90, иттрий-90, щелочная среда.

STUDY OF THE 8-OXYCHINOLINE SYSTEM IN TETRACHLORETHYLENE FOR EXTRACTION RECOVERY OF STRONTIUM AND YTTRIUM FROM ALKALINE MEDIA

Shirokova V.S., Yumaguen A.Z.

OIT NRNU MEPhI, Ozersk,

sans.nuages@mail.ru

Extraction of ^{90}Sr and ^{90}Y from carbonate-alkaline solutions by solution of 8-oxyquinoline in tetrachlorethylene was studied. The dependence of the distribution coefficients on the pH of the aqueous phase in the range from 9 to 13,8 has been established. A distribution of 8-oxyquinoline between the organic and aqueous phases has been studied. Tetrachlorethylene is an acceptable diluent for the creation of an extraction system based on polyphenolic compounds. 8-oxyquinoline in tetrachlorethylene can be used in analytical chemistry for the extraction of yttrium from alkaline media and its purification from strontium.

Keywords: extraction, 8-oxyquinoline, strontium-90, yttrium-90, alkaline solution.

В ходе реализации Атомного проекта СССР на ПО «Маяк» было накоплено около 18000 м^3 щелочных ВАО [1]. В 1968-1986 годах емкости активно заполнялись гетерогенными ВАО в режиме «прием-отстаивание-декантация». Основная часть осколочных радионуклидов концентрировалась в осадках.

К 1986 году, когда емкости были полностью заполнены, высота слоя плотного осадка достигала 4,8-5,1 м, что в условиях накопления значительного количества радионуклидов и затрудненных условий отвода энергии их распада привело к неконтролируемому разогреву пульп. Температура на дне неохлаждаемых емкостей превышала 100 ºС [2]. С целью снижения температуры с 1987 года проводилась неоднократная обработка осадков емкостей концентрированным раствором гидроксида натрия, что обеспечило растворение значительной части твердой фазы (гидроксида алюминия и части ферроцианидов). В результате к 1994 году слой осадка в 3-4 раза уменьшился, а температура в емкостях значительно снизилась.

После обработки концентрированным раствором гидроксида натрия, отходы представляют собой системы, состоящие из осадков и щелочных осветленных растворов [3].

Важным научно-технологическим вопросом является разработка технологии переработки щелочной осветленной фазы емкостей-хранилищ ВАО.

Для переработки высокоактивных водных отходов в современной радиохимии используются преимущественно экстракционные методы. Классические экстрагенты PUREX-процесса в щелочных средах не работают. Перспективными соединениями для выделения цезия, стронция и актинидов из щелочных ВАО, накопленных на ПО «МАЯК», представляются каликсарены - макроциклические полифенольные соединения [4].

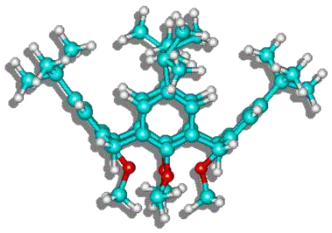


Рисунок 1 – Каликсарены – чашеподобные соединения

Данные соединения имеют сложную пространственную структуру, что осложняет подбор растворителя, пригодного для использования в технологических условиях и обеспечивающего приемлемую концентрацию, а также работоспособность экстрагента в органической фазе.

Предварительные эксперименты показали, что каликсарены эффективно растворяются в тетрахлорэтилене. Однако, влияние ТХЭ на экстракционную способность полифенольных соединений следовало уточнить. На первом этапе работы для упрощения эксперимента представлялось целесообразным провести эксперимент с низкомолекулярным аналогом, содержащим фенольные группы – оксихинолином. (рис. 2)

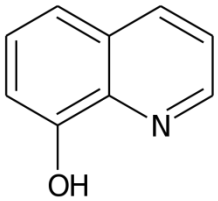


Рисунок 2 – Структурная формула 8-оксихинолина

8-оксихинолин (оксихинолин, оксин) — доступное гетероциклическое органическое соединение. Его экстракционные свойства были изучены еще в 1960-х годах, однако, система «оксихинолин- ТХЭ» в тех работах не изучалась [5].

Целью настоящей работы было исследование экстракции стронция и иттрия из карбонатно-щелочных сред раствором 8-оксихинолина в тетрахлорэтилене.

Экстракцию проводили в статике. Водные фазы с заданной величиной pH готовили смешением 1 М растворов $NaHCO_3$ и NaOH, что обеспечивало постоянство ионной силы растворов. Распределение оксихинолина между органической и водной фазами исследовали методом спектрофотомерии. Результаты приведены на рисунке 3.

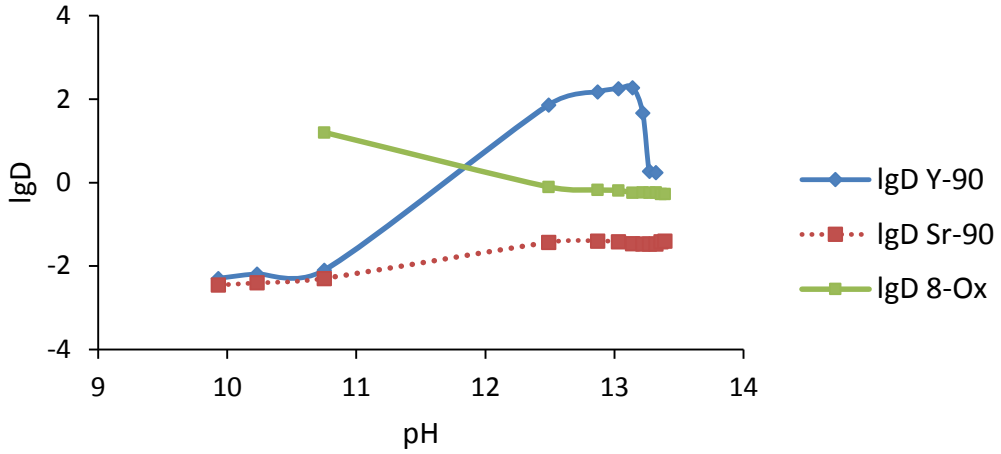


Рисунок 3 – Распределение стронция, иттрия и оксихинолина

На рисунке 3 видно, что 8-оксихинолин проявляет высокую селективность к Y-90 (Dmax=290 при pH=13,14). Максимальный коэффициент распределения Sr-90 составил лишь 0,04 при pH = 12,8. Коэффициент разделения пары 90Y/90Sr достигает 2100.

В сравнении с уже известными литературными данными [6] тетрахлорэтилен снижает переход 8-оксихинолина в водную фазу с 95% до 65%, не подавляя его экстракционных свойств.

Таким образом, ТХЭ является приемлемым разбавителем для создания экстракционной системы на основе полифенольных соединений. 8-оксихинолин в тетрахлорэтилене может применяться в аналитической химии для экстракционного выделения иттрия из щелочных сред и очистки его от стронция.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 15-13-20017).

Библиографический список

1. Козлов П.В. и др. // Вопросы радиационной безопасности. 2012. №1. – С. 61 – 72.
2. Логунов М.В. и др. // Вопросы радиационной безопасности. 2011. №4. – С. 18 – 27.
3. Баторшин Г.Ш. и др. // Вопросы радиационной безопасности. – 2015. -№1. - с. 3-10.
4. Smirnov I.V. et al. // ACS Symposium Series, Vol. 757, 2009. – P. 107 – 111.
5. Панова М.Г. и др. // Радиохимия. 1960. № 2. – С. 197 – 206.
6. Виноградов А. В. и др. // Оксихинолин. М.: «Наука», 1979. – С. 62.

ИЗУЧЕНИЕ П-АЛКИЛКАЛИКС[8]АРЕНОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЭКСТРАКЦИИ СТРОНЦИЯ И ИТТРИЯ ИЗ ЩЕЛОЧНЫХ СРЕД

Юмагуен А.З., Широкова В.С.

Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

a.z.yumaguen@gmail.com

Изучена экстракция ^{90}Sr и ^{90}Y из карбонатно-щелочных сред растворами п-алкилкаликс[8]аренов в тетрахлорэтилене. Установлена зависимость коэффициентов распределения от pH водной фазы в интервале от 11,16 до 13,76. Определен состав экстрагируемых сольватов стронция с каликс[8]ареном. Показано, что в щелочных средах

стронций и иттрий эффективнее экстрагируются трет-бутилкаликс[8]ареном и его производным.

Ключевые слова: экстракция, стронций-90, иттрий-90, щелочная среда, п-алкилкалик[8]арены.

THE STUDY OF P-ALKYLCALIX[8]ARENES WITH REGARD TO EXTRACTION OF STRONTIUM AND YTTRIUM FROM ALKALINE SOLUTIONS

Yumaguen A.Z., Shirokova V.S.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

a.z.yumaguen@gmail.com

Extraction of ^{90}Sr and ^{90}Y from carbonate-alkaline solution by solutions of p-alkylkalix[8]arenes in tetrachlorethylene has been studied. The dependence of the distribution coefficients on the pH of the aqueous phase in the range from 11,16 to 13,76 has been established. The composition of extracted solvates of strontium with calix[8]arene was determined. It is shown that in the alkaline solutions strontium and yttrium are extracted with tret-butylcalix[8]arene and its derivative more efficiently.

Keywords: extraction, strontium-90, yttrium-90, alkaline solution, p-alkylalkyl[8]arenes.

В ходе реализации Атомного проекта СССР на ПО «Маяк» было накоплено около 18000 $м^3$ щелочных ВАО [1]. Они представляют собой сложную гетерогенную систему, состоящую из относительно небольшого объема малорастворимого осадка и щелочного высокосолевого осветленного раствора, содержащего 1 ÷ 3 моль/л NaOH [2]. Основная радиоактивность осветленного раствора определяется наличием ^{137}Cs (до $5 \cdot 10^{10}$ Бк/л) и ^{90}Sr (до $2 \cdot 10^{8}$ Бк/л) [2].

Для переработки ВАО в современной радиохимии используются преимущественно экстракционные методы. На данный момент единственный пример экстрагента для переработки щелочных ВАО разработан в США на основе каликсарен-краун-эфира, позволяющего извлекать только цезий [3].

По мнению российских специалистов, каликсарены – макроциклические полифенольные соединения, являются перспективными не только для выделения цезия, но также для стронция и актинидов, в том числе из щелочных ВАО, накопленных на ПО «МАЯК» [4].

Целью настоящей работы является исследование экстракции $^{90}Sr/^{90}Y$ из карбонатно-щелочных сред растворами п-алкилкаликс[8]аренов в тетрахлорэтилене. В качестве экстрагентов были использованы функционализированные каликс[8]арены (таблица 1) с общей формулой, представленной на рисунке 1.

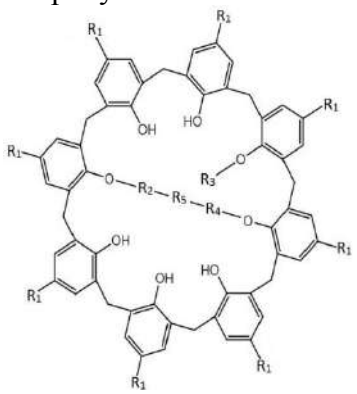


Рисунок 1 – Общая формула использованных п-алкилкаликс[8]аренов

Таблица 1. Характеристика использованных п-алкилкаликс[8]аренов

Экстрагент	Заместитель: R_1, R_2, R_3, R_4, R_5	Описание	Брутто-формула
К[8]А1	$(CH_3)_3C$-; C_4H_9-; H-; H-; –	(моно-О-н-бутил)-трет-бутил-каликс[8]арен	$C_{92}H_{120}O_8$
К[8]А2	$(CH_3)_3C$-; C_4H_9-; C_4H_9-; H-; –	(ди-О-н-бутил)-трет-бутил-каликс[8]арен	$C_{96}H_{128}O_8$
К[8]А3	C_9H_{19}-; –; H-; –; C_2H_4-	изононил-каликс[8]арен-этилен-краун-1,5	$C_{130}H_{194}O_8$
К[8]А4	$(CH_3)_3C$-; –; H-; –; C_2H_4-	трет-бутил-каликс[8]арен-этилен-краун-1,5	$C_{90}H_{114}O_8$

Экстракцию проводили в статике. Водные фазы с заданной величиной pH готовили смешением 1 М растворов $NaHCO_3$ и NaOH, что обеспечивало постоянство ионной силы растворов. Результаты приведены на рисунке 2.

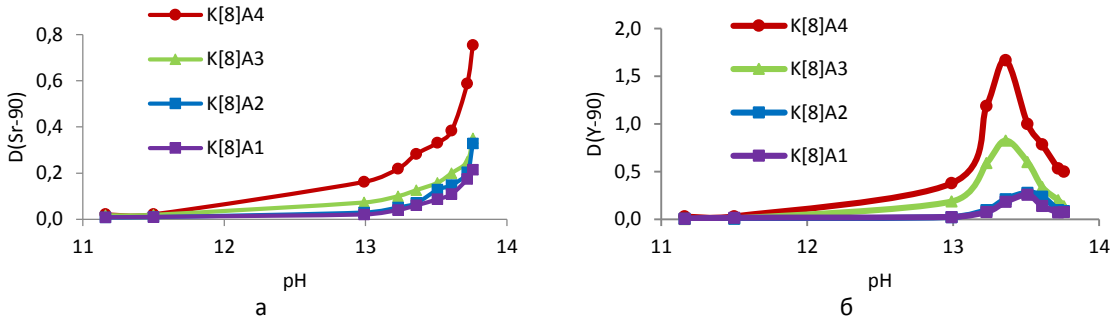


Рисунок 2 – Зависимость экстракции из карбонатно-щелочных сред 0,01 М растворами п-алкилкаликс[8]аренов в тетрахлорэтилене в зависимости от pH водной фазы: а – 90Sr; б – 90Y.

Как видно из рисунка 2, вид зависимостей коэффициентов распределения стронция и иттрия от pH водной фазы аналогичен таковым для цезия и америция, соответственно [3]. Также из рисунка 2 видно, что стронций и иттрий экстрагируются соединением К[8]А4 более эффективно, чем с К[8]А3.

Для оценки состава сольватов, образуемых К[8]А4 с катионом стронция в органической фазе, был использован метод сдвига равновесия. Результаты приведены на рисунке 3.

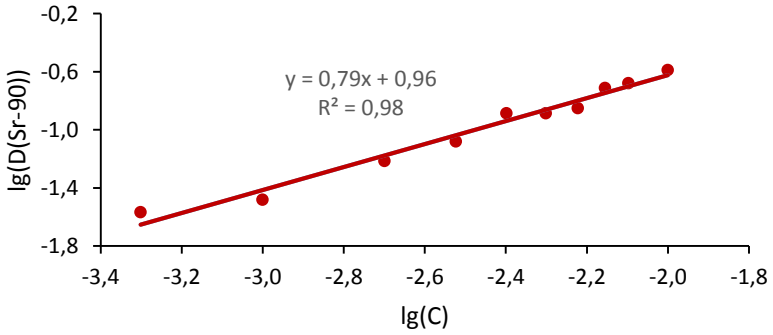


Рисунок 3 – Зависимость экстракции 90Sr из карбонатно-щелочной среды с pH=13,36 растворами К[8]А4 различной концентрации в тетрахлорэтилене

По приведенным данным видно, что коэффициенты распределения хорошо (величина достоверности 0,98) аппроксимируются прямой в билогарифмических координатах. Значение тангенса угла наклона прямой численно равно сольватному числу 0,8. Это позволяет предположить, что К[8]А4 образует со стронцием моно- и полусольваты.

Таким образом, полученные результаты подтверждают перспективность использования каликс[8]аренов для совместного извлечения цезия, стронция и актинидов из щелочных ВАО.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 15-13-20017).

Авторы выражают благодарность Казанскому федеральному университету за предоставленные каликс[8]арены.

Библиографический список

1. Козлов П.В. и др. // Вопросы радиационной безопасности. 2012. №1. – С. 61 – 72.
2. Логунов М.В. и др. // Вопросы радиационной безопасности. 2011. №4. – С. 18 – 27.
3. Смирнов И.В. и др. // Радиохимия. 2016. №4. – С. 329 – 335.
4. Smirnov I.V. et al. // ACS Symposium Series, Vol. 757, 2009. – P. 107 – 111.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЁРСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

Коржевская А.А.

Уральский государственный экономический университет
г.Екатеринбург

korzhevskaya@gmail.com

В статье рассматриваются понятия государственно-частного партнёрства (ГЧП) и концессионного соглашения, история партнёрских взаимоотношений государства и частного сектора в разных странах. ГЧП рассматривается не только как механизм взаимодействия органов власти и крупных корпоративных структур, но и как инструмент стимулирования инновационного развития региона. Выделены субъекты, которые способны влиять на развитие региона.

Ключевые слова: государственно-частное партнёрство, концессия, региональная экономика, инновационное развитие региона, крупные корпоративные структуры.

PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP AS A TOOL FOR INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE REGIONAL ECONOMY

Korzhevskaya A.A.

USUE, Ekaterinburg

korzhevskaya@gmail.com

The article considers the concept of public-private partnership (PPP) and the concession agreement, the history of relations between the state and the private sector in different countries. PPP is not only seen as the mechanism of interaction between authorities and large corporate structures, but also as a tool to promote the region innovative development. The subjects who are able to influence the regional development are indicated.

Keywords: public-private partnership, concession, regional economy, innovative development of the region, large corporate structures.

Исторический опыт взаимодействия государства с частным сектором очень разнообразен. При различных политических режимах и в разные эпохи имели место диаметрально противоположенные формы организации экономических отношений. При одних государство осуществляло тотальный контроль над всеми процессами в экономике, при других – проводилась политика полного невмешательства в экономическую систему. Имели место и системы, в которых государство и частный сектор выступали как партнёры, хотя такую форму взаимодействия можно назвать менее распространенной. Примерами партнёрства государства и представителей частного сектора могут служить Древний Восток, Древний Вавилон, Древняя Греция и Рим. В XVIII-XIX вв. примеры ГЧП встречались в США, России и ряде Европейских стран: Германии, Франции, Великобритании. Хотя самого понятия партнёрства на государственном уровне в те времена не существовало, были распространены следующие виды взаимодействия государства и бизнеса:

- аренда земель на длительный срок;
- кредит;

- освобождение от налоговой повинности отдельных категорий граждан;
- аналог концессии и т.д.

Под концессией мы понимаем форму договора о передаче в пользование комплекса исключительных прав, принадлежащих правообладателю.

Сегодня государственно-частное партнерство является законодательно закрепленной формой взаимодействия государства и бизнеса в России, пришедшей на смену государственным закупкам. В соответствии с Федеральным законом № 224-ФЗ "О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 13.07.2015 г. государственно-частное партнерство, муниципально-частное партнерство – это юридически оформленное на определенный срок и основанное на объединении ресурсов, распределении рисков сотрудничество публичного партнера, с одной стороны, и частного партнера, с другой стороны, которое осуществляется на основании соглашения о государственно-частном партнерстве, соглашения о муниципально-частном партнерстве, заключенных в целях привлечения в экономику частных инвестиций, обеспечения органами государственной власти и органами местного самоуправления доступности товаров, работ, услуг и повышения их качества. [1, с.3]

Предполагается, что данная форма взаимодействия будет не только определять характер отношений власти и крупных корпоративных структур, но и способствовать инновационному развитию экономики на федеральном, региональном и муниципальном уровнях. Само применение термина «инновации» в контексте региональной экономики уже стало синонимом эффективной, развитой, передовой экономической системы.

Инновационное производство не может развиваться без следующих составляющих: нновационного спроса; развитой технологической базы; наработок в области фундаментальных и прикладных исследований; квалифицированного кадрового резерва.

Инновационный рост региона обеспечивают все участники инновационного процесса (цикла): академической и отраслевой наукой, университетами, предприятиями, инновационной инфраструктурой региона (центрами трансферта технологий, технопарками, бизнес-инкубаторами, бизнес-ангелами, институтами развития), государственными и муниципальными структурами и фондами поддержки инновационного предпринимательства.

По стадиям жизненного цикла выделяются следующие объекты инновационного спроса:

1) фундаментальные исследования (ФИ);
2) прикладные исследования (ПИ);
3) опытное производство (ОП);
4) массовое производство (МП).

Таблица 1. Спецификация объектов инновационного спроса по его субъектам

Субъекты	Объекты спроса			
	ФИ	ПИ	ОП	МП
Федеральные органы власти и институты развития	x	x	x	x
Университеты	x	x	x	x
Научные учреждения	x	x	x	x
Крупный бизнес	x	x	x	x
Средний бизнес		x	x	x
Региональные органы власти и институты развития		x	x	x
Социальный непроизводственный сектор народного хозяйства		x	x	x
Финансовый сектор		x	x	x
Муниципальные образования и территории			x	x
Средний и малый бизнес			x	x
Колледжи и школы				x
Общественные организации				x
Домашние хозяйства				x

В качестве субъектов инновационного спроса выступают:
- научные учреждения;
- университеты, колледжи и школы;
- различные по масштабу и правовой форме виды бизнеса;
- федеральные, региональные и муниципальные органы власти и их территории;
- общественные некоммерческие организации;
- финансовые структуры;
- домохозяйства. [4, с.100]

В качестве основных субъектов инновационного развития экономики Уральского региона следует рассматривать крупные корпоративные структуры и бизнеса, так как только у они обладают значительными объемами необходимых ресурсов и компетенций, возможностью диверсификации производства, открытия новых направлений деятельности и/или инвестирования. Возможность прямого участие в проектах ГЧП среднего и малого бизнеса на региональном уровне весьма сомнительна в связи с высоким пороговым значением необходимых инвестиций и значительным периодом оборачиваемости капитала.

Библиографический сптсок

1. О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 13.07.2015 N 224-ФЗ // Собрание законодательства. – 2015. - № 29. – ст. 4350

2. О концессионных соглашениях: Федеральный закон от 21.07.2005 № 115 – ФЗ // Собрание законодательства. – 2005. - № 30. – ст. 3126

3. Корольков И.А. Мировой опыт оценки эффективности и целесообразности применения механизмов государственно-частного партнёрства и его применимости в Российской Федерации – 2013г. – 12 с. // http://www.sworld.com.ua/konfer32/889.pdf

4. Мерзлов И.Ю. Развитие теории и методологии управления конкурентоспособностью региональной экономики на основе применения государственно-частного партнёрства: дис.д.э.н.: 08.00.05: защищена 07 февраля 2017: утв.27.06.16 /Мерзлов Игорь Юрьевич. – Пермь, 2016. – 360 с.

К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ НА ЭТАПЕ «АБИТУРИЕНТ-СТУДЕНТ-СПЕЦИАЛИСТ»

Посохина С.А.

Озёрский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

SAPosokhina@mephi.ru

Реализация методического сопровождения профессионального становления личности на этапе «абитуриент – студент – специалист» рассматривается с точки зрения существующего опыта развития основ ранней профориентации и профилизации личности, который должен быть обобщен и приведен к единой системе для повышения эффективности с учетом социального партнерства школы, вуза и работодателя.

Ключевые слова: профессиональное становление, профилизация, профессиональная ориентация, социальное партнерство, бизнес-инкубатор, личностные особенности, индивидуальный учебный план.

TO THE QUESTION OF REALIZATION OF METHODICAL SUPPORT OF A PERSONALITY PROFESSIONAL BECOMING AT THE STAGE «APPLICANT-STUDENT-SPECIALIST»

Posokhina S.A.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

SAPosokhina@mephi.ru

Realization of methodical support of a personality professional becoming at the stage «applicant - student - specialist» is considered from the point of view of existing experience of development of the basics of early vocational guidance and vocational specialization of a person, which should be generalized and resulted in a uniform system to increase the efficiency while taking into consideration social partnership of school, higher school and employer.

Keywords: professional becoming, vocational specialization, vocational guidance, social partnership, business incubator, personal features, individual curriculum.

Проблема профессионального становления личности, выбора профессии связана с периодом жизни старшего подростка (14-16 лет), когда он задумывается о смысле существования себя как личности, выборе вида трудовой деятельности, учебного заведения. Однако основа профессионального самоопределения должна формироваться гораздо раньше на стадии конкретно-наглядных представлений о мире профессий. Расширение знаний о мире в целом, общей культуре личности ребенка, развитие социальных, нравственных, эстетических, интеллектуальных и физических качеств является основой будущей профилизации.

Дальнейшее знакомство с миром труда, формирование интереса к нему, к профессиям развивает ребенка как субъекта отношений с людьми, побуждает его к самооценке, повышает уверенность в себе. Это та первая ступень, которая является основой расширения своих возможностей и получения опыта, фактически это ранняя профилизация, позволяющая развивать познавательные, коммуникативные и культурные компетенции.

В данной работе рассматриваются более поздние этапы профилизации и профориентации, включающие комплекс средств, направленных на дальнейшее формирование у личности отношения к себе, как к субъекту будущей профессиональной деятельности. Исходя из этого, необходимо учитывать, что профессиональная ориентация не является просто выбором профессии, а является развитием готовности к профессиональному самоопределению, активизации внутренних ресурсов личности для полной реализации своих возможностей. Эта работа выполняется в рамках основной школы с использованием «мастер-классов», тематических часов, индивидуальных бесед, динамически профильных предпочтений и других направлений.

Изучение опыта работы отдельных школ [1, 2] показывает, что приведение подобной работы в единую систему «абитуриент-студент-специалист» на базе центра профессионального становления личности позволит не только повысить эффективность профориентационной работы на всех этапах образовательного пространства, но и повлиять на социальное партнерство, как одно из приоритетных направлений модернизации профессионального образования города на современном этапе.

В этой связи, рассмотрим отдельные вопросы методического сопровождения профессионального становления личности на этапе «абитуриент-студент-специалист». На этапе «абитуриент» необходимо создание инфраструктуры профориентационной работы со школьниками города, как потенциальными абитуриентами, которая включает:

– обучение организаторов по профориентационной работе школ города;

– определение направлений профилизации, создание единых форм отчетности по профилизации классов, отдельных школ и школ города в целом;

– профориентация учащихся 4-11 классов, включая:

а) комплексный анализ личностных особенностей, интересов, интеллектуального потенциала в динамике;

б) курс предпрофильной подготовки для учащихся 9-х классов с проведением информационной работы, ориентированной на профильные предметы;

в) формирование личного индивидуального учебного плана (ИУП) учащихся 10 и 11 классов.

– создание экспериментальных площадок и презентация технологии проведения профориентации, представление результатов.

Таким образом, результатом системной многоуровневой, многогранной работы по профориентации на этапе окончания основной школы является индивидуальный учебный план выпускника.

На этапе «студент» продолжается работа (1 курс) по уточнению отдельных вопросов, связанных с профессиональным становлением, и конкретизация выбранного направления подготовки в рамках дисциплины «Введение в направление подготовки» (соответствующего направления).

На данном этапе важное значение приобретает такая форма работы со студентами, как студенческий «бизнес-инкубатор», который можно рассматривать как часть инновационной системы института. Организационно-методическая сторона представления бизнес-инкубатора, как системы для профессионального становления будущего специалиста, предполагает использовать опыт реализации подобных систем в российских университетах [3]. Данная работа требует рассмотрения целого ряда конкретных вопросов, касающихся выбора подхода (функциональный, процессный и ценностно-ориентированный) для эффективного функционирования системы.

Рассмотрим заключительный этап «специалист». Результаты, полученные на предыдущем этапе, могут послужить кадровой базой для формирования прочных взаимоотношений с потенциальными работодателями. Современный работодатель совершенно точно представляет какие знания, компетенции и опыт необходимы молодому специалисту для успешной работы. Кроме того, он может указать на те недостатки, которые имеют место на данный момент.

В связи с этим, на данном этапе актуальным является анализ основных направлений организации социального партнерства института с работодателями, включая активное участие представителей предприятий и организаций на этапах разработки рабочих учебных планов соответствующих направлений подготовки, включение в учебный процесс и итоговую аттестацию выпускников.

Таким образом, реализация методического сопровождения профессионального становления личности на этапе «абитуриент – студент – специалист» требует системного подхода на каждой ступени, включая применение конкретных методик, оценки переходных процессов мониторинга результатов на основе совмещения традиционных и инновационных направлений решения данной проблемы.

Библиографический список

1. Илюхина В.А. Ранняя профилизация школьников. Из опыта работы // http://gazpromschool.ru/assets/content/news/2015-2/Conference/Iluchina.pdf

2. Наумова Н.Е. Профориентация и профилизация // Выступление на РМО //http://s4487b79576f2adf2.jimcontent.com/

3. Чепьюк О.Р. Студенческий бизнес-инкубатор как часть инновационной системы университета // Инновации. – 2014.-№6 (188). С.21-24

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА

Посохина С.А., Борисова В.С.

Озёрский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

SAPosokhina@mephi.ru

Рассмотрены основные вопросы профессионального становления выпускников ВУЗа с учетом организационных моментов, связанных с обеспечением набора мер по формированию совместных действий, касающихся профильного обучения, ранней профориентации. Учитывая данный этап развития указанных процессов, оптимальным решением проблемы может быть разработка проекта создания Ресурсного центра профессионального становления «Ступени Роста».

Ключевые слова: профессиональное становление, профилизация, профессиональная ориентация, профессионализм, надежность, непрерывное образование, ресурсный центр, самоопределение личности.

ORGANIZATIONAL QUESTIONS OF PROFESSIONAL BECOMING OF HIGHER SCHOOL GRADUATES

Posohina S.A., Borisova V.S.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

SAPosokhina@mephi.ru

The basic questions of professional becoming of graduates of higher school taking into account the organizational moments connected with ensuring a set of measures of formation of joint actions, concerning profile training and early vocational guidance are considered. Taking into consideration the given stage of development of the specified processes, the optimum decision of the problem can be development of the project of creation of the Resource center of professional becoming «The Steps of Growth».

Keywords: professional becoming, specialization, vocational guidance, professionalism, reliability, continuous formation, resource center, self-determination of a person.

В современных социально-экономических условиях проблема профессионального становления выпускников ВУЗа, подготовка компетентных, инициативных, предприимчивых специалистов и бакалавров становится все более актуальной. В связи с этим, актуальность проблемы, представленной к обсуждению не вызывает сомнений. В первую очередь это связано с тем, что России нужны высококвалифицированные кадры для работы в любой отрасли. Особенно это важно при подготовке бакалавров и специалистов для предприятий Госкорпорации «Росатом», где профессионализм, надежность и эффективность персонала очень значимы для поддержания состояния радиационной, экономической и социальной безопасности предприятий.

Федеральными государственными образовательными стандартами определены общекультурные и профессиональные компетенции, которые обеспечивают самостоятельность выбора будущей профессиональной деятельности выпускника, понимание сущности, миссии и социальной значимости профессии, готовности будущих специалистов и бакалавров к профессиональной мобильности, непрерывному образованию и самообразованию. Происходящие изменения в сфере профессиональной занятости,

ужесточение конкуренции на рынке труда определяют необходимость корректировки профессиональной подготовки выпускников ВУЗа.

В соответствии с этим, решение данной проблемы необходимо обеспечить целым набором мер по организации совместных действий, касающихся профильного обучения и ранней профориентации, как средств дифференциации и индивидуализации обучения. Поэтому изменения в структуре, содержании и организации образовательного процесса с учетом интересов, склонностей и способностей будущих работников должны рассматриваться более пристально на всех этапах подготовки: «Школа-Вуз-Предприятие». Другими словами, необходим переход от «обучения» к «развитию» [1].

Обновление старшей ступени общего образования на основе его индивидуализации и функциональности обеспечит эффективность на следующем этапе при обучении в высшей школе.

Естественно решение этих вопросов должно учитывать многолетний отечественный и зарубежный опыт, включая особенности профилизации обучения. Общие подходы к профилизации рассматриваются многими специалистами [1, 2, 3].

Общий подход к профилизации можно охарактеризовать следующими позициями:

1. Общее образование на старшей ступени во всех развитых странах является профильным.

2. Профильное обучение охватывает 2-3 последних года обучения в школе.

В связи с этим, профилизация должна представлять стройную систему работы, охватывающую всех участников образовательного процесса, на протяжении всех образовательных периодов и всех направлений деятельности. Для этого необходимы специально разработанные программы профессиональной ориентации в ВУЗе, внедрение которых обеспечит оптимизацию процесса самоопределения личности в профессиональной деятельности, повышения ее конкурентоспособности на рынке труда.

Организация этой работы должна выстраиваться по возрастной вертикали, оптимально от дошкольного возраста, начальной, основной средней школы к учебным заведениям профессионального образования и далее в производственную и социальную сферы.

Учитывая, что сегодняшние абитуриенты не всегда ориентируются в системе современных профессиональных отношений, не осознают свои способности, мотивы и личные ценности, выбор ими учебного заведения происходит спонтанно, часто основываясь на случайных событиях, таких как: популярность учебного заведения среди сверстников, престижность ВУЗа и другие.

На данном этапе развития профориентационных процессов в общей школе и далее в высшей школе оптимальным решением данного вопроса может быть разработка проекта создания Ресурсного центра профессионального становления «Ступени Роста». Миссия, которого заключается в оказании помощи в выборе и реализации жизненноважных решений школьников, студентов, молодых специалистов и взрослого населения города и близлежащих территорий.

Основными целями создания Ресурсного центра профессионального становления «Ступени роста» являются:

– обеспечение сопровождения личности на этапе «Школа – ВУЗ – Предприятие» для обеспечения знаниями, опытом в соответствующей деятельности, информацией, развитием личностных качеств, совершенствованием профессионализма и карьерного роста;

– формирование указанных ресурсов на основе обеспечения постоянной планомерной работы, начиная от профориентационных мероприятий, профилизации и апробации своих знаний и умений на базе учебного бизнес-инкубатора;

– интеграция учебного процесса, научных исследований и производственной деятельности для развития творческого и трудового потенциала работника.

Основными задачами являются:

– обеспечение ранней профилизации и профориентации как средства дифференциации и индивидуализации обучения за счет более полного учета интересов, склонностей и способностей учащихся;

– специализация образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования по уровням и направлениям в соответствии с приоритетами развития атомной отрасли и региона;

– ранняя профориентация школьников с учетом приоритетов развития атомной отрасли и города;

– развитие практикоориентированной подготовки непрерывного образования «Школа – СПО – ВУЗ – Предприятие»;

– актуализация содержания подготовки и повышения качества образования будущих бакалавров и специалистов;

– формирование моделей гибкой практикоориентированной многоуровневой и многоканальной подготовки и переподготовки педагогических кадров, обеспечивающих профориентационную работу в школе;

– создание экспериментальных площадок для студенческого бизнес-инкубатора как части инновационной системы института.

Таким образом, оказание всесторонней помощи в профессиональном становлении личности должно быть направлено на формирование, в первую очередь, отношения к себе, как к субъекту будущей профессиональной деятельности, включая самоопределение, активизацию внутренних ресурсов и полную реализацию себя как специалиста.

Библиографический список

1. Илюхина В.А. Ранняя профилизация школьников. Из опыта работы // http://gazpromschool.ru/assets/content/news/2015-2/Conference/Iluchina.pdf

2. Кирикович Т.Е., Долгунова Н.С. Система профориентации в МОУ «Добрянская средняя общеобразовательная школа №3» в условиях профилизации // Пермский педагогический журнал. 2010. №1. С.47-55.

3. Наумова Н.Е. Профориентация и профилизация // Выступление на РМО //http://s4487b79576f2adf2.jimcontent.com/

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ДОЛГА И РАСХОДОВ БЮДЖЕТА

Самсонова Н.А., Глазкова С.С.

Озёрский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

nataly123898@gmail.com

Построена регрессионная модель зависимости государственного долга от основных статей расходов бюджета. Выявлены статьи расходов, оказывающие наибольшее влияние на величину государственного долга.

Ключевые слова: государственный долг, расходы бюджета, регрессионный анализ.

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE STATE DEBT AND BUDGET EXPENSES

Samsonova N.A., Glazkova S.S.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

nataly123898@gmail.com

A regression model of the dependence of the state debt on the main items of the budget expenditures was constructed. The article reveals the items that have the greatest impact on the amount of public debt.

Keywords: public debt, budget expenditures, regression analysis.

Как известно, внешний государственный долг Российской Федерации продолжает сокращаться. В то же время Правительство рассчитывает прибегнуть к внутренним заимствованиям через размещение облигационного займа для граждан Российской Федерации. Независимо от того, кто является кредиторами, государственный долг уместен, если он контролируем. Для этого немаловажно уметь учитывать все аспекты контроля, а так же необходимо прогнозировать данное явление. С этой целью было проведено исследование зависимости государственного долга от отдельных статей расходов, в частности расходов общественного сектора, путем создания регрессионной модели.

Для того, чтобы увидеть взаимосвязь внутреннего государственного долга и дефицита бюджета, который состоит из отдельных статей расходов, была простроена регрессионная модель и рассчитаны показатели связи.

Была рассмотрена взаимосвязь государственного долга с отдельными статьями расходов, такими как: социальная политика, национальная экономика, национальная оборона, общегосударственные вопросы Данные для анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 Динамика внутреннего государственного долга

Показатели	Объем гос.долга, млрд. руб	Статьи расходов, млрд. руб			
		Соц. политика	Нац. экономика	Нац. оборона	Общегос. вопросы
2006	875,4	201,2	345,0	681,8	533,2
2007	1064,9	214,0	692,6	831,9	815,7
2008	1301,2	293,6	1025,0	1040,9	839,4
2009	1499,8	323,5	1650,7	1188,2	853,1
2010	2094,7	344,9	1222,7	1276,5	887,9
2011	2940,4	3128,5	1790,2	1516	777,8
2012	4190,6	3859,7	1968,5	1812,4	809,9
2013	4977,9	3833,1	1849,3	2103,6	850,7
2014	5722,2	3452,4	3062,9	2479,1	935,7
2015	7241,2	4265,3	2324,2	3181,4	1117,6

Относительно каждой статьи расходов было выбрано благоприятное уравнение тренда и для каждого рассчитаны показатели a и b.

Взаимосвязь государственного долга относительно социальной политики выражено в степенном уравнении, которое имеет вид:

$$10^{72,507} * x^{0,51} = Y \quad (1)$$

где У – объем государственного долга

x – социальная политика

Проведя все необходимые расчеты для установления качества связи, можно сказать, что связь надежна, значит, данное уравнение тренда можно использовать для прогноза.

Взаимосвязь государственного долга относительно национальной экономики выражено в экспоненциальном уравнении, которое имеет вид:

$$Y = 650{,}73 * e^{0{,}0008x} \quad (2)$$

где У – объем государственного долга

х –национальная экономика

Рассчитав все необходимые показатели, можно сделать вывод о благоприятной связи между данными элементами. Следовательно, данное уравнение можно использовать для прогноза.

Взаимосвязь государственного долга относительно национальной обороны выражено в линейной функции, которая имеет вид:

$$y = -1307{,}74 + 2{,}7921\,x \quad (3)$$

где у – объем государственного долга

х – нациальная оборона

Данное уравнение так же благоприятно для дальнейшего прогноза, так как качестно данной модели высокое.

Далее была рассмотрена взаимосвязь государственного долга относительно общегосударственных расходов, выраженная в линейной функции, которая имеет вид:

$$y = -6023{,}098 + 10{,}942x \quad (4)$$

где у – объем государственного долга

х – общегосударственные расходы

Данное уравнение надежно и статистически значимо, значит, его можно использовать для дальнейшего прогноза.

Далее для прогноза государственного долга относительно отдельных статей расходов необходимо в каждое благоприятное уравнение тренда подставить прогнозные значения отдельных статей расходов.

Относительно социальной политики прогнозное значение объема государственного долга равно:

$$y_{2016} = 72{,}507 * 5002{,}8^{0{,}513} = 5728{,}96$$
$$y_{2017} = 72{,}507 * 5550{,}3^{0{,}513} = 6042{,}47$$

Относительно национальной экономики объем государственного долга равен:

$$y_{2016} = 650{,}73 * 2{,}718282^{0{,}0008*2917{,}44} = 6714{,}639$$
$$y_{2017} = 650{,}73 * 2{,}718282^{0{,}0008*3141{,}39} = 8032{,}148$$

Относительно национальной обороны государственный долг имеет значение:

$$y_{2016} = -1307{,}74 + 2{,}7921 * 2992{,}74 = 7048{,}29$$
$$y_{2017} = -1307{,}74 + 2{,}7921 * 3243{,}95 = 7749{,}69$$

Относительно общегосударственных вопросов прогнозное значение государственного долга равно:

$$y_{2016} = -6023{,}098 + 10{,}942 * 985{,}79 = 4763{,}4$$
$$y_{2017} = -6023{,}098 + 10{,}942 * 1003{,}1 = 4952{,}8$$

Проведя прогноз объема государственного долга на 2016 и 2017 годы относительно отдельных статей расходов, можно сделать вывод о том, что наибольшее влияние оказывают в 2016 году расходы на национальную оборону, а в 2017 году расходы на национальную экономику. Из расходов общественного сектора наибольшее значение оказывает расходы на национальную оборону и в 2016, и в 2017 годах.

Следовательно, для уменьшения государственного долга одним из возможных путей решения может быть сокращение расходов на национальную оборону.

Библиографический список

1. Министерство Финансов РФ // URL: http://minfin.ru/ru/

ОБЩЕСТВЕННЫЕ БЛАГА, ПРОИЗВОДИМЫЕ АТОМНОЙ ОТРАСЛЬЮ

Соловьев М.А., Глазкова С.С.

Озёрский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ
г. Озёрск, Челябинская область

MishaSoloviev1@yandex.ru

Дана характеристика общественных благ и экстерналий атомной отрасли, определено место Госкорпорации «Росатом» в общественном секторе экономики.

Ключевые слова: общественные блага, экстерналии, атомная отрасль, общественный сектор экономики.

PUBLIC GOODS OF NUCLEAR INDUSTRY

Soloviev M.A., Glazkova S.S.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

MishaSoloviev1@yandex.ru

The public goods and externalities of nuclear industry have been described, a place of the State Corporation «Rosatom» in the public sector of the economy has been determined.

Keywords: public goods, externalities, nuclear industry, public sector of the economy.

В отечественной литературе достаточно скромно представлены работы, исследующие конкретные общественные блага, производящиеся атомной отраслью. В данной работе представлена попытка провести обзор общественных благ и внешних эффектов (экстерналий), которые возникают в процессе деятельности «Росатомом».

Общественные блага - блага, выгода от пользования которыми неразделимо распределена по всему обществу независимо от того, хотят или нет отдельные его представители приобретать это благо. Общественное благо подлежит равному и полному потреблению всеми членами большой группы. Уличное освещение, пожарная охрана, ядерное сдерживание – классические примеры общественного блага [1, с. 318].

Необходимо учесть, что к дополнению общественных благ, производимых атомной отраслью, появляются внешние эффекты или экстерналии. Различают положительные и отрицательные внешние эффекты.

Положительные экстерналии – это воздействия положительного характера участвующих в сделке экономических субъектов на третьих лиц; это полезность, не отражённая в ценах. К положительным внешним эффектам отрасли можно отнести развитие науки, сопровождающей любое использование атомной энергии, необходимость кадрового обеспечения отрасли, создание рабочих мест.

Негативные экстерналии – это нежелательные побочные продукты производства: загрязнение воздуха, воды и почвы отходами химической промышленности, производством энергии; радиоактивные выбросы по причине испытаний ядерного оружия и т.д. Основной отрицательный внешний эффект – это опасность радиоактивного заражения, а также – возможность утечки информации, представляющей особую (военную, экономическую, научную) значимость для государства [4, с. 66].

Рассматриваемые дивизионы и направления деятельности «Росатома» - ядерный оружейный комплекс, ядерная и радиационная безопасность, ядерный энергетический комплекс, а также развитие науки и образования (в случае с развитием образования и науки основным либо побочным результатом является создание или перераспределение частных

благ.) Предприятия атомной отрасли, являются поставщиками достаточно широкого круга благ.

Основное общественное благо, создаваемое ядерно-оружейным комплексом и вооруженными силами, это военная безопасность, или ядерное сдерживание. Госкорпорация «Росатом» совместно с Министерством обороны РФ и воинскими частями ядерного обеспечения Вооруженных Сил РФ осуществляет поддержание и развитие боезапаса ВС в качественном и количественном отношении на уровне, гарантирующем реализацию политики Российской Федерации в области ядерного сдерживания [5].

Политическая репутации государства (внешний эффект). Российская Федерация выстраивает международные отношения на принципах международного права, обеспечения надежной и равной безопасности государств, взаимного уважения народов, сохранения многообразия их культур, традиций и интересов. Такой политике способствует наличие сильной и современной армии и наличие оружия ядерного сдерживания.

Сохранение природных ресурсов и наносимый вред экологии: Производство энергии на атомных электростанциях снижает потребление нефтепродуктов, природного газа, угля, используемых для этих же целей. Увеличение доли электроэнергии, вырабатываемой на АЭС, приводит к сохранению природных ресурсов, уменьшению негативного влияния на природу.

В случае аварийной ситуации техногенные радиоактивные вещества, заключенные в реакторе АЭС, могут нанести серьезный вред. Но при безаварийной работе ядерный энергоблок является экологически безопасным источником электроэнергии.

Контроль за радиационной и ядерной безопасностью. Данное благо можно рассматривать и как международное общественное благо. Оно представляет собой совокупность двух благ – контроль за радиационной безопасностью на территории своей страны, в зоне расположения атомных объектов, и контроль за нераспространением атомных технологий в военных целях.

Ликвидация последствий аварий. Ещё одним общественным благом, которое обеспечивает атомная отрасль, является ликвидация последствий аварий. Можно по-разному рассматривать данное благо, ведь при ликвидации аварии возможно получение больших доз радиации [4]. Например, в Украине установили новый купол над четвертым энергоблоком Чернобыльской атомной электростанции. New Safe Confinement - пришло на смену устаревшему «Укрытию», построенному в 1986 году. Возведением купола, который обеспечит безопасность блока минимум на 100 лет, занимается международный консорциум Novarka. В финансировании проекта приняли участие 40 стран, включая Россию [6].

Развитие науки и образования можно рассматривать и как благо, и как положительный внешний эффект. Ведутся исследования в таких направлениях, как ядерная физика, физика плазмы, физика лазеров, квантовая оптика, газо-, гидро- и термодинамика, радиохимия, акустика, металловедение и многих других. Затраты на научные разработки составляют около 1 млн. евро (в общей сложности 4,5% от выручки Росатома) [2].

Госкорпорация «Росатом» уделяет большое внимание работе с молодыми специалистами и привлечению талантливой молодежи в атомную отрасль. Ассоциация «Консорциум опорных вузов Госкорпорации Росатом», объединяющая 13 профильных образовательных учреждений ВПО, готовит кадры для атомной отрасли. Опорные вузы покрывают примерно 40% всей потребности отрасли в молодых специалистах [3].

Таким образом, атомная отрасль, является производителем достаточного многочисленного и широкого спектра общественных благ, составной частью которых являются внешние положительные и отрицательные эффекты.

Библиографический список

1. Вечканов Г.С., Вечканова Г.Р. Микроэкономика: Учебник для вузов, 4-е изд. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2012. – 464 с.

2. Прикладная и фундаментальная наука//rosatom.ru URL: http://www.rosatom.ru/production/science/ (дата обращения: 22.03.2017)

3. Публичный годовой отчёт Госкорпорации «Росатом» за 2014 год URL: http://www.rosatom.ru/ (дата обращения: 22.03.2017)

4. Файков Д.Ю. Закрытые административно-территориальные образования. «Атомные города. – М.: 2010.

5. ФЗ РФ от 01.12.2007 № 317 «О Государственной корпорации по атомной энергии Росатом».

6. Chernobyl Shelter Fund//ebrd.com URL:http://www.ebrd.com/what-wedo/sectors/nuclear-safety/chernobyl-shelter-fund.html (дата обращения: 22.03.2017)

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

Агейкин К.А., 67
Акинцева А.В., 176
Акопян Р.Р., 115
Алексеева О.В., 82, 148
Алиев Э.Р., 191
Ананьина Н.В., 186
Анохин А.В., 147
Антонов Н.Ю., 114
Баранов Н.Н., 153, 156, 159
Бармин А.В., 120
Безногова Т.Г., 89
Берестова Е.В., 116
Борисов П.В., 151
Борисова В.С., 224
Борчиков С.А., 12
Брегеда А.И., 124
Буданов И.О., 191
Буданова П.О., 191
Булаев Н.А., 91
Бурматова А.А., 131
Быков Д.Ю., 67
Вебер А.Е., 68, 71
Вебер В.А., 131
Витомскова В.И., 14
Войцехович В.Э., 16
Волошин А.М., 74
Галлямов Э.А., 188
Гарипова В.Р., 124
Глазкова С.С., 226, 229
Горячева Ю.С., 118
Григорьева М.А., 190
Гриднев М.Л., 119
Дворянчикова Е.М., 209
Джевелло К.А., 209
Долгополов В.И., 151, 167
Долинин Ф.И., 144
Дыдыкина О.А., 18
Жамалетдинова С.О., 153, 156, 159
Жарков В.В., 172, 174
Жильцова О.Ю., 120
Закирова Н.В., 131
Замошникова М.П., 21
Захаров А.А., 47, 49, 51, 55, 58, 60, 62, 64
Зубаиров А.Ф., 127
Зубарев А.Ю., 127
Ивойлов Д.О., 161
Изарова Е.Г., 76, 77
Ильиных К.Р., 82
Иовва Н.И., 93
Казаринов И.В., 52
Камалова В.Р., 163
Кириллов В.Л., 76
Кирьянова О.В., 190
Козлова Е.В., 148, 151
Колчевская Е.Н, 191
Комаров А.А., 55, 58, 60, 165
Комлева И.А., 68, 71
Коневских Т.А., 147
Корешков Е.А., 79
Коржевская А.А., 219
Корсун В.П., 151, 167
Крапивина А.Д., 95
Кривошапова Н.В., 97
Крутова И.Ю., 130
Крылосова М.О., 148
Куликовская А.С., 134
Лаптев А.П., 144
Легких И.В., 206
Липина Ю.Е., 165, 170
Логутов К.Д., 23
Лушина Ю.Ю., 172, 174
Малышев А.И., 62
Маракушин В.Ю., 81
Мартюшова О.И., 81
Мелентьева К. А., 27
Могиленских О.С., 167
Моисеев В.И., 29
Молчанова А.М., 100
Мутаев Е.К., 68
Нагорнов А.А., 68
Никитин С.С., 103
Новгородцева А.А., 135
Нуржанова И.А., 170
Обеснюк В.Ф., 193
Опрышко О.В., 130
Осовец С.В., 196
Пантелеева М.А, 105
Паршукова Н.Ю., 172, 174
Патрушева О.В., 199
Переверзев П.П., 176
Подзолков А.Н., 31
Подзолкова Н.А., 33
Ползунова М.В., 64, 108
Пономарев В.В., 51

Попова О.Н., 21
Посохина С.А., 221, 224
Рубченков М.А., 79
Русяев А.С., 182, 183
Рюмин О.М., 95
Савичев А.В., 179
Сагайдачная П.В., 137
Сажина И.В., 82, 148
Сайгафаров Д.Г., 85
Сайдуллина В.С., 190
Сайфутдинов Д.Ж., 139
Саломатин А.А., 86
Самойлова А.С., 71
Самсонова Н.А., 226
Сардак Л.В., 141
Семенищев В.С., 202
Сергодеев И.В., 110
Соловьев М.А., 229
Сосюрко В.Г., 180
Старкова Л.Н., 141
Столбиков А.А., 182, 183
Сулейманова И.В., 89
Суровцова Е.Г., 186, 188
Суханов А.В., 74
Тананаев И.Г., 199
Татарникова Ю.М., 204
Тельнов В.И., 206
Ткаченко Ю.В., 112
Томашова Л.А., 202
Томский Е.В., 36
Трофимов А.Г., 85
Ушакова Л.А., 51
Федосеев Р.Ю., 64
Чеснокова А.Ю., 95
Чириков Д.Н., 127
Чичимов Д.Е., 182, 183
Шабурова Е.С., 209
Шайдуллин С.М., 210
Шашков И.И., 38
Шеметова А.Д., 77
Широкова В.С., 213, 215
Шмелёва Л.Д., 82, 167
Эсаулова Т.В., 71
Юмагуен А.З., 213, 215
Юртаева Е.М., 105
Яровой Г.В., 41
Яскина Д.А., 44

ДНИ НАУКИ — 2017

Материалы конференции