

**ВОЛГОДОНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**филиал НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ЯДЕРНОГО УНИВЕРСИТЕТА «МИФИ»**

Ежегодная научно-практическая конференция  
студентов, аспирантов и молодых ученых

**«СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ ВЕСНА – 2020»**

**Волгодонск, 2 – 6 марта 2020 г.**

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ И СТАТЕЙ**

Волгодонск 2020

УДК 378  
ББК 74.58  
С 88

Студенческая научная весна – 2020 : сб. тез. и ст. ежегод. науч.–практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 2 – 6 марта. 2020 г. – Москва : НИЯУ МИФИ; – Волгодонск : ВИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 125 с.

В сборнике представлены материалы докладов ежегодной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Студенческая научная весна – 2020», посвященные проблемам эксплуатации атомных электростанций, ядерной и экологической безопасности, информационных технологий, промышленного, гражданского строительства, экономики и социально-правовым вопросам развития территорий размещения АЭС.

Издание предназначено для студентов, аспирантов, магистрантов и ученых, в область интересов которых входят перечисленные проблемы.

ISBN 978-5-7262-2658-3

*Издается в авторской редакции*

© Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», 2020

Подписано в печать 12.03.2020. Формат 60<sup>x</sup>84 1/16  
Усл. печ. л. 5 Тираж 100 экз.

---

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал  
Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»  
Типография ВИТИ НИЯУ МИФИ  
347360, Россия, Ростовская обл., г. Волгодонск, ул. Ленина, 73/94.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Безматъева А.Н., Уманцева В.А., Лапкис А.А.</b> Анализ затирания кассет ВВЭР-1000 с помощью системы управления машины перегрузочной (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	6
<b>Аксенова К.С., Бубликова И.А.</b> Анализ влияния эксплуатации ростовской АЭС на радиационные факторы территории размещения (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	9
<b>Беляйкин В.В., Недорубов А.Н.</b> Научная полемика о реформаторской деятельности П.А. Столыпина (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	11
<b>Бойко В.В., Лапкис А.А.</b> Элементы кластерного анализа в построении системы виброакустического контроля (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	16
<b>Бондарчук Ю.А., Лапкис А.А.</b> Перспективы перехода водо-водяных реакторов на нитридное топливо (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	18
<b>Бражкин В.А., Бубликова И.А.</b> Анализ радиоактивных выбросов АЭС РФ (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	21
<b>Гуламова Н.Х., Гуламов В.Х., Василенко Н.П.</b> Великая Отечественная война в ассоциациях современной молодежи (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	23
<b>Гуламова Н.Х., Гуламов В.Х., Василенко Н.П.</b> Математические методы в представлении исторических исследований (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	27
<b>Завальнюк А.И., Марченко Е.С., Подрезов Н.Н., Синельщиков В.В.</b> Анализ современных классификаций повреждений и методов диагностики зубчатых передач (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	30
<b>Муратова Е.Л., Задорожнюк О.А., Абидова Е.А.</b> Синтез систем диагностики дизельных двигателей (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	34
<b>Иваниченко А.С., Недорубов А.Н.</b> Сравнительная характеристика нацистской идеологии и проявлений национализма в современности (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	37
<b>Иванова П.Д., Ухалина И.А., Агапова С.П.</b> Особенности применения бережливых технологий в производственной и непроизводственной сферах на примере ГК «РОСАТОМ» и ПАО «СБЕРБАНК» (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	41
<b>Игнатенко П.Н., Зарочинцева И.В.</b> Environmentally friendly concrete (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	44
<b>Кобзев М.В., Пшеничный Д.В., Лапкис А.А.</b> Анализ сходимости нейтронно-физических расчетов в коде SERPENT (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	47
<b>Костенко Е.В.</b> Анализ показателей надежности арматуры АЭС на этапе эксплуатации (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	49
<b>Архипович А.А., Локонова Е.Л., Власова В.Д.</b> Крушение кумиров: причины и следствия (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	52

<b>Скоробогатова Н.А., Локонова Е.Л., Власова В.Д.</b> Добро и зло в контексте социокультурной реальности (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	54
<b>Малков А.О., Симакова Н.А.</b> Создание виртуального стенда для изучения теплотехнических датчиков (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	57
<b>Медведев С.А., Недорубов А.Н.</b> Об экономических особенностях развития г. Волгодонска в 90-е годы XX века (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	60
<b>Севастьянов Д.А., Ермолаева Н.В., Рыбальченко А.Ю., Ратушный В.И.</b> Разработка газоанализатора с программным обеспечением для смартфона с ОС ANDROID (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	64
<b>Севастьянов Д.А., Толстов В.А.</b> Микросервер для удаленного управления компьютером на базе ARDUINO животными (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	67
<b>Оганесян Д.Р., Агапова С.П., Ухалина И.А., Ефименко Н.А.</b> Конкурентоспособность России на мировом рынке атомной энергетики (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	70
<b>Пингорина Д.В., Агапова С.П.</b> Оценка целесообразности развития ветроэнергетики в России (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	72
<b>Довбыш В.Е., Оганесян Д.Р.</b> Кадровая политика государственных корпораций (на примере ГК «Росатом») (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	75
<b>Дерксен М.Ю., Ткачев В.Г.</b> Донской край. самая значимая стройка 1950-х годов (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	77
<b>Игнатенко П.Н., Никонорова Ю.В.</b> Применение закона золотого сечения в архитектуре (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	81
<b>С.А. Казакова</b> Актуальность использования утраченных строительных технологий в наше время (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	84
<b>Грачев А.С., Кириллова Е.С., Никонорова Ю.В.</b> Определение математической зависимости между температурами точек в подводящем и отводящем канале Ростовской АЭС (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	87
<b>Финько Е.А., Чепель Д.А., Никонорова Ю.В.</b> Фракталы как математические объекты (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	89
<b>Чубкина Д.А., Игнатенко П.Н., Бурдаков С.М., Постой Л.В.,</b> История строительства и значение в энергетическом комплексе Ростовской атомной электростанции (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	92
<b>Горбачев А.В., Авраменко Н.А., Лобковская П.А.</b> Двухуровневая система высшего образования в оценках экспертов и студенческой молодежи (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	94
<b>Иванова П.Д., Лобковская Н.И.</b> Домашнее насилие: традиция или преступление? (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	97

<b>Черкасова А.А., Симакова Н.А.</b> Моделирование робототехнических систем для изучения основ теории автоматического управления (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	100
<b>Яцечко Д.Г., Толстов В.А.</b> Разработка системы измерения температуры и влажности воздуха на основе платформы ARDUINO (Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск)	103
<b>Гашнева М.А., Чернов А.В.</b> Способы формирования вольтамперных характеристик и методы регулирования параметров режимов сварки в инверторных источниках питания дуги	105
<b>Земляков В.С., Кривин В.В.</b> Информационно-измерительная система для идентификации процесса сварки плавлением	107
<b>Гнутов Р.А., Руденко В.А.</b> Влияние социально-психологических характеристик личности на формирование чувства ответственности студентов, ориентированных на работу в атомной отрасли	108
<b>Озеров И.И., Кучерявин Д.Н., Глошина Л.П.</b> Вклад сварщиков в победу над фашистской Германией	114
<b>Селин А.А., Воронцова Т.А., Чурсин Д.Н.</b> Модернизация ТВС ВВЭР-1000	118
<b>Тимошенко И.О., Воронцова Т.А., Жуков В.Н.</b> Внедрение пассивных рекомбинаторов водорода системы безопасности АЭС	121
<b>Лобковская П.А., Калмыкова Д.С.</b> Деструктивная сущность экстремизма в оценках представителей поколения Z	123

## АНАЛИЗ ЗАТИРАНИЯ КАССЕТ ВВЭР-1000 С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНЫ ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ

А.Н. Безматьева, В.А. Уманцева, А.А. Лапкис

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

Анализ геометрических размеров тепловыделяющих сборок, изменение которых может привести к затираниям кассет в активной зоне, производится на данном этапе только после извлечения ТВС из реактора. В данной работе рассматривается возможность анализа затирания кассет ВВЭР-1000 с помощью системы управления машины перегрузочной. На основании данных промышленного эксперимента на Ростовской АЭС построено типовое распределение сил трения по высоте активной зоны реактора ВВЭР-1000.

*Ключевые слова:* затирание, ВВЭР-1000, машина перегрузочная, деформация, ТВС.

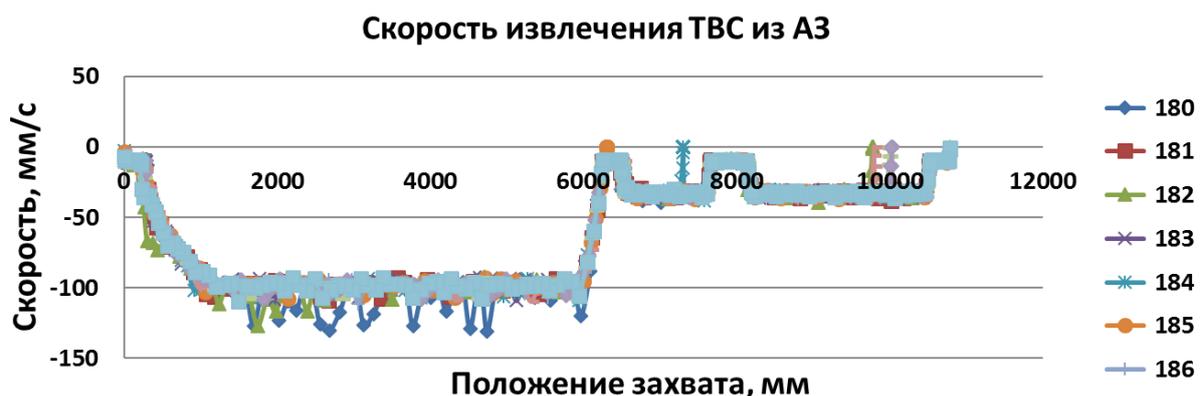
При воздействии внешних сил изгиб ТВС является суммой изгибов двух форм: продольного изгиба – от действия осевой силы блока защитных труб реакторной установки и поперечного изгиба – от действия нагрузок на дистанционирующие решетки [1; 2].

Во время перестановок кассет в рамках планово-предупредительного ремонта на станции осуществляется контроль весовой нагрузки на рабочую штангу машины перегрузочной. Частичная потеря веса при установке в активную зону и рост весовой нагрузки во время извлечения могут свидетельствовать о появлении дополнительных сил трения, возникающих из-за изменения конфигурации активной зоны.

Цели работы: проверить теоретическое предположение о взаимосвязи весовых нагрузок с дополнительными силами трения, возникающими в АЗ; если такая связь обнаружится, оценить ее числовыми значениями, и получить отметки уровней активной зоны, на которых происходят затирания.

Для анализа были выбраны данные, зафиксированные во время планово-предупредительного ремонта в сентябре 2018 года на Ростовской атомной станции. На первом блоке была произведена перестановка 96 ТВС «из реактора в реактор». Эти кассеты уже отработали одну кампанию, а значит, были подвержены внешним воздействиям.

Были построены графики зависимости весовой нагрузки от координаты высоты захвата рабочей штанги машины перегрузочной, а также графики зависимости скорости перемещения ТВС от высоты для извлечения и установки кассет, чтобы оценить возможное влияние изменения скорости на значения веса (см. рис. 1). Для демонстрации выбраны технологические операции с номерами 180, 181, ... 190; соответствующими номерами отмечены графики изменения усилий на рисунках 1 и 2.



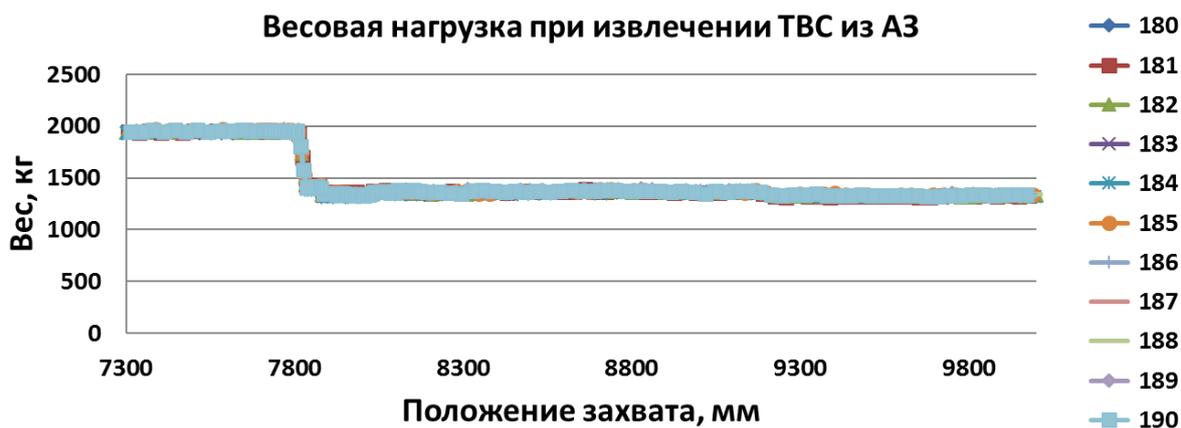


Рисунок 1 – Графики изменения скорости извлечения ТВС из АЗ и весовой нагрузки по высоте активной зоны реактора ВВЭР-1000

Система контроля фиксирует значения высоты 10800 мм, когда захват рабочей штанги находится на уровне головок ТВС. Двигаясь вверх к максимальной точке, эти значения уменьшаются до единицы.

Характер изменения скорости неравномерный в связи с требованиями ядерной безопасности по скорости перемещения топлива. Однако это не повлияло значительно на показания весовых нагрузок. Аналогичные выводы были сделаны и при анализе графиков во время установки ТВС. Таким образом, изменение скорости извлечения или установки ТВС на вес не оказывает значительного влияния.

Кроме того, были зафиксированы рост весовой нагрузки и ее уменьшение соответственно при извлечении и установке ТВС на уровнях высоты с 2800 мм до 1000 мм с пиком на уровне 1600 мм, считая, что нулевой уровень – точка закрепления хвостовика ТВС в АЗ.

Для оценки силы трения в АЗ использована формула, учитывающая зафиксированные рост и уменьшение веса при прохождении ТВС в реакторе:

$$2 \cdot F_{тр} \approx P_{изв} - P_{уст} = \Delta P,$$

где  $F_{тр}$  – сила трения,  $P_{изв}$  – весовая нагрузка при извлечении ТВС из АЗ,  $P_{уст}$  – весовая нагрузка при установке ТВС в АЗ,  $\Delta P$  – приращение веса.

Таким образом, был получен график удвоенной дополнительной силы трения, возникающей вследствие деформации элементов АЗ по высоте активной зоны (см. рис. 2).

Красной линией на графике отмечена граница активной зоны. Сила трения нарастает по мере движения кассеты в активной зоне на диапазоне высот с 2800 мм до 1000 мм, достигая своего максимального значения на уровне 1600 мм, считая от точки закрепления хвостовика ТВС в активной зоне. Это говорит о том, что деформированная конфигурация тепловыделяющих сборок создает дополнительную силу трения, препятствующую установке и извлечению кассет в активной зоне. На уровне 1900 мм пиковые значения силы трения свидетельствуют о наличии затираний ТВС в активной зоне реактора ВВЭР-1000.

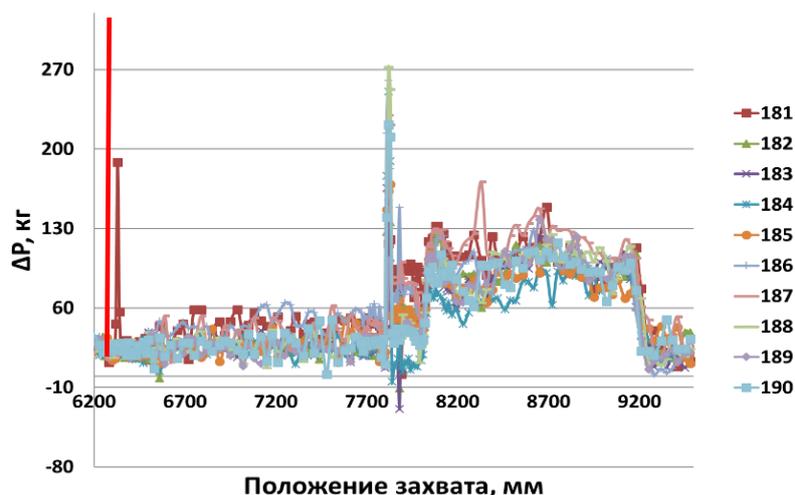


Рисунок 2 – График зависимости удвоенной силы трения по высоте активной зоны реактора ВВЭР-1000

Таким образом, выполненный анализ сигналов весоизмерительной системы позволил подтвердить предположение о связи параметров веса кассеты при перемещении ТВС в реакторе с деформацией элементов АЗ. Полученный характер изменения весовой нагрузки может свидетельствовать о возникновении дополнительных сил трения на уровнях активной зоны реактора ВВЭР-1000 с 2800 мм до 1000 мм, с пиком на уровне 1600 мм, считая, что нулевой уровень – точка закрепления хвостовика ТВС в АЗ. Получен график зависимости силы трения по высоте активной зоны реактора.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марков, Д. В., Поленок, В. С., Павлов, С. В., Смирнов, А. В. Исследования по проблеме, связанной с изгибом ТВС ВВЭР-1000 при эксплуатации. Сборник докладов V Межотраслевой конференции по реакторному материаловедению, Дмитровград, 1998, т.1, с.47-59.
2. Марков, Д. В. Основные закономерности изменения свойств и характеристик топлива ВВЭР и РБМК нового поколения в период эксплуатации по результатам комплексных послереакторных исследований. : диссертация ... доктора Технические наук: 05.14.03 / Д. В. Марков // [Место защиты: ФГБУ «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»], 2018. – 397 с.

### Analysis of VVER-1000 Fuel Assemblies Frictional Loads Using the Refueling Machine Control System

A.N. Bezmateva<sup>1</sup>, V.A. Umantseva<sup>2</sup>, A.A. Lapkis<sup>3</sup>

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>alanbezm@icloud.com

<sup>2</sup>violetta-sk@mail.r

<sup>3</sup>AALapkis@mephi.ru

**Abstract** – The analysis of the geometric dimensions of fuel assemblies, whose change may lead to mashing of the cassettes in the core, is performed at this stage only after removing the fuel assemblies from the reactor. In this paper, we consider the possibility of analyzing the mashing of VVER-1000 cassettes using the control system of the reloading machine. Based on data from an industrial experiment at the Rostov NPP, a typical distribution of friction forces over the height of the VVER-1000 reactor core is assessed.

*Keywords:* VVER-1000, refueling machine, fuel assembly, frictional load, deformation.

## АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ РОСТОВСКОЙ АЭС НА РАДИАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ ТЕРРИТОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ

К.С. Аксенова, И.А. Бубликова

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В работе проведено исследование по оценке влияния Ростовской АЭС на суммарную бета-активность ( $\Sigma\beta$ ) атмосферных выпадений с учетом погодных факторов. Результаты исследования могут быть полезны населению региона, опасаемому негативных последствий эксплуатации атомной станции, и специалистам в области радиационной экологии.

*Ключевые слова:* Ростовская АЭС, регион размещения, суммарная  $\beta$ -активность выпадений, погодные факторы, планово-предупредительные ремонты.

Население, проживающее вблизи радиационно-опасных объектов, опасается негативного влияния этих объектов на их здоровье и окружающую среду.

Цель работы: установить наличие влияния эксплуатации Ростовской АЭС на суммарную  $\beta$ -активность атмосферных выпадений в регионе размещения.

Данная тема является актуальной, так как для многочисленного населения территории размещения Ростовской АЭС анализ динамики радиационных характеристик, влияющих на окружающую среду, является важным для безопасности.

В данной работе использовались результаты государственного мониторинга радиационной обстановки на территории Российской Федерации Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и производственного контроля метеопараметров. Был использован регрессионный анализ данных в MS Excel.

Первоначально была выдвинута гипотеза о влиянии эксплуатации Ростовской АЭС таким образом, что при изменении устойчивости ветра, дующего от Ростовской АЭС, соответственно меняется динамика суммарной бета-активности атмосферных выпадений. Помимо этого, при наличии осадков вблизи Ростовской АЭС, максимальное количество исследуемого параметра будет осаждаться возле радиационного объекта.

Был выполнен анализ среднемесячных суточных величин  $\Sigma\beta$  активности выпадений в приземном слое воздуха в пяти населенных пунктах, расположенных на разной удаленности от Ростовской АЭС, по-разному ориентированных от атомной станции по сторонам света. Анализ данных выполнялся для следующих территорий: г. Ростов-на-Дону [1], г. Волгоград [1], г. Котельниково [4], п. Зимовники [4], г. Цимлянск [4]. Зависимость  $\Sigma\beta$  активности выпадений была исследована по двум метеорологическим факторам: устойчивость направления ветра [3] и среднемесячное количество осадков [3]. Период анализа динамики данных с января 2009 г. по декабрь 2018 года. Пример динамики данных для г. Цимлянск представлен на рисунке 1.

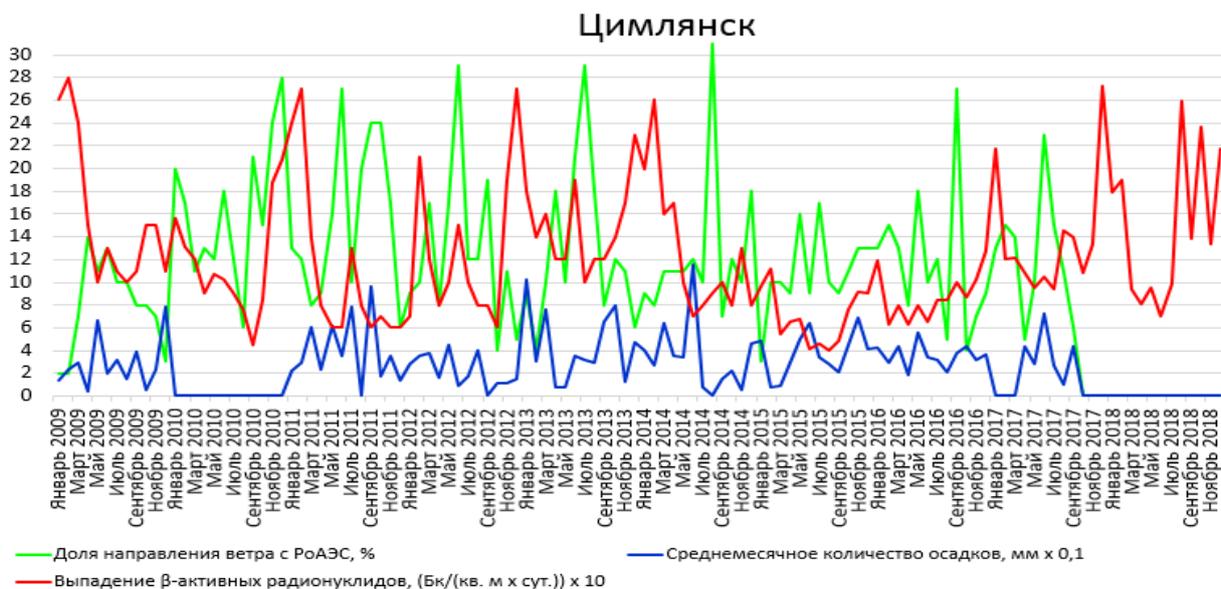


Рисунок 1 – Зависимость суммарной бета-активности атмосферных выпадений от устойчивости ветра (%) и количества осадков (мм), Бк/(м<sup>2</sup> x сут.)

Проверка предполагаемых гипотез проводилась с помощью регрессионного анализа. Уравнения множественной регрессии оказались статистически не значимы.

Газоаerosольные выбросы на Ростовской АЭС поступают в атмосферу через венттрубы после системы спецгазоочистки. Большая часть годовых выбросов радионуклидов приходится на период планово-предупредительных, капитальных и внеплановых ремонтов (ППР), на время энергетических пусков энергоблоков. Была проанализирована суммарная β-активность атмосферных выпадений в периоды пусков блоков и ППР [2] за тот же период, по тем же населенным пунктам. Пример зависимости суммарной бета-активности атмосферных выпадений от устойчивости направления ветра от Ростовской АЭС в направлении г. Цимлянска в период ППР представлен на рисунке 2.

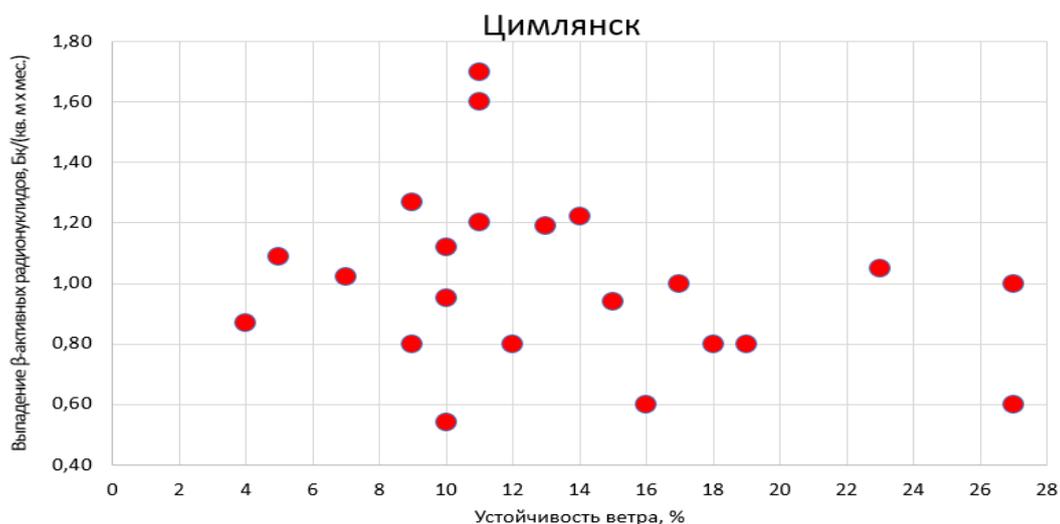


Рисунок 2 – Анализ динамики данных по суммарной бета-активности атмосферных выпадений от устойчивости ветра во время планово-предупредительных ремонтов

Для проверки гипотезы также использовался регрессионный метод анализа данных. По полученным уравнениям регрессии можно сделать вывод об отсутствии зависимости исследуемого показателя региона от метеоусловий в период проведения планово-предупредительных ремонтов.

В результате исследования можно сделать вывод: влияние эксплуатации Ростовской АЭС на динамику суммарной  $\beta$ -активности атмосферных выпадений по рассмотренным населенным пунктам не обнаружено. Зависимость между погодными условиями на промплощадке АЭС и динамикой суммарной  $\beta$ -активности атмосферных выпадений населенных пунктов региона не выявлена.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Единая государственная автоматизированная система мониторинга радиационной обстановки на территории Российской Федерации / Справки, ежегодники по загрязнению ОС. – URL: <http://egasmro.ru> (дата обращения: 15.02.2020).
2. Отчеты по экологической безопасности Ростовской АЭС – URL: [http://rosenergoatom.ru/stations\\_projects/sayt-rostovskoy-aes/bezopasnost-i-ekologiya/ekologicheskie-otchety/](http://rosenergoatom.ru/stations_projects/sayt-rostovskoy-aes/bezopasnost-i-ekologiya/ekologicheskie-otchety/) (дата обращения: 20.02.2020).
3. Технические отчеты АО ИК «АСЭ» «О натуральных гидрометеорологических наблюдениях» за 2009-2018 г. – Волгоград: Ростовская АЭС
4. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды / Научно-производственное объединение «Тайфун» // Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств. – URL: <http://egasmro.ru/ru/data/overal/anrep/radsituation> (дата обращения: 16.02.2020).

### **Analysis of the Impact of the Operation of the Rostov NPP on the Total Beta Activity of Atmospheric Deposition of the Region of its Location**

**K.S. Aksenova<sup>1</sup>, I.A. Bublikova<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

*<sup>1</sup>kseniya 08/26/2014@gmail.com*

*<sup>2</sup>IABublikova@mephi.ru*

**Abstract** – A study was conducted to assess the impact of the Rostov NPP on the total beta activity ( $\Sigma\beta$ ) of atmospheric deposition, taking into account weather factors. The results of the study may be useful to the population of the region, fearing the negative consequences of the operation of the nuclear power plant, and to specialists in the field of radiation ecology.

**Keywords:** Rostov NPP, location region, total  $\beta$ -activity of precipitation, weather factors, preventive maintenance.

УДК:94(47).084.5:63

### **НАУЧНАЯ ПОЛЕМИКА О РЕФОРМАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ П.А. СТОЛЫПИНА**

**В.В. Беляйкин, А.Н. Недорубов**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгоград, Ростовская обл.*

Оценка реформаторской деятельности П.А. Столыпина является фундаментом для преобразований сельского хозяйства в России. Современные реформы в сторону экономики страны надо основывать на опыте столыпинских реформ, тем самым исправив ошибки и недочеты в программе реформ Столыпина и сделать определенные выводы, применяя в современных преобразованиях.

**Ключевые слова:** аграрная реформа, П.А. Столыпин, оценка столыпинских реформ, мнения историков, современников, политических деятелей.

Актуальность темы исследования обусловлена непрекращающимися научными спорами вокруг проблемы развития аграрного строя России начала XX века и попыток его реформирования. Немаловажное значение имеет при этом не только обращение к социально-политическим аспектам проведения аграрной реформы П. А. Столыпина, но и изучение личности самого реформатора, из-за системы отношений, которая складывалась задолго до программы реформ Столыпина, что привело к широкому общественному резонансу по отношению к аграрной реформе.

Главной источниковой базой данного исследования стала партийная документация, решения исполнительных органов крупнейших российских политических партий, стенограммы работы Государственной думы.

Столыпинская аграрная реформа оказала влияние на развитие сельского хозяйства и на экономику страны. В настоящее время существует неоднозначное мнение по поводу проведения реформы, а также о ее целях и задачах, несмотря на огромное количество научной литературы по данной проблеме. Процедура проведения реформы выявила много недостатков и недочетов в функционировании государственного аппарата. В условиях современной России, когда проблема реформирования аграрного сектора стоит открытой и сегодня, необходим опыт обращения к преобразованиям начала XX в. Это нужно сделать с целью избежать таких сторон в деятельности государственных структур как: ненадлежащее исполнение должностных обязанностей; нецелевое использования бюджетных средств; право собственности крестьян на землю; искоренение устаревших сословных гражданско-правовых ограничений; повышение эффективности крестьянского сельского хозяйства.

Суть аграрной реформы заключалась в следующих положениях: разрешение крестьянам свободно выходить из общины вместе с частной собственностью, передача крестьянскому банку казенных земель для продажи, переселение крестьян в Западную Сибирь ради преодоления малоземелья, организация строительства сельских школ. Реформа была направлена на усовершенствование крестьянского надельного землепользования и мало затрагивала частное дворянское землевладение.

Успех реформаторской деятельности зависит от поддержки со стороны общества, а также большое значение играет изучение того, как столыпинскую аграрную реформу поддерживали различные слои общества. Общество по отношению к П. А. Столыпину долгое время имело сугубо негативное мнение о нем. «Столыпинские галстуки» стали маркой этой фигуры, а характеристики неординарной личности и деяния крупного реформатора оставались за пределами шаблонных представлений. Но в последнее время этот шаблон потерпел крах и это повлияло на то, что общество стало относиться к Столыпину, как к яркой и неординарной личности, вернулись споры о его роли в истории.

Уже современники реформатора давали неоднозначную оценку проводимой реформе и ее руководителю.

Александр Иванович Чупров, российский ученый-экономист, статистик начала XX в., видел в реформе неизбежный пролог социальной революции. Он писал, что отрубное владение имеет много преимуществ на своей стороне, и, если бы его ввели по всей России, то сельское хозяйство страны, осталось бы в выигрыше.

Сергей Юльевич Витте, бывший председатель Совета министров, выдающийся государственный деятель, сам реформатор, придиричиво относился к деятельности своего преемника, отмечал, что Столыпин «последние два-три года своего правления водворил в России положительный террор, но самое главное, внес во все отправления государственной жизни полицейский произвол и полицейское усмотрение».

Павел Милюков, глава партии кадетов, историк и публицист, писал: «Столыпин выступал в двойном обличье – либерала и крайнего националиста». Он имел весьма скептическое отношение к эффективности реформаторской деятельности Столыпина, но отмечал у него недюжинный ум и отдавал должное его неординарности.

А вот товарищ министра внутренних дел С. Е. Крыжановский в своих воспоминаниях писал, что Столыпин «был баловень судьбы... власти он достиг без преград и препятствий,

благодаря родственным связям и удачи, к тому же к его приходу к власти революция была подавлена, а нарастающая контрреволюционная волна сразу вознесла Столыпина на огромную высоту».

Интересное мнение было у члена партии кадетов А. С. Изгоева. Он отдавал должное столыпинскому уму и одновременно критиковал его, писал, что он был «лишен идеалистического благородства и был смешан с хитростью и лукавством».

Один из первых русских марксистов, Петр Струве, дал следующую характеристику деятельности Столыпина с какой стороны ни посмотреть на аграрную политику Столыпина – «можно ее принимать как величайшее зло, можно ее благословлять как благодетельную хирургическую операцию», – именно этой политикой он совершил большой сдвиг в русской жизни.

Ленин считал, что реформа являлась попыткой создания условий для победы помещичьего типа результаты, которой оценены как крах.

Глава Временного правительства А. Ф. Керенский писал, что крестьяне имели глубоко негативное отношение к столыпинской реформе из-за того, что они не хотели уходить из общины, которая складывалась веками, и к тому же столыпинская идея сильно противоречила их взгляду на жизнь.

Гуманист XX века – В. В. Розанов – выразил высокую оценку Столыпину, на котором, по мнению философа, «не лежало ни одного грязного пятна», что несвойственно политическим деятелям, его «смогли убить, но никто не мог сказать: он был лживый, кривой или своекорыстный человек».

Уже более взвешенную оценку деятельности Столыпина дают советские и российские историки последних 3-4 десятилетий.

И. Д. Ковальченко, историк, специалист в области экономической истории России XIX — начала XX веков, используя математический анализ и аналитику написал книгу «Столыпинская аграрная реформа: мифы и реальность» и сделал свои выводы по итогам реформы – «реформа вызвала раскол в селе и резко усилила социальную напряженность».

Обратимся ко мнению историка, специалиста по истории либерализма в России К. Ф. Шацилло. Он писал, что оценки П. А. Столыпина у современников и у историков были многогранны и в значительной мере расходились, то есть одни возносили его на пьедестал, восхваляли, а также объявив его не только создателем «столыпинской» реформы (которую предлагал в самом начале XX в. С. Ю. Витте), но и государственным деятелем, который довел ее до конца, что противоречит историческим фактам, – реформа эта, увы, «не состоялась», не реализовалась в жизни по целому ряду объективных причин, а другие относились к нему крайне негативно.

Такое же мнение имеет историк, специалист в области политической истории России дореволюционного периода А. Я. Аврех. Он считает, что реформа потерпела крах, так как она не достигла поставленных целей. Деревня вместе с хуторами и отрубам осталась так же низко производительной и бедной, как и до проведения реформы.

Но, современный российский историк, П. Н. Зырянов отмечал, что при проведении самой реформы произошло изменение целей: изначально ликвидация общины была одной из двух основных целей, второй же являлось создание слоя мелких собственников с частным хозяйством, однако вторая цель подверглась изменениям, то есть мелкий собственник был заменен на массовый, хозяйство которого изначально было не крепким, которое нуждалось в большой финансовой поддержке.

Б. Н. Миронов, создавший впечатляющий труд по социальной истории России, также касается этого вопроса. Он сделал вывод, что реформа шла, с издержками и потерями, но она все-таки смогла и решила поставленные задачи.

Публицист, издатель, директор КЦ им. П. А. Столыпина Г. П. Сидоровнин считает, что Столыпин «ценой своей жизни сделал все, чтобы уберечь Россию от надвигающейся революции, он указал ей правильный путь, но российскому образованному обществу не

хватило трезвости и зоркости в оценке надвинувшихся на страну – испытаний, а преемникам реформатора и монарху недоставало твердости и других качеств, чтобы без поверженного кормчего удержать в руках штурвал государственного корабля».

Неоднозначной остается характеристика реформ и со стороны зарубежных исследователей.

По мнению известного в начале XX в. немецкого эксперта по аграрному вопросу, профессора Ауфхагена, посетившего немало русских деревень, «своей земельной реформой Столыпин разжег в деревне пламя гражданской войны». Исходя из этого мнения можно сказать, что некоторые эксперты и историки считали, что именно столыпинская реформа была причиной начала гражданской войны.

Британский историк-аграрник Т. Шанин исходит из того, что теоретическое и концептуальное содержание проектов П. А. Столыпина не было воплощено в «связную теорию», поскольку «теоретические умы России были заняты другими проблемами». Впрочем, вынося данный вердикт, автор, признает логичность программы Столыпина по выходу страны из системного кризиса, что еще не гарантирует достижения политических результатов.

Живой интерес фигура реформатора вызывала и будет вызывать и у действующих политических деятелей России.

«Столыпин сумел предложить и реализовать целостную программу модернизации нашего государства. Больше всего засветилась аграрная реформа, но это было не все. Речь шла и о перестройке промышленности, о перевооружении армии, об укреплении Российского государства в целом», – считает бывший президент России Д. А. Медведев. Его очень поразили цифры, которые охарактеризовали рост российской экономики во время премьерства Петра Столыпина

«Опыт разработанной Столыпиным программы реформ и модернизации востребован там, где решаются задачи совершенствования экономики, улучшения социальной жизни, повышения благосостояния людей. Он актуален для России, Украины, многих других стран», – высказывается президент В. В. Путин о Столыпине.

В последние годы популярно мнение о том, что если бы П. А. Столыпин завершил бы свою программу реформ, то революцию можно было избежать, и была бы возможность развития нашей страны в другом направлении. Но 5 сентября 1911 года Дмитрий Богров выстрелом смертельно ранил реформатора, что привело к гибели спустя несколько дней после ранения. Сторонники этого мнения, включая А. Солженицына, упрекают либералов первых российских Дум и интеллигенцию в том, что они не поняли Столыпина и создали в стране атмосферу революционного террора, приведшую к смерти «реформатора».

Авторы статьи считают, что убийство Столыпина было уже после его политической смерти. И говорить о том, что Богров «остановил» реформы Столыпина, нецелесообразно. Также не следует приравнивать успехи русской экономики со Столыпиным, потому что в те годы в Европе поднялись цены на продовольствие и различное сырье, и только благодаря этому Россия получила второстепенные доходы с продажи сырья и других различных товаров.

Подводя итоги исследования, можно сказать, что в зависимости от политических симпатий и антипатий, усиленных фактором незавершенности, противоречивости самих реформ, неоднозначностью их итогов, исследователи раскололись на восхвалителей и критиков преобразователя, такая же противоречивая оценка дается и его реформам. В одном лишь сходятся авторы – в признании у Столыпина недюжинного ума, знаний, воли, твердости, личной порядочности и смелости.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аврех, А. Я.* П. А. Столыпин и судьбы реформ в России. [Текст] – М., 1991. – 286 с.
2. *Аврех, А. Я.* Столыпин и Третья Дума. [Текст] – М., 1968. – 520 с.
3. *Бок, М. П.* П. А. Столыпин: Воспоминания о моем отце. [Текст] – М., 1992. – 145 с.

4. Законотворчество думских фракций. 1906–1917 гг.: Документы и материалы. [Текст] – М., 2006. – 768 с.
5. Зырянов, П. Н. Петр Столыпин: политический портрет / П. Н. Зырянов. [Текст] – М.: Высш. шк., 1992. – 159 с.
6. Ковальченко, И. Д. Столыпинская аграрная реформа: мифы и реальность // [Текст] История СССР. 1991. № 2. С. 52 – 72.
7. Островский, И. В. П. А. Столыпин и его время / И. В. Островский. [Текст] – Новосибирск, 1992. – 142 с.
8. П. А. Столыпин. Грани таланта политика.: документальный сборник. [Текст] – М., 2006. – 623 с.
9. П. А. Столыпин. Программа реформ: Документы и материалы: в 2-х т. [Текст] – М., 2002. – 23 см
10. Правда Столыпина: сборник статей. Вып. I. Сост. Г. Сидоровнин. [Текст] – Саратов. 1999. – 350 с.
11. Сидельников, С. М. Аграрная реформа Столыпина: Сборник документов и материалов. [Текст] – М., 1973. – 338 с.
12. Солженицын, А. И. Размышления над Февральской революцией / А. И. Солженицын // [Текст] Российская газета. – 2007. – 27 февраля.
13. Столыпин П. А. Мысли о России. [Текст] – М., 2006. – 128 с.
14. Столыпин. Жизнь и смерть [1862–1911] : сборник / сост. Г. П. Сидоровнин. [Текст] – Саратов, 1997. – 472 с.
15. Тайна убийства Столыпина. – М., 2003. 20. П. А. Столыпин. Переписка. [Текст] – М., 2004. – 367 с.
16. Хаос с невидимым стержнем. Историки обсуждают статью Александра Солженицына «Размышления над Февральской революцией» // [Текст] Российская газета. – 2007. – 1 марта.
17. Шанин, Т. Уроки истории и следующая революция: границы политического воображения // [Текст] Отечественные записки. 2002. №4 – С. 112-134.

## **Scientific Controversy about the Reform Activity of P.A. Stolypin**

**V.V. Belyaykin<sup>1</sup>, A. N. Nedorubov<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,*

*Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>*vladbelajkin007@gmail.com*

<sup>2</sup>*batrakan@rambler.ru*

**Abstract** – Evaluation of p. A. Stolypin's reform activities is the Foundation for the transformation of agriculture in Russia. Modern reforms in the direction of the country's economy should be based on the experience of the Stolypin reforms, thereby correcting errors and shortcomings in the Stolypin reform program and drawing certain conclusions, applying them in modern transformations.

**Keywords:** agrarian reform, P. A. Stolypin, evaluation of Stolypin's reforms, opinions of historians, contemporaries, political figures.

## ЭЛЕМЕНТЫ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА В ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

**В.В. Бойко, А.А. Лапкис**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В работе выявлены наиболее значимые признаки, характеризующие перемещение механизмов перегрузочной машины энергоблока ВВЭР-1000 для построения системы виброакустического контроля, способной контролировать техническое состояние объекта. Для ранжирования и отбора признаков использованы инструменты, принятые в кластерном анализе.

*Ключевые слова:* ВВЭР-1000, машина перегрузочная, кластерный анализ, диагностика, виброакустический контроль, обработка сигналов.

Перегрузка топлива энергоблока ВВЭР-1000 является ядерно опасной операцией, поэтому необходимо создать систему виброакустического контроля, способную контролировать техническое состояние перегрузочной машины (МП). В данной работе нашей задачей было отранжировать и уменьшить количество признаков, характеризующих перемещение механизмов МП. Анализ проводился на основе вибросигналов, зарегистрированных во время перегрузки топлива на первом блоке Ростовской АЭС в ППР в 2018 году [1].

Важность параметров будет характеризовать то, насколько набор параметров позволяет разделить режимы МП в пространстве признаков. Оценка важности параметров производилась с помощью элементов кластерного анализа, а именно иерархического метода ближней связи [2]. Если набор параметров (объекты кластеризации) представить, как точки в  $n$ -мерном пространстве признаков, то сходство между объектами определяется через понятие расстояния между точками, чем меньше расстояние между объектами, тем они более схожи.

Чтобы приступить к применению элементов кластерного анализа, были взяты такие признаки как среднееквадратическое значение (СКЗ), коэффициент эксцесса (КЭ), пиковое значение (ПИК) и пик-фактор (ПФ) виброускорения на режимах движения захвата кластера вверх и вниз, с поглощающими стержнями и без них на большой (БС) и малой (МС) скоростях.

Так как признаки имеют разную физическую природу, то необходимо их нормировать. С помощью  $z$ -нормирования были получены безразмерные величины анализируемых признаков:

$$X_{\text{норм}} = \frac{X - M(X)}{S(X)},$$

где  $M$  и  $S$  – математическое ожидание и среднееквадратическое отклонение для одного модельного режима.

Данные с двумя признаками могут быть показаны на графиках (см. рис. 1). Наибольшее разделение режимов МП происходит при использовании коэффициента эксцесса, а при его исключении происходит слияние признаков в пространстве.

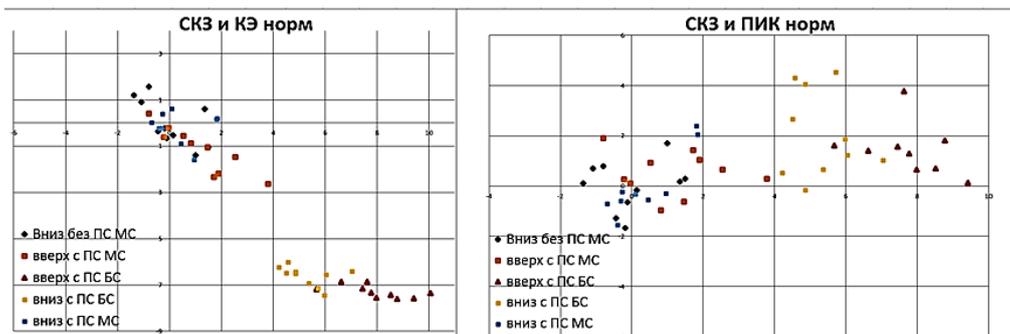


Рисунок 1 – График разделения параметров при разных режимах МП

Для анализа многомерных массивов, содержащих данные, структурированные по произвольному количеству признаков, на базе LabView была создана программа для измерения расстояний между кластерами в безразмерном пространстве признаков. Между собой сравнивались по два режима МП, зависящие от всех параметров, и поочередным исключением одного, двух параметров. Вычислялись такие значения, как среднее, минимальное и максимальное минимальное расстояние между режимами и внутри каждого из двух режимов. В качестве критерия разделения режимов в пространстве признаков в соответствии с [3] определялся профиль компактности для каждого проанализированного набора признаков. Профиль компактности вычислялся по формуле:

$$R(j, X^m) = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m [y_j \neq y_{j:xi}]$$

где  $R(j)$  – доля объектов выборки, для которых  $i$ -й сосед лежит в другом классе;  $X^m$  – выборка;  $y_i$  и  $y_{j:xi}$  – элементы обучающей и контрольной выборки,  $m$  – длина выборки.

Было выявлено, что также при исключении КЭ профиль компактности в меньшей мере соответствовал разделению режимов МП, а среднее безразмерное расстояние между режимами в пространстве признаков значительно уменьшалось (Рисунок 2).

без КЭ	вверх без ПС и вверх с ПС БС	вверх без ПС и вверх с ПС МС	вверх без ПС и вниз без ПС МС	вверх без ПС и вниз с ПС БС	без ПФ	вверх без ПС и вверх с ПС БС	вверх без ПС и вверх с ПС МС	вверх без ПС и вниз без ПС МС	вверх без ПС и вниз с ПС БС
Среднее Б-А	7,18	2,23	2,25	6,55	Среднее Б-А	25,53	2,31	2,30	15,58
Среднее А	2,32	2,32	2,32	2,32	Среднее А	2,32	2,32	2,32	2,32
Среднее Б	1,65	1,59	1,94	1,91	Среднее Б	4,06	1,75	2,02	3,03
мах из min Б-А	6,68	1,54	0,92	7,38	мах из min Б-А	27,60	1,51	1,44	16,50
мах из min А	2,68	2,06	2,01	1,21	мах из min А	2,37	1,76	1,67	1,19
мах из min Б	1,81	1,74	2,13	1,96	мах из min Б	3,44	1,58	1,86	2,68
min из Б-А	2,83	0,18	0,12	2,20	min из Б-А	17,31	0,17	0,13	9,47
профиль компактности					профиль компактности				
без ПИК	вверх без ПС и вверх с ПС БС	вверх без ПС и вверх с ПС МС	вверх без ПС и вниз без ПС МС	вверх без ПС и вниз с ПС БС	без СКЗ	вверх без ПС и вверх с ПС БС	вверх без ПС и вверх с ПС МС	вверх без ПС и вниз без ПС МС	вверх без ПС и вниз с ПС БС
Среднее Б-А	25,67	2,36	2,32	15,58	Среднее Б-А	24,91	2,14	2,17	14,32
Среднее А	2,32	2,32	2,32	2,32	Среднее А	2,32	2,32	2,32	2,32
Среднее Б	4,10	1,72	2,08	3,06	Среднее Б	3,97	1,55	1,56	2,53
мах из min Б-А	27,61	1,23	1,43	16,32	мах из min Б-А	27,17	1,11	1,20	15,55
мах из min А	1,67	1,97	1,67	1,67	мах из min А	2,50	2,07	2,12	1,51
мах из min Б	3,65	1,82	2,21	2,79	мах из min Б	3,51	1,64	1,75	2,23
min из Б-А	17,34	0,17	0,12	9,32	min из Б-А	17,04	0,20	0,08	9,24
профиль компактности					профиль компактности				

Рисунок 2 – Часть полученных результатов при сравнении режимов в программе, созданной на базе LabView

Таким образом, с помощью элементов кластерного анализа режимы МП были упорядочены в сравнительно однородные группы. Найдены расстояния, характеризующие

данные кластеры. Выявлены наиболее значимые параметры вибрации, характеризующие перемещение захвата кластера МП. Значимость по мере убывания: Коэффициент эксцесса, Пиковое значение, Пик-Фактор, Среднеквадратическое значение виброускорения.

Самым значимым параметром является коэффициент эксцесса, так как при его исключении профиль компактности не соответствует достаточному разбиению признаков. Таким образом, для разрабатываемой системы виброакустического контроля недостаточно вычислять традиционные для вибродиагностики СКЗ и пик-фактор [4], а следует анализировать также и форму распределения параметров вибрации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бойко, В. В., Лапкис, А. А.* Построение эталонных виброакустических портретов операций перегрузки ядерного топлива. // СОРБ: материалы VI Всероссийской конференции и школы для молодых ученых – Ростов-на-Дону; Таганрог: издательство Южного федерального университета. 2019. – 213 с.
2. *Гитис, Л. Х.* Кластерный анализ в задачах классификации, оптимизации и прогнозирования // Издательство Московского государственного горного университета. – 2001. – 104 с.
3. *Воронцов, К. В., Колосков, А. О.* Профили компактности и выделение опорных объектов в метрических алгоритмах классификации // Искусственный Интеллект. – 2006. – С. 30–33.
4. *Гаврилин, А. Н.* Диагностика технологических систем: учебное пособие. Часть 2 / А. Н. Гаврилин, Б. Б. Мойзес; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 128 с.

### **Elements of Cluster Analysis in the Vibroacoustic Control System Development**

**V.V. Boyko<sup>1</sup>, A.A. Lapkis<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,*

*Volgodonsk, Rostov region*

*<sup>1</sup>bojkina98@gmail.com*

*<sup>2</sup>paltusmeister@gmail.com*

**Abstract** – The paper identifies the most significant characteristics that characterize the movement of the mechanisms of the VVER-1000 power unit refueling machine for vibroacoustic control system that can monitor the technical condition of the object. Cluster analysis tools were used to rank and select features.

**Keywords:** VVER-1000, refueling machine, cluster analysis, diagnostics, vibroacoustic control, signal processing.

УДК 621.039.1

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕХОДА ВОДО-ВОДЯНЫХ РЕАКТОРОВ НА НИТРИДНОЕ ТОПЛИВО**

**Ю.А. Бондарчук, А.А. Лапкис**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В работе произведена оценка возможности внедрения мононитрида урана в качестве топлива для водо-водяных энергетических реакторов на тепловых нейтронах. Выполнено сравнение тепломеханических характеристик мононитрида урана и диоксида урана. Проведен анализ изменения коэффициента размножения в процессе выгорания для нитридного и оксидного топлив с учетом наличия двух изотопов азота <sup>15</sup>N и <sup>14</sup>N.

**Ключевые слова:** нитридное топливо, водо-водяные реакторы, коэффициент размножения.

Устойчивое развитие атомной энергетики требует реализации замкнутого ядерного топливного цикла, что позволит за счет расширенного воспроизводства ядерного топлива существенно расширить топливную базу, а также уменьшить объемы радиоактивных отходов благодаря «выжиганию» опасных радионуклидов. Расширение топливной базы атомной энергетики предполагает внедрение новых перспективных видов топлива. При выборе нового вида топлива важно определить топливную композицию с целью получения оптимальных нейтронно-физических и тепломеханических свойств внедряемого материала.

В качестве ядерного топлива на сегодняшний день широко применяется диоксид урана. Но ввиду имеющихся свойств  $UO_2$  создание высокоэффективных энергетических установок на оксидном топливе усложняется. Одним из наиболее привлекательных видов высокотемпературного ядерного топлива, пригодного как для быстрых, так и для тепловых реакторов является мононитрид урана [1].

Нитридное топливо имеет ряд преимуществ перед широко распространенным диоксидом урана (см. табл.1). Мононитрид урана является более плотным веществом с большим показателем теплопроводности и более значительным показателем термостойкости. Коэффициент линейного расширения на порядок ниже.

Таблица 1 – Сравнение характеристик мононитрида урана и диоксида урана

Сравниваемый параметр	Мононитрид урана (UN)	Диоксид урана ( $UO_2$ )
Плотность, г/см <sup>3</sup>	14,32	11
Температура плавления, °С	2850	2750
Коэффициент теплопроводности при T=1000К, Вт/(м·°С)	14	11
Коэффициент температурного расширения при T=1000 К, 1/К	$8,4 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-5}$
Термостойкость, Вт/м	18	2
Пористость, %	11	7,8

Цель работы: оценить возможность внедрения мононитрида урана в качестве топлива для водо-водяных энергетических реакторов на тепловых нейтронах.

В качестве программного средства для расчетов был использован программный комплекс Serpent 2.0, реализующий метод Монте-Карло [2].

В программной среде была реализована бесконечная решетка, состоящая из твэлов, окруженных водой в качестве замедлителя (рисунок 1). По центру располагается центральная труба. Параметры расчета: линейная мощность 170 Вт/см, обогащение по U-235 – 4,87%, размеры топливной таблетки  $\varnothing 7,6$  мм.



Рисунок 1 – Геометрия, реализуемая в программной среде Serpent 2.0

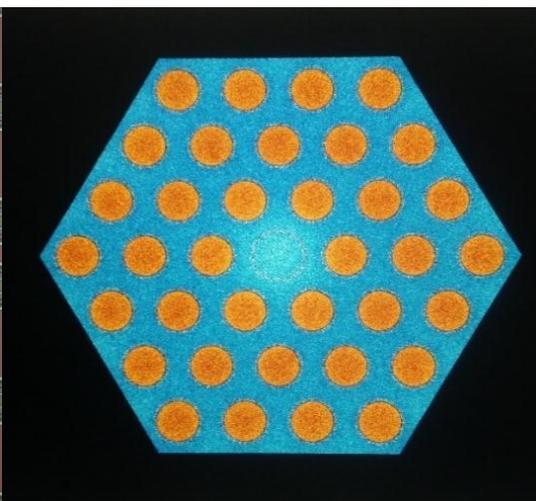


Рисунок 2 – Распределение энергосвечения

Природный азот состоит из двух стабильных изотопов  $^{14}\text{N}$  – 99,635 % и  $^{15}\text{N}$  – 0,365%. Расчет был проведен для трех видов топлива: UN (на  $^{15}\text{N}$ ), UN (на  $^{14}\text{N}$ ),  $\text{UO}_2$ .

В ходе исследования было изучено изменение эффективного коэффициента  $K_{\text{эфф}}$  в процессе выгорания для нитридного и оксидного топлив. Результаты представлены на рисунке 3.

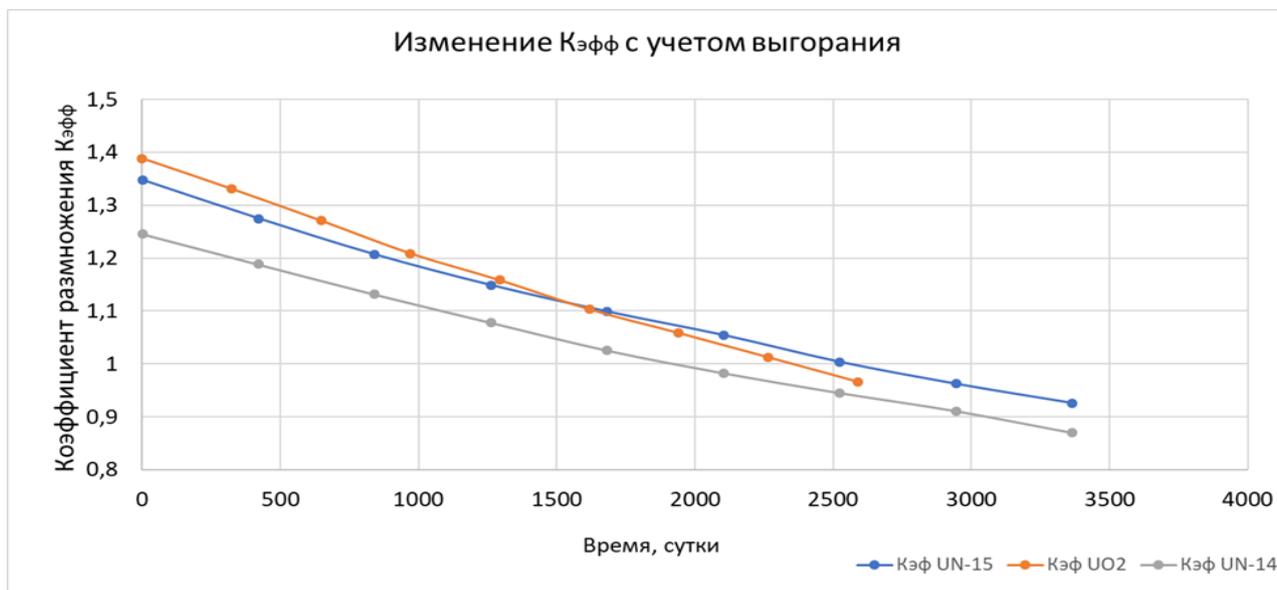


Рисунок 3 – График изменения эффективного коэффициента размножения с учетом выгорания

Коэффициент размножения мононитрида урана ниже аналогичного показателя диоксида урана, а значит, запас реактивности оксидного топлива выше; разница запаса реактивности для  $\text{UN}^{15}$  и  $\text{UO}_2$  в данном расчете составила 2,5%, но стоит заметить, что нитридное топливо выгорает более медленно из-за более высокой плотности композиции. Вариант топлива  $\text{UN}^{14}$  имеет значительно более низкие показатели, чем его аналог  $\text{UN}^{15}$ . Это можно объяснить высоким сечением захвата нейтронов у изотопа  $^{14}\text{N}$ . В результате этой реакции образуются газообразные водород и гелий, которые могут привести к увеличению объема газов примерно на 1 %, треть которого относится к водороду. Для  $^{15}\text{N}$ , эти реакции отсутствуют. Кроме того, большое беспокойство вызывает трансмутация  $^{14}\text{N}$  в  $^{14}\text{C}$  – долгоживущий радиоактивный изотоп, который влияет на нейтронную физику нитридного топлива [1, 3].

Как показывает проведенное исследование, мононитрид урана проявляет хорошие свойства ядерного топлива и может быть использован в реакторах на тепловых нейтронах. Рассматриваемое топливо имеет выраженные тепломеханические преимущества перед оксидным топливом: более высокие показатели по плотности, теплопроводности, термостойкости. Нитридное топливо имеет более медленный темп выгорания. Прирост длительности кампании водо-водяного реактора при переходе с оксидного топлива на мононитрид урана возможен только при использовании в топливе азота, обогащенного по  $^{15}\text{N}$ . Внедрение мононитрида урана в качестве топлива для легководных реакторов требует решения вопроса по величине обогащения азота изотопом  $^{15}\text{N}$ .

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, С. В. Нитридное топливо для ядерной энергетики / Алексеев С. В., Зайцев В. А. [Текст]: Техносфера, 2013. – 244 с.
2. Leppänen, J. PSG2 / Serpent – a Continuous-energy Monte Carlo Reactor Physics Burnup Calculation Code [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://montecarlo.vtt.fi/download/Serpent\\_manual.pdf](http://montecarlo.vtt.fi/download/Serpent_manual.pdf).

3. Копырин, А. А. Технология производства и радиохимической переработки ядерного топлива / Копырин А. А., Карелин А. И., Карелин В. А. [Текст]: Атомэнергоиздат, 2006. – 574 с.

## Prospects for the Transition of VVER Reactors to Nitride Fuel

Y.A. Bondarchuk<sup>1</sup>, A.A. Lapkis<sup>2</sup>

National Research Nuclear University Moscow Engineering Physics Institute Volgodonsk Engineering Technical Institute (branch), Volgodonsk, Rostov region  
<sup>2</sup> paltusmeister@gmail.com

**Abstract** – The report assesses the possibility of using uranium mononitride as a fuel for VVER reactors. The thermal and mechanical characteristics of uranium mononitride and uranium dioxide were compared. The analysis of changes in the multiplication coefficient during burnout for nitride and oxide fuels was performed with regard the presence of two nitrogen isotopes <sup>15</sup>N и <sup>14</sup>N.

**Keywords:** nitride fuel, water energy reactors, multiplication coefficient.

УДК 504:621.039:664

## АНАЛИЗ РАДИОАКТИВНЫХ ВЫБРОСОВ АЭС РФ

В.А. Бражкин, И.А. Бубликова

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.

В работе проведено исследование по оценке влияния развития генерации электроэнергии на поступление радионуклидов в атмосферу. В связи с развитием атомной энергетики в РФ происходит замена устаревших реакторов на более новые, мощные и различного типа. В связи с этим актуальным является анализ динамики газоаэрозольных выбросов (ГАВ) на российских АЭС.

**Ключевые слова:** Атомные электрические станции, газоаэрозольные выбросы, радионуклиды, энергоблоки, типы реакторов.

Анализ проводился по пяти основным радионуклидам, поступающим в атмосферу от АС: инертные радиоактивные газы, Йод-131, Кобальт-60, Цезий-134, Цезий-137. Были использованы данные экологических отчетов АЭС в период 2014 по 2018 гг., представленные на официальном сайте АО «Концерн Росэнергоатом».

Сравнительный анализ ГАВ для реакторов разных типов выполнялся по данным 2017г. на примере Ленинградской АЭС (4 энергоблока с реакторами типа РБМК), Калининской АЭС с четырьмя реакторами ВВЭР-1000 и Белоярской АЭС с двумя реакторами типа БН (см. рис. 1). Видно, что наибольший годовой выброс по анализируемым радионуклидам наблюдался на РБМК-1000.

Таким образом, эксплуатация реакторов типа РБМК-1000 сопровождается гораздо большими поступлениями в атмосферу ГАВ, чем других типов реакторов.

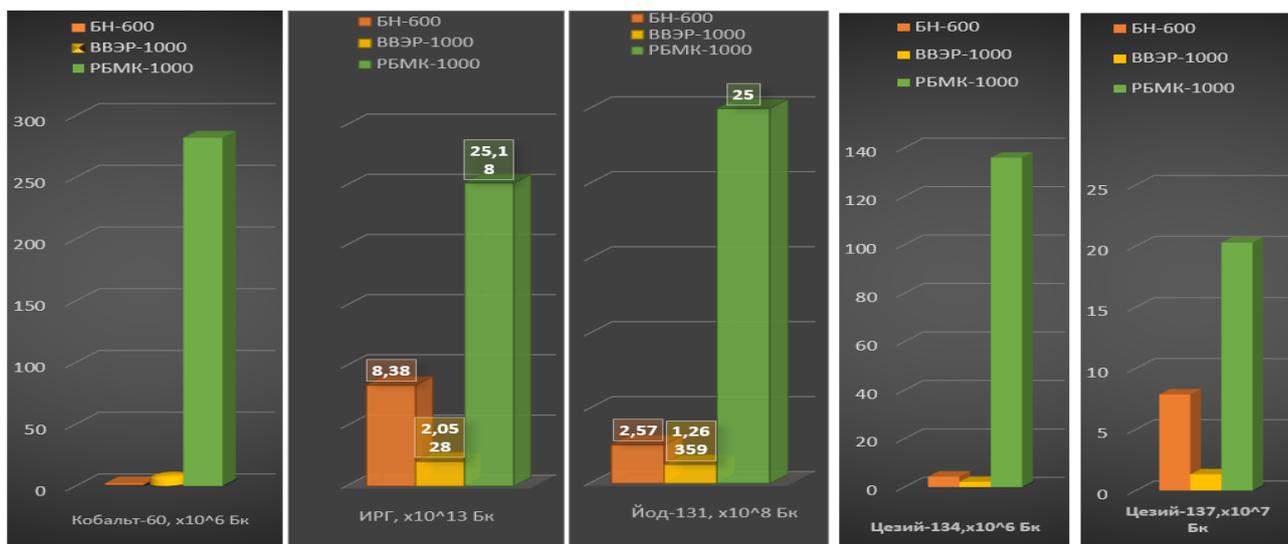


Рисунок 1 – Анализ ГАВ для реакторов разных типов по данным 2017 года

Динамику годовых выбросов анализировали в процентах от допустимого выброса (ДВ) в период 2014 по 2018 годы. При этом было учтено, что на ряде АЭС в это время число энергоблоков не менялось, в отличие от других. Так на Смоленской АЭС, Билибинской АЭС и Кольской АЭС количество эксплуатируемых реакторных установок было постоянным: 3,3,4 соответственно. Смоленская АЭС использует реакторы типа РБМК – 1000, Билибинская АЭС – ЭГП – 6, Кольская АЭС – ВВЭР – 440.

Несмотря на некоторые различия выбросов по годам, все они находились на допустимом уровне с большим запасом.

На Ростовской АЭС в рассматриваемый период были введены в эксплуатацию два новых блока типа ВВЭР – 1000, после чего их общее количество составило 4 шт. Их общая мощность составила 4030 МВт. Анализ динамики выбросов показал, что с 2014 года наблюдается рост ИРГ, Цезия 134 и Кобальта 60. Остальные радионуклиды оставались на одном уровне. Но при этом даже в 2018 г., когда наблюдался максимальный выброс в атмосферу ИРГ, он составил менее 17% от ДВ.

На Ленинградской АЭС длительное время в эксплуатации находились 4 реактора РБМК-1000. Но в 2018 г. энергоблок № 1 был остановлен после 45 лет работы, а в эксплуатацию запущен энергоблок № 5 с реактором ВВЭР-1200. За анализируемый период видно, что выбросы ИРГ повысились, а Кобальта-60, Цезия-134 и 137 снизились и значение для Йода-131 осталось неизменным.

На Белоярской АЭС в 2015 г. был запущен в эксплуатацию БН-800, что не привело к повышению уровня ГАВ ни по одному из анализируемых радионуклидов.

На Нововоронежской АЭС в эксплуатации находятся 4 блока: ВВЭР-440, ВВЭР-1000 и 2 блока ВВЭР-1200, которые были введены в эксплуатацию в 2016 и в 2019 годах. Их общая мощность составляет 3747 МВт. Пуск реакторов ВВЭР-1200 не привел к повышению ГАВ. Они также имеют большой запас до допустимого уровня.

Таким образом, были получены следующие выводы:

1. По уровню газоаerosольных выбросов существенно более высокие значения по рассмотренным радионуклидам характерны для реакторов типа РБМК.

2. Эксплуатация АЭС не сопровождается превышением годовых допустимых выбросов (максимальное значение 45% от ДВ).

3. Пуски новых энергоблоков в анализируемый период не привели к существенному повышению выбросов, в большинстве случаев наблюдалось их снижение.

4. Планируемый в будущем вывод из эксплуатации реакторов типа РБМК с компенсацией генерации электроэнергии реакторами ВВЭР-1200 снизит поступление

рассмотренных радионуклидов в атмосферу и, в целом, положительно скажется на радиационной безопасности территорий размещения АЭС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт АО «Концерн Росэнергоатом»: <https://www.rosenergoatom.ru> – (дата обращения: 02.03.2020)
2. Экологические отчеты АО «Концерн Росэнергоатом»: [https://www.rosenergoatom.ru/safety\\_environment/vozdeystvie-na-okruzhayushchuyu-sredu/ekologicheskie-otchety-ao-kontsern-rosenergoatom](https://www.rosenergoatom.ru/safety_environment/vozdeystvie-na-okruzhayushchuyu-sredu/ekologicheskie-otchety-ao-kontsern-rosenergoatom) – (дата обращения: 02.03.2020)

### **Analysis of Radioactive Emissions from Russian Nuclear Power Plants**

**V.A. Brazhkin<sup>1</sup>, I.A. Bublikova<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region  
<sup>1</sup>Zapchasi.D22@yandex.ru  
<sup>2</sup>IABublikova@mephi.ru*

**Abstract** – In this paper, a study was conducted to assess the impact of the development of electricity generation on the intake of radionuclides into the atmosphere. Due to the development of nuclear power in the Russian Federation, outdated reactors are being replaced with newer, more powerful and different types. In this regard, it is important to analyze the dynamics of gas-aerosol emissions at Russian nuclear power plants.

*Keywords:* Nuclear power plants, gas-aerosol emissions, radionuclides, power units, types of reactors.

УДК 94(47).084.8 : 136.346.3 – 053.6

### **ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА В АССОЦИАЦИЯХ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ**

**В.Х. Гуламов, Н.П. Василенко**

*Южный федеральный университет Институт истории и международных отношений  
Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного  
университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

Вся страна готовится к празднованию 75-летия победы в Великой Отечественной войне. Наше исследование посвящено изучению отношения современных молодых людей к событиям, связанным с данной датой. В исследовании применен метод свободных ассоциаций, так как он тесно связан с процессом социализации человека, усвоением ценностей и норм общества.

*Ключевые слова:* Великая Отечественная война, метод ассоциаций, молодежь.

Праздник Победы – это радость и любовь, скорбь и слезы по погибшим за родину, за свободу, за будущее. Но время не стоит на месте: все дальше от нас 1945 год. Следовательно, именно нам, молодым, необходимо сохранить память и передать следующим поколениям все, что мы знаем о Великой Отечественной войне.

Современное молодое поколение при всей популяризации дня победы зачастую относится к этому празднику формально, отдавая по большей части дань традициям празднования, нежели осознавая действительное значение победы и подвига ветеранов.

Мы выбрали эту тему для социологического исследования, потому как она не менее актуальна в наше время, чем проблемы терроризма, демографической ситуации и многих

других глобальных проблем. Она непосредственно задевает все слои, поколения, народы всего мира.

Целью исследования является анализ ассоциаций современной молодежи в восприятии событий ВОВ.

Задачи исследования: 1) провести опрос студентов 1х-3х курсов вуза 162 человека; 2) обработать полученные данные; 3) провести анализ полученных данных; 4) дать наглядное представление полученных данных; 5) сделать выводы по результатам исследования.

Избрав теорию социальных представлений в качестве теоретической основы для анализа того, как отражается в сознании молодых людей события 1941-1945гг., в качестве методологического подхода к их анализу, мы рассматривали «социальное представление – это способ видения того или иного аспекта мира, которое трансформируется в суждение и в действие» [1].

В качестве основного метода выбран «ассоциативный эксперимент – один из методов, который берет свое начало в методе свободных ассоциаций, одном из первых проективных методов психологии. Зигмунд Фрейд и его последователи предполагали, что «неконтролируемые ассоциации – это символическая или иногда даже прямая проекция внутреннего, часто неосознаваемого содержания сознания». В настоящее время данный метод широко применяется в социологических исследованиях» [2].

Предметом исследования явились обыденные представления студентов, связанные с событиями, относящимися к Великой Отечественной войне

Ход исследования: экспериментатор диктует стимулы – слова: ВОЙНА, СРАЖЕНИЕ, ПЛЕН, ТЫЛ, ПОБЕДА, ДЕНЬ ПОБЕДЫ, ВЕТЕРАНЫ, БЛАГОДАРНАЯ ПАМЯТЬ ПОТОМКОВ. Студенты рядом с каждым словом-стимулом анкеты пишут одно слово-реакцию, которое первым пришло в голову испытуемого по прочтении слова-стимула.

На основе данных об ассоциативных полях нами проанализированы типичные категории повседневного опыта студентов в восприятии анализируемого события; исследуя повторяющиеся инвариантные смыслы по частотности ассоциаций были выявлены ядро и периферическое положение в системе убеждений студентов, выраженных в рейтинге ассоциативных понятий, связанных с событиями ВОВ.

Результаты исследования представлены на рисунках 1и 2:

<p>слово «<b>ВОЙНА</b>» ассоциируется со словами:          смерть – 87; горе – 11; страх – 9;          победа – 7; оружие – 6;          битва – 6; страдание – 6;          кровь – 6; ВОВ-5; мир – 4;          голод – 2; разлука – 1;          политические игры – 2;          стратегия – 1.</p>	
<p>слово «<b>СРАЖЕНИЕ</b>» ассоциируется со словами:          битва – 38; победа – 21;          гибель – 20; кровь – 12;          оружие – 7; армия – 6; война – 6;          тактика – 6; мужество – 5;          жертвы – 4; победа – 4;          противостояние – 4; слезы – 2;          поражение – 3; страх – 2;          вера – 1.</p>	

<p>слово «<b>ТЫЛ</b>» по мнению студентов это :</p> <p>изнурительная работа – 12;  помощь – 11; защита – 10  война – 7; оборона – 5;  заводы – 5; спина – 3; мощь – 3;  труженик тыла – 4; мир – 2;  страх – 2; блокада – 1;  опора – 1.</p>	
<p>слово «<b>ПЛЕН</b>» ассоциируется в сознании студентов со словами:</p> <p>страх – 14; пытки – 14;  мучения – 12; голод – 8;  слезы – 8; унижение – 8  заточение – 7; выживание – 7;  смерть – 5; рабство – 5;  голод – 4; горе – 2; казнь – 1.</p>	

Рисунок 1 – Ассоциации студентов с событиями, относящимися к военным событиям

Полученные результаты демонстрируют, что в представлениях студентов слова, относящиеся к военным событиям, ассоциируются с трагической ситуацией того времени, что характеризует их адекватное восприятие.

Совершенно другие ассоциации вызывают события, связанные с победой нашего народа в Великой Отечественной войне (Рисунок 2).

<p>слово «<b>ПОБЕДА</b>»:</p> <p>радость – 41; 9 мая – 8;  праздник – 17; мир – 3;  счастье – 15; удача – 5;  результат – 7; салют – 1  выигрыш – 6; слезы – 4;  гордость – 6;  свобода – 4; цветы – 1  окончание войны – 2;  ветераны – 1.</p>	
<p>СЛОВО  «<b>ПРАЗДНИК ПОБЕДЫ</b>»: Ура!  Радость – 27;  поздравление ветеранов – 16;  память – 15; парад – 12;  салют – 11; 9 мая – 16;  гордость – 4; победа – 2;  цветы – 2; веселье – 2;  вечный огонь – 1;  слезы – 2; почтение – 1.</p>	

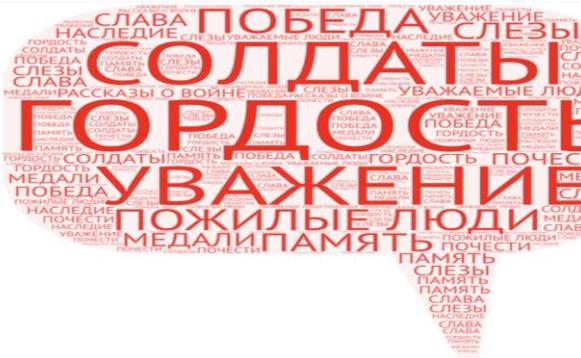
<p>слово «<b>ВETERАНЫ</b>»:  гордость – 40; солдаты – 15;  уважение – 15; победа – 8;  пожилые люди – 9;  память – 8; слезы – 4;  уважаемые люди – 6;  медали – 4; почести – 3;  рассказы о войне – 1;  наследие – 1; слава – 1.</p>	
<p>«<b>БЛАГОДАРНАЯ ПАМЯТЬ ПОТОМКОВ</b>»:  Гордость – 25; память – 19;  памятники – 11; история – 10;  почитание – 7; помощь – 4;  обязательства – 4; честь – 2;  наследие – 4; цветы – 2;  бессмертный полк – 2;  мир – 1; любовь – 1.</p>	

Рисунок 2 – Ассоциации студентов к словам, относящимся к празднованию Победы в Великой Отечественной войне

Иллюстрация результатов нашего исследования, представленная «облаком слов» [3], позволяет наглядно проиллюстрировать сформировавшиеся в сознании студентов как ядро понятия, характеризующие события, связанные с войной и победой нашего народа в Великой Отечественной войне.

С годами из памяти стираются неприятные воспоминания и цена, которая была заплачена за победу, воспринимается не так масштабно и трагично, как это есть на самом деле. Остается только ощущение радости и гордости за наших героев и народ. Нельзя сказать, что это плохо, но ту боль и утраты, которые причинила война, надо предавать гласности. Молодому поколению важно осознавать, какой ценой досталась Победа, знать не только для того, чтобы поклониться силе духа и мужеству защитников Родины, но и для того, чтобы принять от них эстафету великой ответственности за судьбу своей Отчизны и следующих поколений, и наше исследование подтвердило это.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Иванова, Н. А.* Применения метода свободных ассоциаций в эмпирических социологических исследованиях / Н. А. Иванова – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metoda-svobodnyh-assotsiatsiy-v-empiricheskikh-sotsiologicheskikh-issledovaniyah/viewer> (дата обращения: 21.02.2020).
2. *Паутова, Л. А.* Ассоциативный эксперимент: опыт социологического применения. // Социология: методология, методы и математическое моделирование (Социология: 4М). 2007. № 24. С. 149-168.
3. Создавайте облако слов с помощью сервиса Word's Cloud. – URL: <https://wordscld.pythonanywhere.com> (дата обращения: 24.02.2020).

### The Great Patriotic War in Associations of Modern Youth

V.Kh. Gulamov\*, N.Kh. Gulamova\*\*, N.P. Vasilenko\*

\* Southern Federal University Institute of history and international relations, Rostov-on-Don NPVasilenko@mephi.ru

\*\* Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region  
NPVasilenko@mephi.ru

**Abstract** – The whole country is preparing to celebrate the 75th anniversary of victory in the great Patriotic war. Our research is devoted to studying the attitude of modern young people to events related to this date. The study uses the method of free Association, as it is closely related to the process of socialization of a person, the assimilation of values and norms of society.

*Keywords:* The great Patriotic war, the Association, the youth.

УДК 51-7 : 930.2

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Н.Х. Гуламова<sup>\*</sup>, В.Х. Гуламов<sup>\*\*</sup>, Н.П. Василенко<sup>\*\*</sup>**

*<sup>\*</sup>Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

*<sup>\*\*</sup>Южный федеральный университет Институт истории и международных отношений*

Математические методы применяются во всех сферах деятельности человека. Привычными являются исследования в технических науках с применением математических методов. В статье представлены материалы по применению математических методов в исследовании актуальных исторических событий

*Ключевые слова:* Великая Отечественная война, математические методы, метод ассоциаций

Существует устойчивое мнение о противопоставлении гуманитарных и естественно-математических наук, в частности истории и математики.

Нужна ли историку математика? Здесь, по мнению Федоровой Н. А., уместно вспомнить высказывание К. Маркса о том, что «наука только тогда достигает совершенства, когда ей удастся пользоваться математикой», поэтому математика сегодня проникла во все отрасли знания, дала жизнь новым научным направлениям [1].

Использование в историческом исследовании математических методов изучения статистических закономерностей позволяет в массе случайных факторов выделить основные, главные тенденции, присущие в целом рассматриваемому явлению.

Какими математическими приемами следует воспользоваться в той или иной ситуации? Этому и посвящено наше исследование.

Историческая ситуация, которую мы рассматривали и анализировали с помощью математических методов – это очень актуальная ситуация в настоящее время и наиболее обсуждаемая в обществе: отношение современных молодых людей к историческому событию – Великой Отечественной войне.

Мы готовимся отметить 75-летие Победы в Великой Отечественной войне, но 75 лет, это очень большой срок, особенно для современной молодежи. Тем более, что многие политики пытаются переписать историю данного события в выгодном для них свете, тем самым искажая истинность происходящего в годы Великой Отечественной войны и вводят в заблуждение молодое поколение, которое не всегда может правильно сориентироваться в данном информационном потоке.

Поэтому, объектом нашего исторического исследования стали ассоциации студентов нашего института по понятиям, относящимся к данному событию: ВОЙНА, СРАЖЕНИЕ, ТЫЛ, ПЛЕН и таким понятиям как ПОБЕДА, ПРАЗДНИК ПОБЕДЫ, ВЕТЕРАНЫ, БЛАГОДАРНАЯ ПАМЯТЬ ПОТОМКОВ.

Метод свободных ассоциаций как основа в данном исследовании выбран нами, так как он тесно «связан с процессом социализации человека, усвоением ценностей и норм общества» [2].

Для рассмотрения представленной на математической секции темы, мы рассмотрели распределение ассоциаций наших студентов к понятию ПОБЕДА и провели сравнительный анализ ассоциаций студентов, проведенный в 2015 и 2020 годах одной кафедры.

Для сравнительного анализа, в исследовании применялись следующие методы математической обработки данных, представленный на рисунках 1-4.

2014-2015 уч.год			2019-2020 уч.год		
ассоциации	Частота выборки	Относительная частота выборки	ассоциации	Частота выборки	Относительная частота выборки
РАДОСТЬ (Р)	27	0,69	РАДОСТЬ (Р)	14	0.36
СЧАСТЬЕ (С)	3	0,08	СЧАСТЬЕ (С)	8	0.21
ПРАЗДНИК (П)	5	0,13	ПРАЗДНИК (П)	6	0.15
ГОРДОСТЬ (Г)	2	0,05	ГОРДОСТЬ (Г)	1	0.03
ИТОГ,ЖИЗНЬ (И)	2	0,05	ИТОГ,ЖИЗНЬ (И)	4	0.1
9МАЯ (9)	0	0	9 МАЯ (9)	6	0.15
$\Sigma$	39	1	$\Sigma$	39	1

Рисунок 1 – Статистическое распределение выборки

Данное распределение позволяет сделать вывод, что слово ПОБЕДА, у опрошенных студентов 2015 года в большей степени ассоциируется с понятием РАДОСТЬ, а у студентов 2020 года распределяется: РАДОСТЬ, СЧАСТЬЕ, ПРАЗДНИК, 9 мая.

Наглядным представлением данных выводов являются представления результатов исследования в виде полигона частот и гистограмм, где на оси абсцисс откладывают значения варьирующего признака, оси ординат – частоты или частоты.

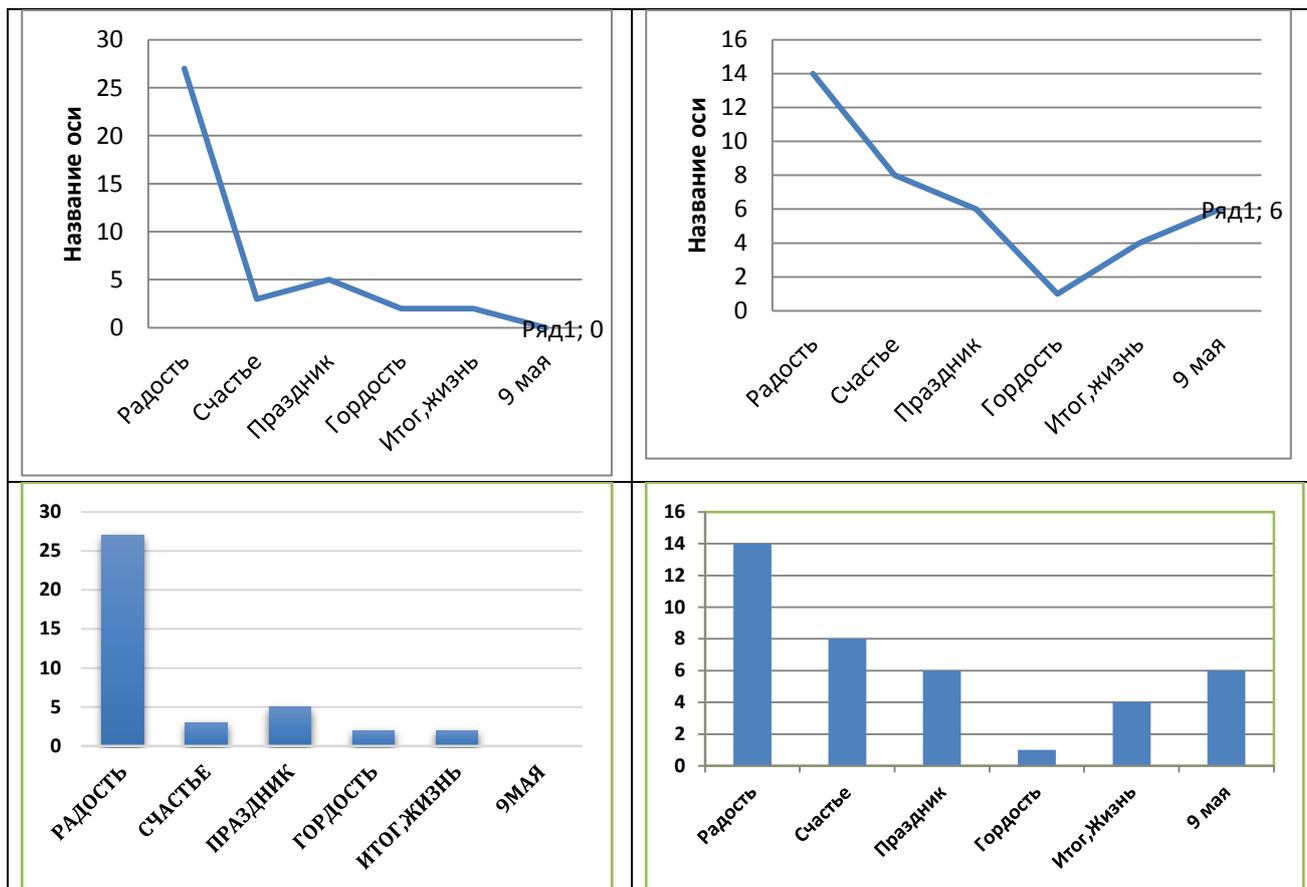


Рисунок 2 – Полигона частот и гистограмм

В описании исторических исследований, для наглядной иллюстрации используются и также мода, как варианта, имеющая наибольшую частоту и медиана, как средняя варианта выборки (если даны первичные данные, то сортируем их по возрастанию либо убыванию и находим середину ранжированного ряда).

2014-2015 уч.год	МОДА – РАДОСТЬ
2019-2020 уч.год	МОДА – РАДОСТЬ

Рисунок 3 – Мода

2014-2015 уч.год	МЕДИАНА – РАДОСТЬ
2019-2020 уч.год	МЕДИАНА – СЧАСТЬЕ

Рисунок 4 – Медиана

Учитывая, что конечной целью любого исторического исследования является выявление закономерностей, то представленные выше рисунки, являются наглядным представлением выявленных закономерностей. Данная статистическая закономерность является количественным выражением определенной тенденции.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что математические методы позволили нам в сравнительном анализе выделить как общие тенденции исследования: в каждой выборке слово ПОБЕДА наиболее часто ассоциируется с понятием РАДОСТЬ, так и различия, так как частоты этой выборки различны, поэтому медиана показывает, что в выборке 2015 года, данная ассоциация встречается больше чем у половины группы, а в выборке 2020 менее чем у половины.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федорова, Н. А. Математические методы в исторических исследованиях / Н. А. Федорова // Курс лекций. – URL: <http://pedagogika.snauka.ru/2015/08/4837> (дата обращения: 04.02.2020).
2. Иванова, Н. А. Применения метода свободных ассоциаций в эмпирических социологических исследованиях / Н. А. Иванова. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metoda-svobodnyh-assotsiatsiy-v-empiricheskikh-sotsiologicheskikh-issledovaniyah/viewer> (дата обращения: 21.02.2020).

### Mathematical Methods in the Representation of Historical Research

V.Kh. Gulamov\*, N.Kh. Gulamova\*\*, N.P. Vasilenko\*

\*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region

\*\*Southern Federal University Institute of history and international relations, Rostov-on-Don NPVasilenko@mephi.ru  
NPVasilenko@mephi.ru

**Abstract** – Mathematical methods are used in all spheres of human activity. Research in the technical Sciences using mathematical methods is common. The article presents materials on the application of mathematical methods in the study of actual historical events.

**Keywords:** Great Patriotic war, mathematical methods, method of associations.

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ КЛАССИФИКАЦИЙ ПОВРЕЖДЕНИЙ И МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

А.И. Завальнюк, Е.С. Марченко, Н.Н. Подрезов, В.В. Синельщиков

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

Зубчатые передачи широко используют в механическом оборудовании для преобразования силовых и скоростных параметров вращательного движения. Срок их службы определяют показатели безотказной работы передач. На основании анализа видов повреждений зубчатых колес, проведенного по результатам существующих исследований, подготовлена классификация и описание их повреждений. В статье анализируются причины возникновения и развития характерных видов повреждений зубчатых колес, дается их краткое описание, сопровождаемое иллюстрациями и микрофотографиями отдельных характерных видов повреждений, приводятся рекомендации по их предупреждению.

*Ключевые слова:* зубчатые передачи, срок службы, анализ видов повреждений, классификация, рекомендации по предупреждению

Целью работы является анализ классификаций повреждений и факторов, способствующих их появлению у зубчатых передач, а также рассмотрение современных методов их диагностирования.

Представленная работа является актуальной, так как отказы механического оборудования из-за износа или разрушения зубьев зубчатых колес приводят к наиболее длительным простоям и требуют больших затрат для восстановления работоспособности.

Предупредить аварийное разрушение зубьев и увеличить срок службы передачи позволяют своевременные ремонтные мероприятия, обоснованные результатами визуального осмотра. Современная классификация повреждений зубьев зубчатых колес включает следующее [1]:

1. Поломка зубьев. Происходит вследствие многократного периодического изменения напряжений изгиба у основания зуба, появлении усталостной трещины, приводящей к поломке (см. рис. 1, а).
2. Выкрашивание. Проявляется в отделении мелких частичек материала с рабочей поверхности зубьев. Является следствием контактной усталости материала рабочих поверхностей зубьев (см. рис. 1, б).
3. Износ зубьев. Приводит к изменению формы зубьев из-за истирания и чаще всего происходит в условиях загрязненной смазки (см. рис. 1, в). Износ уменьшает точность передачи, увеличивает динамические нагрузки, повышает напряжения изгиба и приводит к поломке зуба.
4. Заедание. Возникает при разрыве масляной пленки на поверхности зубьев из-за высоких удельных давлений (см. рис. 1, г).

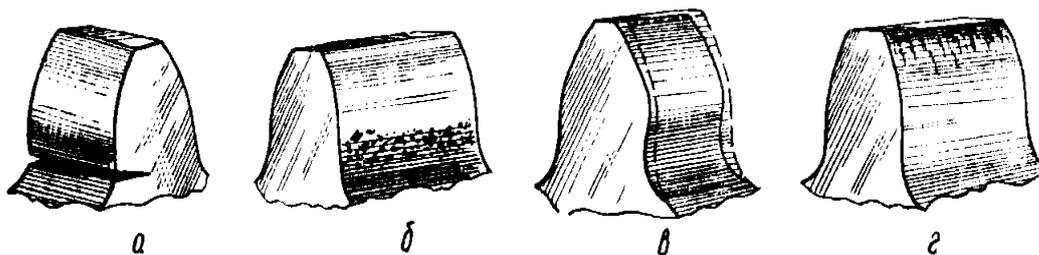


Рисунок 1 – Виды повреждений зубьев.

Установлено, что номинальная нагрузка не приводит к изменению формы зуба и не оставляет значительных следов деформации на рабочей поверхности зубчатой передачи (рис. 2, а, б).

Для более точного понимания причин возникновения повреждений зубьев рассмотрим факторы, влияющие на их возникновение [2]:

а) переменные или знакопеременные нагрузки способствуют появлению на площадках контакта циклически изменяющихся напряжений, что при наличии смазки может привести к усталостному выкрашиванию материала на рабочих поверхностях зубьев (рис. 3, а, б, в);

б) динамические удары часто приводят к изломам зубьев (см. рис. 4);

в) наличие абразивных частиц или веществ, вызывающих коррозию, способствует абразивному износу, коррозии поверхности зубьев, возникновению газовой или жидкостной эрозии (см. рис. 5, а, б).

Кроме того, на износ оказывают влияние характер взаимодействия контактирующих поверхностей (см. рис. 6) и взаимное расположение деталей (см. рис. 7).



Рисунок 2 – Отсутствие деформаций – признак действия номинальной нагрузки:  
а) рабочая поверхность зубьев; б) торцевая поверхность зубьев

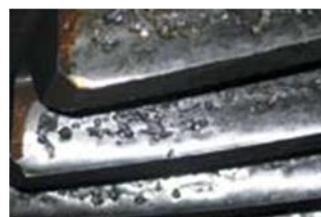


Рисунок 3 – Превышение предела контактной выносливости материала приводит к усталостному выкрашиванию рабочих поверхностей зубьев:

а) начальная стадия;

б) дальнейшее развитие;

в) предельное состояние



Рисунок 4 – Излом зубьев из-за воздействия динамических ударов



Рисунок 5 – Следы коррозии на поверхности зубьев:  
а) равномерный слой; б) неравномерный слой



Рисунок 6 – Окислительный износ поверхности зубчатой передачи при жидкостном трении



Рисунок 7 – Неравномерный износ зубьев зубчатой муфты при несоосности валов

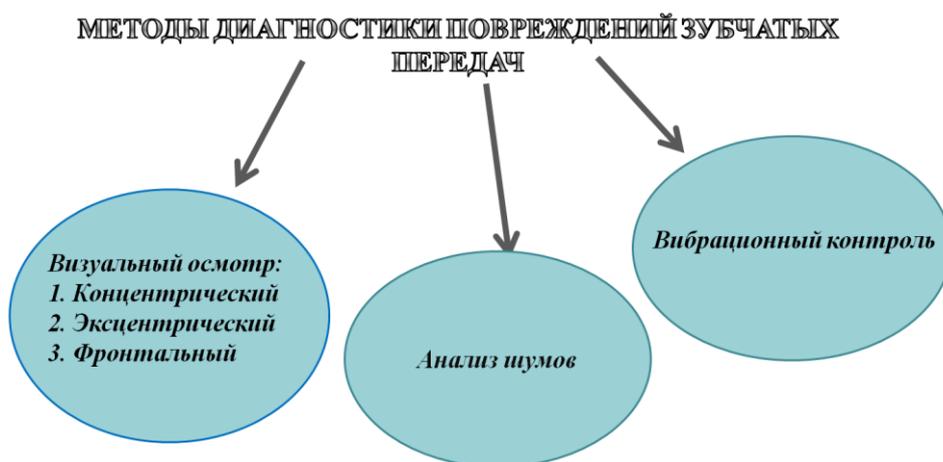


Рисунок 8 – Методы диагностики повреждений зубчатых передач

Рассмотрим подробнее каждый из методов диагностики (см. рис. 8).

Основным методом оценки работоспособности и состояния зубчатых передач является *визуальный осмотр* [3]. Он позволяет обнаружить трещины или сколы на поверхности зубьев. С его помощью можно проверить правильность зацепления: слишком большой зазор приводит к значительному износу, так как нагрузка распределяется неравномерно (изменение зазора проводится путем регулировки положения вала и подшипников). Визуальный осмотр может проводиться следующими способами:

1. Концентрический. Заключается в осмотре элемента по спирали от периферии к его центру, под которым обычно понимается условно выбранная точка.
2. При эксцентрическом ведется осмотр элемента от центра к его периферии (по развертывающейся спирали).
3. Фронтальный проводится зигзагообразным перемещением взгляда по площади элемента от одной его границы к другой.

*Анализ шумов механизма* может проводиться путем:

- а) акустического восприятия, позволяющего оценивать наиболее значимые повреждения, меняющие акустическую картину механизма;
- б) оценки механических колебаний деталей механизмов, которые преобразуются в звуковые колебания при помощи технических или электронных стетоскопов [4].

По шумам зубчатых передач определяют состояние зубчатой передачи:

1. Ровный жужжащий шум низкого тона характерен для нормальной работы зубчатой передачи. Косозубая передача в этом случае имеет ровный воющий шум низкого тона (повреждений нет).

2. Шум высокого тона, переходящий с увеличением частоты вращения в свист и вой, и непрерывный стук в зацеплении, который появляется при искажении формы работающих поверхностей зубьев или при наличии местных дефектов.

3. Дребезжащий металлический шум, сопровождающийся вибрацией корпуса, возникает вследствие малого бокового зазора или несоосности и непараллельности осей колес.

4. Циклический (периодический) шум, появляющийся с каждым оборотом колеса (периодически ослабевающий и усиливающийся) указывает на эксцентричное расположение зубьев относительно оси вращения. Устранить такой шум в редукторе практически невозможно.

5. Циклические удары, грохот, глухой стук свидетельствуют о поломке зубьев.

*Виброакустические* – это индикаторные методы, фиксирующие отклонения в работе зубчатого зацепления [5]. Основной задачей этих методов является возможность выделения «полезного» сигнала исследуемого узла на фоне мешающих факторов. Диагностику можно проводить следующими способами:

1. По спектру вибросигнала, когда сигнал раскладывается на набор гармонических колебаний.

2. По сверхузкополосному спектру. Метод используется при наличии множества механизмов, вращающихся примерно с одной частотой и применение традиционного спектрального анализа, не дает ощутимых результатов.

3. По взаимоспектральным характеристикам, которые позволяют определить дисбаланс вала и вид его колебаний.

4. По взаимокорреляционным характеристикам. При проведении испытаний устанавливают вибродатчики так, чтобы они воспринимали сигнал изучаемого участка. Для контроля их установки можно использовать микрофон, расположенный вблизи изучаемого участка.

5. По спектру огибающей (в случае возникновения и развития дефекта на вращающемся элементе в шумовых полосах, связанных с сигналами от этого дефекта, должны наблюдаться амплитудная модуляция равная частоте вращения).

6. По порядковому анализу. Исследуют временные характеристики сигналов вибрации зубчатых передач.

Таким образом, анализ представленных материалов показал, что современные методы диагностирования, такие как: виброакустический, шумовой, визуальный позволяют определить повреждения и разрушения зубьев передач редукторов без их разборки, что повышает производительность диагностирования, принятия решений, сократить сроки ремонта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бобровицкий, В. И.* Механическое оборудование: техническое обслуживание и ремонт / В. И. Бобровицкий, В. А. Сидоров. – Донецк: Юго-Восток, 2011. – 238 с. – URL:<https://eam.su/3-6-rovrezhdeniya-zubchatyx-peredach.html> (дата обращения: 04.03.20).
2. *Сидоров, В. А.* Классификация повреждений зубчатых передач / – URL:<https://eam.su/klassifikaciya-rovrezhdenij-zubchatyx-peredach.html> (дата обращения: 03.03.20).
3. *Сидоров, В. А.* Ассоциация эффективного управления производственными активами, задачи осмотра / В.А. Сидоров. – URL:<https://eam.su/lekciya-9-vizualnyj-osmotr-mexanizma.html> (дата обращения: 04.03.20).

4. Сидоров, В. А. Ассоциация эффективного управления производственными активами, анализ шумов механизма / В. А. Сидоров. – URL:<https://eam.su/lekciya-8-analiz-shumov-mexanizma.html> (дата обращения: 29.02.20).
5. Диагностика зубчатых передач виброакустическими методами [электронный ресурс] – URL:<http://www.autex.spb.ru/pdf/vibro1.pdf>(дата обращения: 3.03.20).

## **Analysis of Modern Classifications of Damages and Diagnostics of Gears**

**A.I. Zavalnyuk<sup>1</sup>, E.S. Marchenko<sup>2</sup>, N.N. Podrezov<sup>3</sup>, V.V. Sinelschikov<sup>4</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>*edelweiss-1999@mail.ru*

<sup>2</sup>*enker@mail.ru*

<sup>3</sup>*p1n2f@rambler.ru*

<sup>4</sup>*vladimir-911@bk.ru*

**Abstract** – Gears are widely used in mechanical equipment to convert power and speed parameters of rotational motion. Their service life is determined by the uptime indicators of the gears. Based on the analysis of the types of damage to the gears, carried out according to the results of existing studies, a classification and description of their damage has been prepared. The article analyzes the causes of the occurrence and development of characteristic types of gear damage, gives a brief description, accompanied by illustrations and microphotographs of individual characteristic types of damage, provides recommendations for their prevention.

*Keywords:* gears, service life, analysis of types of damage, classification, recommendations for prevention

УДК 621.039

## **СИНТЕЗ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

**Е.Л. Муратова, О.А. Задорожнюк, Е.А. Абидова**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В работе предложен подход к синтезу системы диагностики. Показано, что функциональность системы определяется идентифицируемостью и изолируемостью неисправностей, которая достигается с использованием одного или нескольких методов. На примере синтеза системы контроля дизельного двигателя обосновывается несколько вариантов диагностических комплексов. Для окончательного выбора одного из вариантов предложена оценка, учитывающая затраты каждой из разрабатываемых систем для обеспечения идентифицируемости и изолируемости.

*Ключевые слова:* диагностика дизельных двигателей, оценка рациональности системы, идентифицируемость, изолируемость.

В качестве средств диагностики на АЭС используются различные приборы и комплексы. В арсенале отделов технической диагностики широко представлены средства на базе вибрационного и ультразвукового методов. В практику внедрены также многоканальные регистраторы, позволяющие производить синхронные измерения сигналов тока, вибрации, ультразвука [1]. Проблемой использования этих средств является отсутствие обоснования их эффективности с точки зрения обеспечения качества диагностирования. Настоящая работа посвящена решению этой проблемы путем формализации требований к средствам диагностики и их валидации.

Синтез системы диагностики, выбор той или иной реализации может основываться на анализе желательных свойств, характеризующих способность к оценке технического состояния [2]. В числе основных требований к системам диагностики выдвигаются:

- 1) идентифицируемость, под которой принято понимать способность решать, нормально ли функционирует объект;
- 2) изолируемость – способность диагностической системы различать дефекты.

В числе требований к системам диагностики также предъявляют быстрдействие, экономичность и другие желательные свойства.

Наибольшую сложность представляет контроль состояния сложных габаритных объектов, таких как дизельные двигатели. Необходимость регистрации информации одной физической природы, например, вибрации, в различных участках объекта, предполагает многоканальность средств контроля. В случае контроля состояния дизельного двигателя системы на основе регистрации данных только одной физической природы уступают системам, реализующим комплекс методов [3].

Синтез системы диагностики желательно начать с разработки диагностической модели, которая позволила бы проводить предварительно оценку ее целевых свойств. Предлагается модель на основе экспертных оценок, которая учитывает чувствительность различных методов к проявлению дефектов объекта. Модель можно представить в виде матрицы, строки которой отображают реакцию первичных преобразователей при наличии одного из дефектов, а столбцы реакцию одного преобразователя на наличие разных дефектов. Удобно описывать реакцию десятичной дробью от -1 до 1, отобразив спектр возможных отклонений параметра от самого выраженного уменьшения до максимального повышения, включая 0 т.е. отсутствие реакции.

Модель позволяет формализовать оценку идентифицируемости и изолируемости, если рассматривать набор признаков как вектора состояний в  $n$ -мерном пространстве признаков. Удаленность вектора от нулевой координаты показывает идентифицируемость. Расстояние от начала координат до точки в  $n$ -мерном пространстве  $d0_i$  может быть рассчитано по формуле:

$$d0_i = \sqrt{\sum_{k=1}^n (y_k^i)^2} \quad (2)$$

где  $i$  номер вектора,  $y_k^i$  – координаты вектора.

Расстояние между вектором в  $n$ -мерном пространстве и его «соседом» может рассматриваться в качестве меры изолируемости в отношении данных двух дефектов. Расстояние между двумя точками в  $n$ -мерном пространстве  $d_{ij}$  можно рассчитать:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (y_k^i - y_k^j)^2} \quad (3)$$

где  $y_k^i$  и  $y_k^j$  координаты соседних векторов.

Рассматривая в качестве объекта четырехцилиндровый дизель, была разработана модель. Выделено двенадцать неисправных состояний: дефект одного из четырех цилиндров, одной из четырех форсунок или одного из четырех цилиндров. Для их индикации предлагается использовать шесть каналов вибрации, по четыре канала ультразвука, температуры и давления [4]. Комбинируя методы можно представить реализации десяти диагностических комплексов.

Рассчитав идентифицируемость, достигаемую с использованием двенадцати систем, и выбрав наименьшие для каждой системы результаты, получили значения от 0,1 до 0,68. Системы, не обеспечивающие идентифицируемость более 0,5, исключим из рассмотрения. Подвергнем дальнейшему анализу следующие четыре системы: с каналами ультразвука и

давления; с каналами ультразвука, давления и вибрации; с каналами ультразвука, давления и температуры; реализующую весь комплекс измерений.

Рассчитаем по формуле (3) изолируемость, достигаемую с использованием четырех перечисленных систем в отношении двенадцати состояний. Наименьшая изолируемость с использованием анализируемых систем варьируется от 0,2 до 0,39. Приемлемую изолируемость (не ниже 0,3) обеспечивает система, реализующая весь комплекс измерений, и две системы, исключаяющие один из методов.

Анализируя три варианта реализации функциональных систем, следует остановить выбор на одной, которая характеризуется наилучшим соотношением качества и затрат. Учитывая ограниченное время, которое отводится на диагностирование оборудования АЭС, оценим временные затраты, которые требует каждая реализация. Эти затраты определяются настройкой и установкой первичных преобразователей, непосредственно регистрацией информации и обработкой информации  $i$ -й системы. Располагая показателями качества и затрат можно предложить оценку рациональности  $i$ -й системы:

$$R_i = \frac{\sum_{j=1}^M d_{0i} + \sum_{j=1}^P d_{ji}}{\hat{T}_i}, \quad (4)$$

где  $M$  – число распознаваемых состояний,  $j$  – номер состояния,  $P$  – число комбинаций распознаваемых состояний,  $\hat{T}_i$  – приведенные временные затраты,  $\sum_{j=1}^M d_{0i}$  и  $\sum_{j=1}^P d_{ji}$  обобщают идентифицируемость и изолируемость систем в отношении всех состояний.

Вычислив, мы получили следующие значения: 88 (система с каналами ультразвука, давления, температуры), 89 (с каналами ультразвука, давления, вибрации), 92 (все каналы). Таким образом, синтез системы, обеспечивающей реализацию четырех методов диагностики, является целесообразным в описываемой ситуации решением.

Таким образом, предложен подход к синтезу системы диагностики. На примере синтеза системы контроля дизельного двигателя обосновывается несколько вариантов комплексов. Для окончательного выбора одного из вариантов предложена оценка, учитывающая затраты. Описанный в работе подход может быть использован при разработке диагностических систем различного оборудования АЭС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абидова, Е. А.,* Пугачева О. Ю., Соловьев В. И. Мониторинг состояния дизель-генераторной установки 15Д-100 посредством виброакустической диагностики. Научная сессия НИЯУ МИФИ – 2015 : сб. тез. и ст. науч.-практ. конф., 16-20 февр. 2015 г. – Волгодонск : ВИТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – С. 24-26.
2. Venkat Venkatasubramanian, Raghunathan Rengaswamy, Kewen Yin, Surya N. Kavuri. A review of process fault detection and diagnosis. Part I: Quantitative model-based methods. *Computers and Chemical Engineering* 27, 2003. – Pages 293-311.
3. *Абидова, Е. А.,* Никифоров В. Н., Пугачева О. Ю., Дембицкий А. Е., Горбунов И. Г., Елзов Ю. Н., Поваров В. П., Крупский А. Г. Методы и средства оперативного контроля состояния дизель-генераторных установок АЭС. 55 лет безопасной эксплуатации АЭС с ВВЭР в России и за рубежом: тез. докл. науч.-практ. конф., 24-27 сентября 2019 г. – г. Нововоронеж.
4. *Абидова, Е. А.,* Дембицкий А. Е., Пугачева О. Ю. Комплексный анализ диагностических параметров дизель-генераторных установок атомных электростанций. Безопасность ядерной энергетики: тез. докл. XV науч.-практ. конф., 6-8 июня 2019 г. / ВИТИ НИЯУ МИФИ [и др.]. – Волгодонск: ВИТИ НИЯУ МИФИ, 2019. – 1 электрон. опт. диск [CD]. – ISBN 978-5-7262-2569-2.

#### Synthesis of Diesel Engine Diagnostics Systems

**E.L. Muratova<sup>1</sup>, O.A. Zadorozhnyuk<sup>2</sup>, E.A. Abidova<sup>3</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup> liza1\_97@mail.ru  
<sup>2</sup> fedotova09876@gmail.com  
<sup>3</sup> e-abidova@mail.ru

**Abstract** – An approach to the synthesis of a diagnostic system is proposed. It is shown that the functionality of the system is determined by the identifiability and isolation of faults, which is achieved using one or more methods. Using the synthesis of a diesel engine control system as an example, several options for diagnostic systems are substantiated. For the final choice of one of the options, an assessment is proposed that takes into account the costs of each of the developed systems to ensure identifiability and isolation. The expediency of synthesizing a system in which the ratio of quality and cost indicators takes on maximum value is demonstrated.

*Keywords:* diesel engine diagnostics, assessment of system rationality, identifiability, isolation.

УДК 329

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАЦИСТСКОЙ ИДЕОЛОГИИ И ПРОЯВЛЕНИЙ НАЦИОНАЛИЗМА В СОВРЕМЕННОСТИ

А.С. Иваниченко, А.Н. Недорубов

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

Идеология национализма не утратила свою популярность со времени краха крупнейшего националистического проекта в истории. Она видоизменялась и приспособливалась под новые условия, и продолжает существовать и приспособливаться под современный мир и общество, она приобретает союзников там, где, казалось, их быть и не должно, становится идеологией движений и государств. В настоящее время резкой критике подвергаются европейские националисты, выступающие за ограничение миграции, сохранение языка и культуры родной страны, большую самостоятельность в межнациональных вопросах.

*Ключевые слова:* национализм, политика жертвы, ксенофобия, миграция, глобализация.

Чтобы понять сущность проблемы национализма в современности, стоит начать с определений и особенностей, как самого проекта нацизма в истории, так и его преобразовавшейся версии современности.

Идеология нацизма в Германии после 1933 года. Она была тем цементом, который скреплял и нацистскую партию, и всех сторонников взглядов Гитлера – сперва их были сотни, потом тысячи, а впоследствии миллионы. Гитлер, благодаря своим ораторским талантам, смог доступно преподнести эту простую в своей основе идеологию и сделать ее еще более могучей. Гитлер взял за основу ярую ненависть к одной из наций и развил ее до всеобщей. Если посмотреть глубже, то он не создал эту идеологию, не навязал ее народу и своему окружению, он только «подлил масла в огонь», который был мал, но существовал в разумах народа еще с давних времен. Он превратил бытовой антисемитизм, имевший более глубокие корни в идеологическую и политическую категорию, а впоследствии и в государственную доктрину. Именно это и стало причиной того, что именно «гитлеровский нацизм» стал самым громким из существовавших. Он взывал не к разуму народа, не к его чувствам, а к атавистическим инстинктам.

Его идеология была конъюнктурной, она менялась, в зависимости от целей, которые ставили себе гитлеровцы. Изначально, в 20-х годах, тематика нацистской пропаганды затрагивала чувства армейских кругов. Которые требовали ликвидации парламентской системы и концентрации власти в руках мощного государства, управляемого всевластным вождем, который будет периодически производить опросы общественного мнения путем

референдумов. Конституция, по мнению Гитлера, была не нужна, она ставила рамки, мешающие развитию. Государство не станет терпеть противников режима, которые всегда играют на руку врагу, оно раздавит их. Никакой оппозиции, все должно быть подчинено государственным интересам. А вся хитрость заключалась еще и в отождествлении правящей партии с родиной и страной. Отдельная человеческая личность в расчет не принималась, т.к. она существовала, как часть коллектива, и ради которого должна жертвовать всем. Все это дополнялось набором расистских аргументов, таких как: ценность чистоты крови и превосходство германской расы. Из всего этого складывается простой стержень, на котором держится идеология и правление Гитлера. Нужен был враг. А их было два. Первый враг – коммунист. Второй – человек иной крови. С ними надо было бороться. В этом Гитлеру помогла социальная «политика жертвы», которую он использовал по максимуму.

Стоит рассматривать подобный отбор рас, как расовое безумие. Слово «безумие», своего рода умопомрачение, предполагает нечто стихийное, иррациональное. Расовое безумие нацистов было иного порядка: это была заранее продуманная, запланированная, «научно» обоснованная идеология, которую они неукоснительно проводили в жизнь.

Расовое безумие в нацистской Германии прошло несколько стадий. Первая – теоретическая, подготовительная. Как говорили сами гитлеровцы, они проводили «отбор», а точнее разделение всего народа на расово «полноценных» и «неполноценных» особей. После того как «полноценных» отобрали и «неполноценных» отделили, этих последних стали поэтапно лишать всех гражданских прав, превращать в изгоев. Потом настал следующий этап – пресловутое «окончательное решение» – поголовное уничтожение, ликвидация сначала евреев, а затем на другие народы.

Все это происходило под непрерывную идеологическую демагогию. Следовало идеологически подготовить и палачей, и даже жертвы. Безусловно, интенсивная обработка палачей в расовом духе началась задолго до того, как убийцы перешли к массовым казням, к геноциду. После прихода нацистов к власти человеконенавистническую теорию следовало подробнее разработать, детализировать и довести до каждого гражданина «третьего рейха». Фашистские практики общими усилиями создали «расовую теорию», согласно которой существует якобы иерархия рас – высшие и низшие, полноценные и неполноценные, хорошие и дурные. Исходя из этого, нетрудно было объявить, что «расовая гигиена» требует очищения германского народа от зловредных примесей. Немецкие ученые-антропологи, принявшие фашизм, выстроили по ранжиру все расы европеоидов и объявили немцев высшей, нордической расой, расой господ. А Гитлера – ее фюрером. Дело не ограничилось теоретическими трудами ученых. Составлялись соответствующие расовые таблицы, была выработана система «очков» для определения «чистоты» расы. Одновременно проводились переписи населения с точки зрения расовой принадлежности. Ставилась задача составить каждому жителю «третьего рейха» специальный «родословный паспорт», подтверждающий его арийское происхождение. Составление «родословной», определение расы охватило миллионы людей. Это стало повседневностью для жителей нацистской Германии.

15 октября 1934 года Гесс, тогдашний заместитель фюрера, создал специальное ведомство для изучения родства при НСДАП. В марте того же года оно получило официальное название «Имперское ведомство для изучения родства». Если познакомиться с выводами «экспертов», становится очевидным – какого бы роста ни был «подопытный», какой бы цвет глаз и волос у него ни был – все равно вывод делался один – наличие неарийской крови не исключено. Установка была ясна: во всех случаях уничтожать ненадежных. Однако выяснение «расовой чистоты» самих немцев было лишь прологом – с самого начала не оставлял сомнения тот факт, что расовая теория была создана для агрессивных войн, для достижения мирового господства арийской расы. Уничтожение еврейского населения в Германии, а потом в чудовищных размерах на оккупированных немецким вермахтом и специальными отрядами СС территориях являлось началом переселения, перетасовки целых народов и их поголовного истребления – массовых казней или «убийства с помощью работы».

Известно, что поход на Восток испокон веков был мечтой германских военных, промышленников, банкиров. Теперь Гитлер, Гиммлер, «расовые специалисты» имели идеологическое оружие. «План-максимум» заключался в том, чтобы создать на Востоке – от Познани до Урала и от Прибалтики до Кавказа многомиллионный чисто «арийский» вал. А для этого, во-первых, надо было "очистить" соответствующую территорию от коренного, «неполноценного» населения, то есть от народов, проживающих на этих землях. Предварительно, разумеется, объявив славянские народы собранием «недочеловеков». Большую часть «недочеловеков» – миллионы – уничтожить по рецептам Освенцима, Майданека и т.д. А другую часть превратить в рабов для германской промышленности и сельского хозяйства.

Если говорить о проявлениях национализма в современности, то таких проявлений слишком много. Чтобы не описывать каждый такой случай, представим общую картину.

На наш взгляд, основными причинами проявления национализма в современности являются глобализация и миграция.

За редкими случаями, существуют движения, которые пользуются активно «политикой жертвы», например, радикальные феминистки или радикальные представители сексуальных, расовых и других социальных меньшинств. Первые нацелены, если не на уничтожение, как вида, но на уничтожение прав лиц другого пола. Другие не принимают тех, кто «не как они», не принимают активно, собирая митинги и устраивая внутреннюю вражду. Цветная внутренняя вражда в Америке, а также митинги ЛГБТ сообществ по всему миру тому доказательство. Все это провоцирует и других людей, к проявлению ненависти к ним, получается замкнутый круг ненависти и желания устранить тех, кто «не такой». Данные меньшинства также активно пользуются «политикой жертвы», чтобы получить политическую и материальную поддержку от правительства, что побуждает их к более активным и настойчивым действиям, более активного использования своего положения со стороны законов о толерантности. Все рассмотренные случаи можно считать видоизменной идеологией национализма, а также темой острой, так как без должного внимания она может разрастись до вполне явного национализма, как со стороны некоторых групп меньшинств, так и со стороны тех, кто не одобряет их взгляды.

Вернемся к проявлениям глобализации и миграции. Главной тенденцией современного мира является глобализация, с чем соглашаются сейчас большинство политологов. Этот процесс очень многогранен и объективен, его нельзя описать в двух словах. Следует отметить, что идеологией глобализации является либерализм, а целью – построение единой мировой рыночной цивилизации с деньгами в качестве основополагающей ценности. Либерализм подразумевает «четыре свободы: свободное передвижение товаров, свободное передвижение людей, свободное передвижение капиталов и свободное передвижение технологий». Однако, и национализм, и сопутствующая ему теория права наций на самоопределение также являются сугубо западными доктринами, не зря США и Европа поддерживают многочисленные сепаратистские движения в мире от Восточного Тимора и Тибета до Чечни и Косова. Современные политологи предлагают термин *fragnetration*, обозначающий явление, состоящее из взаимно дополняющих друг друга мировых процессов интеграции и фрагментации, одинаково свойственных современному миру. С этой точки зрения, умеренный национализм вполне отражает тенденции модерна и уместен в глобальном обществе, если не вступает в противоречие с мировыми интеграционными процессами.

Следует заметить, что большинство современных националистов, в общем, устраивают основные тенденции современного мира: глобальное неравенство, что для националистов – лишь очередное подтверждение неравенства рас, секуляризация, потому как либерализм, так и национализм предполагают вторичность религии по отношению к собственно либеральным ценностям или нации, неприкосновенность личности и частной собственности, рыночная экономическая система. У национализма и либерализма три общих противника: национальное сознание, клерикализм и коммунизм.

Правых националистов не устраивают лишь некоторые вторичные аспекты глобализации, такие, как утрата расовой чистоты, элементов национальной культуры, упадок морали, появление многочисленных инокультурных элементов в политическом, экономическом и правовом поле. Считается, что национально ориентированная политика сможет ликвидировать или, по крайней мере, смягчить эти негативные тенденции, вернуть развитие западной цивилизации, чья универсальность не подвергается сомнениям, в правильное русло.

Относительно миграции, то ситуация некоторыми аспектами схожа с глобализацией, здесь также присутствуют, как более лояльные национал-ревизионисты, так и правые – национал-консерваторы.

Первая группа националистов заинтересована в изменении существующих государственных и этнических границ. Как правило, национал-ревизионисты представляют народы окраин бывших империй, в которых центры по-прежнему ограничивают самостоятельные связи провинций с мировым сообществом. Преодоление зависимости от метрополии, с точки зрения современных сепаратистов, должно помочь нации напрямую контактировать с основными мировыми центрами силы, способными обеспечить безбедное существование народа лучше, чем устаревшая структура.

Радикально же настроены правые националисты. Они являются сторонниками сохранения *status quo*. Как правило, эти течения реакции, ориентируются в первую очередь на борьбу с миграцией из других стран, сохранение моноэтничности и монокультурности страны. Поддержание национальной идентичности с точки зрения первой группы способно сгладить негативные аспекты глобализации, выражающиеся в экспансии цивилизационных и культурных элементов, не свойственных титульной нации. Такой вид национализма в основном характерен для стран, находящихся на высоком уровне экономического и социального развития, но в тоже время с низкими демографическими показателями – Великобритании, Германии, Франции и др. Эти факторы создают объективные условия для миграции из-за рубежа, что, в свою очередь, влияет на популярность националистической идеологии.

Для развития двух направлений требуется национальная угроза, в отличие от «гитлеровского» нацизма, данную угрозу искать не приходится, процесс глобализации, открытие международных границ в странах способствует развитию данных направлений национализма. Степень проявления зависит от экономического и политического развития государств и наций, а также их демографического состояния.

Вкратце можно описать, как пример, два разных проявления национализма в современности. Ситуации в России и на Украине. На Украине дело с национализмом обстоит сложно, т.к. данный национализм является политическим. Так вышло из-за того, что политики решили получить власть и поддержку народа путем разжигания русофобских настроений в стране. Так народным героем для радикалов становится Степан Бандера, а основной идеей – русофобия. Впоследствии мы видим изменения в системе образования, в виде переписывания учебников, запрете русского языка на законодательном уровне и прививание ненависти к русским, как к нации. Данное проявление национализма схоже с гитлеровским режимом тем, что для решения проблем они решили найти врага. Воспользовались также и чувствами народа, но ситуация здесь уже не поддается такому контролю, как в случае с Германией тех времен. Слишком слабый контроль может привести к разрушительным последствиям для этой страны. Если мы посмотрим на положение дел в России в плане национализма, то можно увидеть, что неприязни к определенной нации нет. Национализм в нашей стране похож на его проявления в любой другой стране мира, он направлен на сохранение этнической целостности нации, как защитная реакция радикально настроенных жителей нашей страны, а не оружие политиков, как на Украине.

В итоге, мы можем наблюдать, что идеология национализма сформировалась за долго до событий самого крупного проекта в истории этой идеологии, «гитлеровского» нацизма, который не является наглядным примером, что так и должен выглядеть нацизм, это было

всего лишь одним из его проявлений. Данная идеология, постоянно видоизменяется, предстает в разных вариациях, в разных направлениях, она как неотъемлемая часть человечества. В настоящее время идет процесс глобализации и на фоне этого, проявления национализма становятся все ярче, но должного внимания такой важной теме не уделяется, что может повлечь за собой непоправимые последствия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Расовое безумие – Правление Гитлера// Студенческая онлайн библиотека «Studbooks». – URL: [https://studbooks.net/540746/istoriya/rasovoe\\_bezumie](https://studbooks.net/540746/istoriya/rasovoe_bezumie) (дата обращения: 12.02.2020).
2. Гитлеровская Германия – Правление Гитлера// Студенческая онлайн библиотека «Studbooks». – URL: [https://studbooks.net/540745/istoriya/gitlerovskaya\\_germaniya](https://studbooks.net/540745/istoriya/gitlerovskaya_germaniya) (дата обращения: 12.02.2020).
3. Идеология Гитлера – Правление Гитлера// Студенческая онлайн библиотека «Studbooks». – URL: [https://studbooks.net/540744/istoriya/ideologiya\\_gitlera\\_ideologiya\\_natsizma](https://studbooks.net/540744/istoriya/ideologiya_gitlera_ideologiya_natsizma) (дата обращения: 12.02.2020).

### **Comparative Characteristics of the Nazi Regime and Manifestations of Nationalism in Present**

**A.S. Ivanichenko<sup>1</sup>, A.N. Nedorubov<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

*<sup>1</sup>fumant\_hellfire@inbox.ru*

*<sup>2</sup>batrakan@rambler.ru*

**Abstract** – The ideology of nationalism has not lost its popularity since the collapse of the largest nationalist project in history. It has been modified and adapted to new conditions, and continues to exist and adapt to the modern world and society, it acquires allies where, it seemed, they should not exist, it becomes the ideology of movements and states. Currently, European nationalists are strongly criticized, who advocate restricting migration, preserving the language and culture of their native country, and greater independence in transnational issues.

*Keywords:* nationalism, victim policy, xenophobia, migration, globalization.

УДК 005.932

### **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕРЕЖЛИВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И НЕПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРАХ НА ПРИМЕРЕ ГК «РОСАТОМ» И ПАО «СБЕРБАНК»**

**П.Д. Иванова, И.А. Ухалина, С.П. Агапова**

Целью работы является выявить проблемы применения бережливого производства в производственной и непроизводственной сферах и указать их причины. На основе собранной и проанализированной информации были изучены особенности применения бережливых технологий на примере ГК «Росатом» и ПАО «Сбербанк» по таким инструментам бережливых технологий как: система 5S, время такта и специализация работников. Проведенная сравнительная характеристика показала плюсы и минусы применения того или иного инструмента в каждой из сфер.

*Ключевые слова:* бережливые технологии, система 5S, время такта, специализация работников.

Любой бизнес создается как для удовлетворения потребностей общества, так и для получения прибыли, но, чтобы существовать, компания должна эффективно распределять

свои ресурсы и пытаться уменьшить все виды потерь. Для этого в производственную и непроизводственную сферы внедряются инструменты бережливого производства.

Бережливое производство – концепция управления, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь. Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя. Данная концепция пришла из Японии. Ее основателем в ее современном понимании, является Тайити Оно, который разработал производственную систему для компании Toyota. То есть изначально концепция бережливого производства была создана для предприятий производственной сферы.

На сегодняшний день большинство компаний, начиная малым и заканчивая крупным бизнесом, внедряют бережливые технологии, что позволяет повысить свою конкурентоспособность на рынке. Конечно же, такие крупные компании как ГК «Росатом» и ПАО «Сбербанк» для увеличения своей прибыли посредством сокращения различного вида потерь не остались в стороне.

Сегодня это крупнейшие организации, преодолевшие границы и вышедшие на мировой рынок, в которых бережливое производство только начинает быть само собой разумеющимся. В ГК «Росатом» и ПАО «Сбербанк» существуют свои производственные системы: производственная система «Росатом» (ПСР) [1] и производственная система Сбербанка (ПСС) [2], суть которых заключается в непрерывном совершенствовании и основывается на философии бережливого производства. Несмотря на то, что цель всех предприятий одна – снижение потерь, эффект от внедрения в каждой сфере свой. Наиболее значимые эффекты от внедрения бережливого производства представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Эффект от внедрения бережливого производства

<b>Производственная сфера</b>	<b>Непроизводственная сфера</b>
Рост производительности труда	Сокращение очередей
Уменьшение времени производственного цикла	Сокращение времени обслуживания
Высвобождение производственных площадей	Повышение удовлетворенности клиента
Снижение себестоимости продукции	Снижение затрат на обслуживание
<b>Клиентоориентированность</b>	<b>Клиентоцентричность</b>

Благодаря применению бережливых технологий в производственной сфере увеличилась производительность труда, уменьшилось время производственного цикла, как следствие, увеличилось количество продукции, себестоимость снижается, а прибыль растет. В непроизводственной же сфере сокращаются очереди, так как сокращается время обслуживания, следовательно, повышается удовлетворенность клиента. Изучив некоторое множество инструментов бережливого производства, мы направили свое внимание на такие инструменты как система 5S, время такта и специализация рабочих. Теперь рассмотрим каждый из них подробнее.

В основе японской философии бережливого производства лежит система 5S. Благодаря этой системе сотрудникам компании удастся оптимизировать производственный процесс, а значит, делать свой труд наиболее эффективным. Система 5S – это система эффективной организации рабочего места, которая позволяет значительно повысить эффективность и управляемость операционной зоны, повысить производительность труда и сохранить рабочее время. Эта система считается первым шагом на пути к созданию бережливого предприятия. Существует 5 принципов данной системы: сортируй, соблюдай порядок, содержи в чистоте, стандартизируй, совершенствуй. Исследования подтверждают, что данная система эффективно действует как на предприятиях производственной, так и непроизводственной сферы [3].

Следующим инструментом бережливых технологий, который рассматривался с точки зрения эффективности действия, было сокращение времени такта. Под временем такта принято понимать расчетный интервал времени, за который следует производить единицу продукции, чтобы соответствовать требованиям заказчика. Благодаря времени такта темп

производства синхронизируется с темпом продаж, что позволяет не производить «лишние» и ненужные товары, которые могут привести к существенным убыткам.

В непроизводственной же сфере под данным термином понимается время обслуживания клиента. В ходе нашего исследования мы взяли интервью у сотрудника ПАО «Сбербанк», который охарактеризовал данное нововведение следующим образом: «Это не очень комфортно, как для сотрудника банка, так и для клиента, так как при выполнении какой-либо операции могут возникнуть трудности, что естественно затормозит работу, и как следствие, есть большая вероятность, что нормы времени не хватит на обслуживание данного клиента. Также у клиента могут возникнуть вопросы, на которые уже нет времени отвечать. Применение времени такта направлено на сокращение очередей. Однако, ограниченность во времени, которая придает темп работе, оказывает давление на сотрудника, в следствие чего могут быть допущены ошибки.» В обоих случаях, время такта задает темп работе, но в непроизводственной сфере могут возникнуть некоторые проблемы.

И последним из рассматриваемых инструментов бережливых технологий является специализация рабочих, иначе говоря, закрепление за работником определенного круга работ или операций по признаку их технологической однородности, сложности, точности обработки, и т.д. С одной стороны, это является плюсом, так как человек становится специалистом в данной области, благодаря высокой и однотипной работе повышается производительность, также обучение занимает мало времени. На производстве специализация играет положительную роль, так как эффективность производства растет. Однако изучая проблему, мы выяснили, что специализация работника в непроизводственной сфере не очень удобна, в первую очередь для клиентов, так как им нужно будет стоять в нескольких, пусть и электронных очередях. Данное нововведение в ПАО «Сбербанк» не прижилось лишь по одной причине: неудовлетворенность клиентов недопустима [4].

Проведя исследование, мы выяснили, что эффект от применения бережливых технологий есть как в производственной, так и в непроизводственной сфере, только при применении одинаковых инструментов эффекты в каждой из сфер отличались. Плюсы и минусы применения инструментов бережливых технологий в производственной и непроизводственных сферах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительные результаты исследования

Инструмент бережливых технологий	Производственная сфера		Непроизводственная сфера
Система 5S	+		+
Время такта	+		+ с особенностями
Специализация рабочих	+		-

В результате можно сделать следующие выводы:

1. Система 5S работает эффективно на производственных и непроизводственных предприятиях.

2. Время такта задает темп работы, не допуская больших потерь времени. Однако в непроизводственной сфере имеет особенности применения.

3. Специализация рабочих эффективна на предприятиях производственной сферы. Для непроизводственной сферы положительный эффект отсутствует.

В целом ГК «Росатом» и ПАО «Сбербанк», как представители производственной и непроизводственной сфер, ориентированы на клиента во всем. Главной целью деятельности любого предприятия должна быть удовлетворенность клиента, а значит необходимо применять те инструменты бережливых технологий, которые полностью направлены на достижение этой цели.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Производственная система Росатом: Официальный сайт. – URL: <http://www.ps-rosatom.ru/>

2. Производственная система Росатом: Официальный сайт. – URL: [https://vuzlit.ru/1970337/proizvodstvennaya\\_sistema\\_sberbanka](https://vuzlit.ru/1970337/proizvodstvennaya_sistema_sberbanka)
3. *Бельши, К. В.* Комплексный подход к внедрению и оценке эффективности проектов по бережливому производству на промышленном предприятии // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Том 8. – № 3. – С. 513-530. – doi: 10.18334/vines.8.3.39364
4. *Зайцев, А. А.* Оценка влияния концепции бережливого производства на финансово-экономические показатели инновационного предприятия // Вопросы инновационной экономики. – 2017. – Том 7. – № 3. – с. 257-280. – doi: 10.18334/vines.7.3.38196.

## **Features of Using Lean Technologies in Production and Non-Production Areas on the Example of Rosatom State Corporation and Sberbank**

**P.D. Ivanova<sup>1</sup>, I.A. Ukhalina<sup>2</sup>, S.P. Agapova<sup>3</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>*pllnrvnv@yandex.ru*

<sup>2</sup>*uhalina@yandex.ru*

<sup>3</sup>*svetlana-1164@mail.ru*

**Abstract** – The purpose of this paper is to identify the problems of using lean production in the production and non-production areas and indicate their causes. Based on the collected and analyzed information, we studied the features of using lean technologies on the example of Rosatom state Corporation and Sberbank PJSC for such lean technology tools as the 5S system, Takt time, and employee specialization. The comparative characteristics showed the pros and cons of using a particular tool in each of the areas.

*Keywords:* lean technologies, 5S system, tact time, employee specialization.

УДК 666.972.1

## **ENVIRONMENTALLY FRIENDLY CONCRETE**

**П.Н. Игнатенко, И.В. Зарочинцева**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

The paper studies the environmental impact of concrete production. A comparative analysis of technical characteristics of two concrete types is made. The possibility of using environmentally friendly concrete in mass production is considered.

*Key words:* concrete, cement, carbon dioxide, global warming, environmentally friendly concrete.

Today, concrete is one of the most popular building materials, which is actively used in the construction of a variety of objects, from roads to residential buildings. This material is found everywhere; over the past few centuries, it has become the main one in every sense. Application in many areas of life, this material owes its specific qualities: moisture and noise impermeability, strength, flexibility, thermal conductivity and frost resistance. In 2010 alone, global production of cement, the concrete binder, reached 3.325 billion tons.

However, with all its advantages, concrete is not an environmentally friendly product. It is proved that in the process of concrete production greenhouse gases are released, which negatively affect the environment.

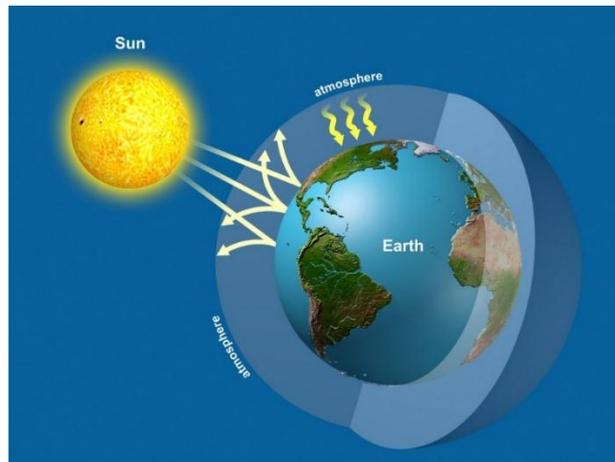


Figure 1 – Greenhouse effect

According to scientists, about 900 kg of carbon dioxide are produced during the production of one ton of cement, causing a greenhouse effect.

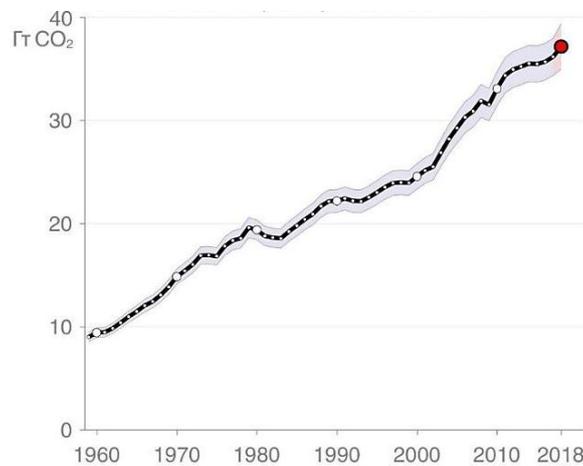


Figure 2 – Global Carbon Dioxide Emissions

It is believed that concrete production accounts for 5% of all gas emissions, which is one of the highest industrial indicators in the world. The accumulation of greenhouse gases into the atmosphere is the reason of one of the main problems in our time, global warming.

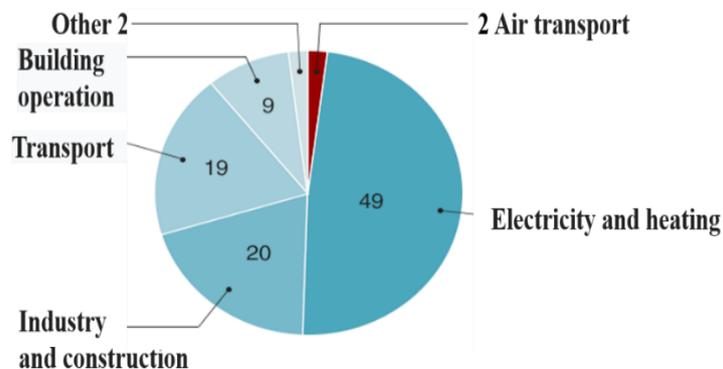


Figure 3 – Sources of carbon dioxide emissions

In one of its studies, the Canadian company CarbonCure Technologies developed an innovative technology for the production of concrete by binding carbon dioxide. The technology

will reduce the amount of carbon dioxide in the atmosphere, as it will be absorbed during the production of green concrete. The new building material surpasses ordinary concrete in many technical characteristics. The traditional method of concrete production is based on the decarbonization reaction of the lime component when, as a result, carbon dioxide is released, and the remaining mixture is concrete in a form that is relatively common.

The production method of environmentally friendly concrete is the opposite of what is described above: carbon dioxide remains in the composition of  $\text{CaCO}_3$ . «If you look at concrete, the cement in it is a derivative of the solid limestone  $\text{CaCO}_3$ , which is heated in cement kilns, which releases one molecule of  $\text{CO}_2$  for each molecule of lime. We use the reverse recovery reaction to this, and the concrete becomes harder», – says Robert Niven, the founder of CarbonCure. To improve the technical characteristics of this building material, carbon dioxide emitted by various enterprises will be used as its main component.

Companies that will use this development will be able to reduce the cost of energy consumption in the production process. By upgrading their equipment to use the new technology, manufacturers will receive the following results: the cost of concrete will decrease, the blocks will become more environmentally friendly and durable. According to studies, one hundred thousand such blocks are capable of absorbing as much carbon dioxide as 100 adult trees absorb over the course of a year.

Using this technology will not completely solve the problem of global warming, however, it can significantly reduce the carbon dioxide content in the atmosphere. Thus, applying the innovation for the production of environmentally friendly concrete, construction companies will receive cheap building material, as well as improve the environment.

#### REFERENCES

1. [https://www.bbc.com/russian/science/2016/04/160425\\_co2\\_benefits\\_green\\_vegetation](https://www.bbc.com/russian/science/2016/04/160425_co2_benefits_green_vegetation)
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. <https://www.carboncure.com/>
4. <https://www.forbes.com/sites/jeffkart/2019/02/23/>

### **Environmentally Friendly Concrete**

**P.N. Ignatenko<sup>1</sup>, I.V. Zarochintseva<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

**Abstract** – The paper studies the environmental impact of concrete production. A comparative analysis of technical characteristics of two concrete types is made. The possibility of using environmentally friendly concrete in mass production is considered.

*Key words:* concrete, cement, carbon dioxide, global warming, environmentally friendly concrete.

## АНАЛИЗ СХОДИМОСТИ НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ В КОДЕ SERPENT

**М.В. Кобзев, Д.В. Пшеничный, А.А. Лапкис**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национально исследовательского университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

*В работе выполнен анализ сходимости нейтронно-физических расчетов в коде Serpent для гомогенной и гетерогенной зоны для трех параметров: количество нейтронов, количество циклов и количество неактивных циклов. В ходе анализа были созданы рекомендации для получения точных данных без использования повторения расчетов в коде Serpent.*

*Ключевые слова: нейтронно-физические расчеты, Serpent, метод Монте-Карло.*

Проводя расчет активной зоны аналитическим методом, не добиться достаточной точности, поэтому применяют нейтронно-физические коды и библиотеки ядерных данных, выбор которых влияет на точность результатов. Наиболее точными являются коды, основанные на методе Монте-Карло [1], рассчитывающие вероятности протекания реакций для каждого отдельного нейтрона. Главной проблемой при работе в таких кодах является зависимость результатов от настроек кода. Для повышения стабильности итоговых значений необходимо использовать большее количество единиц, исследуемых кодом. Но чрезмерное повышение количества рассчитываемых нейтронов значительно увеличивает ресурсозатраты. Таким образом, целью работы является определение настроек кода Serpent, необходимых для получения максимально точных результатов при использовании наименьших ресурсов.

Serpent является кодом, разработанным для расчета нейтронно-физических данных по методу Монте-Карло [1], работающим под управлением командной строки операционной системы Linux. Для выполнения расчета создается входной файл, где указываются параметры и характеристики среды [2]. Наиболее важными для метода Монте-Карло являются настройки: количество нейтронов, а также число активных и неактивных циклов.

Опыты проводились следующим образом: фиксировались две из трех переменных, и путем изменения третьей переменной отслеживалось изменение величины эффективного коэффициента размножения в среде. Для того чтобы определить стабильность получения результатов, проводились расчеты на одних настройках несколько раз. Как видно из полученных данных, при малом значении параметров разброс значений как для гомогенной, так и для гетерогенной зоны может составлять порядка 2% (Рисунки 1, 2).

Было установлено, что сходимость результатов улучшается с количеством активных циклов и выходит на один уровень при 500-700 циклах для гомогенной и при 640-800 для гетерогенной зоны (Рисунок 3).

Количество нейтронов влияет на сходимость и зависит не только от гетерогенности реактора, но и от размеров активной зоны. С увеличением размеров активной зоны необходимо большее количество нейтронов как для гомогенной, так и для гетерогенной зоны (см. рис. 3).

Количество неактивных циклов практически никак не влияет на точность полученных данных как для гомогенной, так и для гетерогенной зоны. Это связано с тем, что данный параметр отвечает за начальное распределение источников нейтронов и в непосредственном расчете участия не принимает.

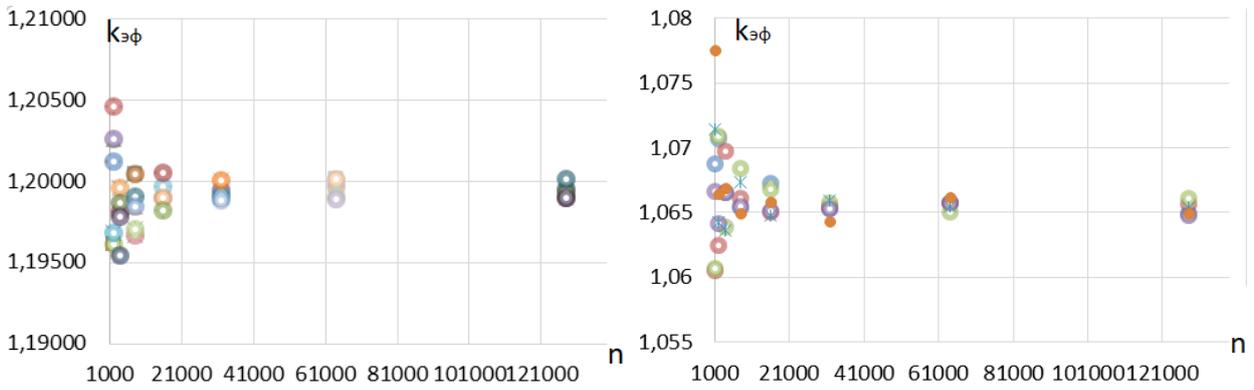


Рисунок 2 – Разброс значений при изменении количества нейтронов (n) в гетерогенной зоне

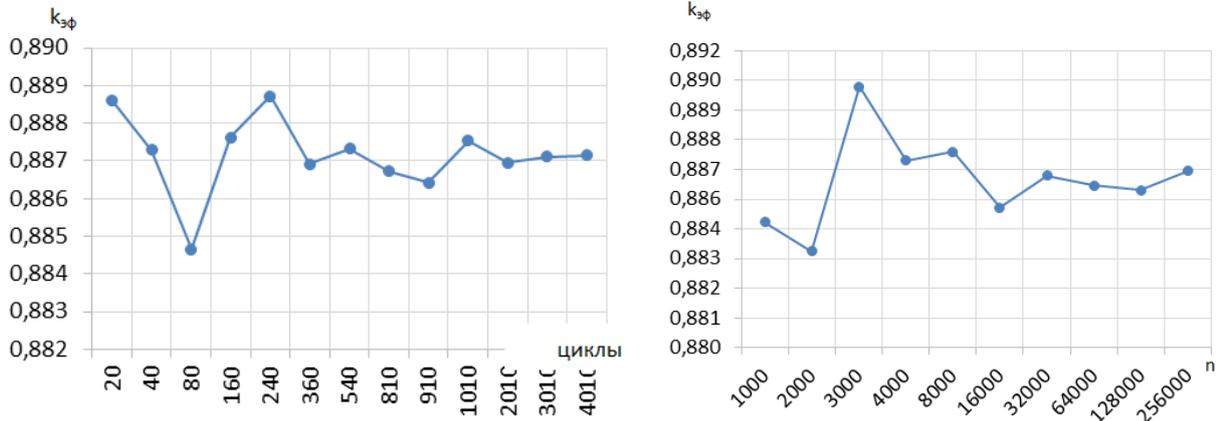


Рисунок 1 – Разброс значений при изменении количества нейтронов (n) в гомогенной зоне гетерогенной зоне

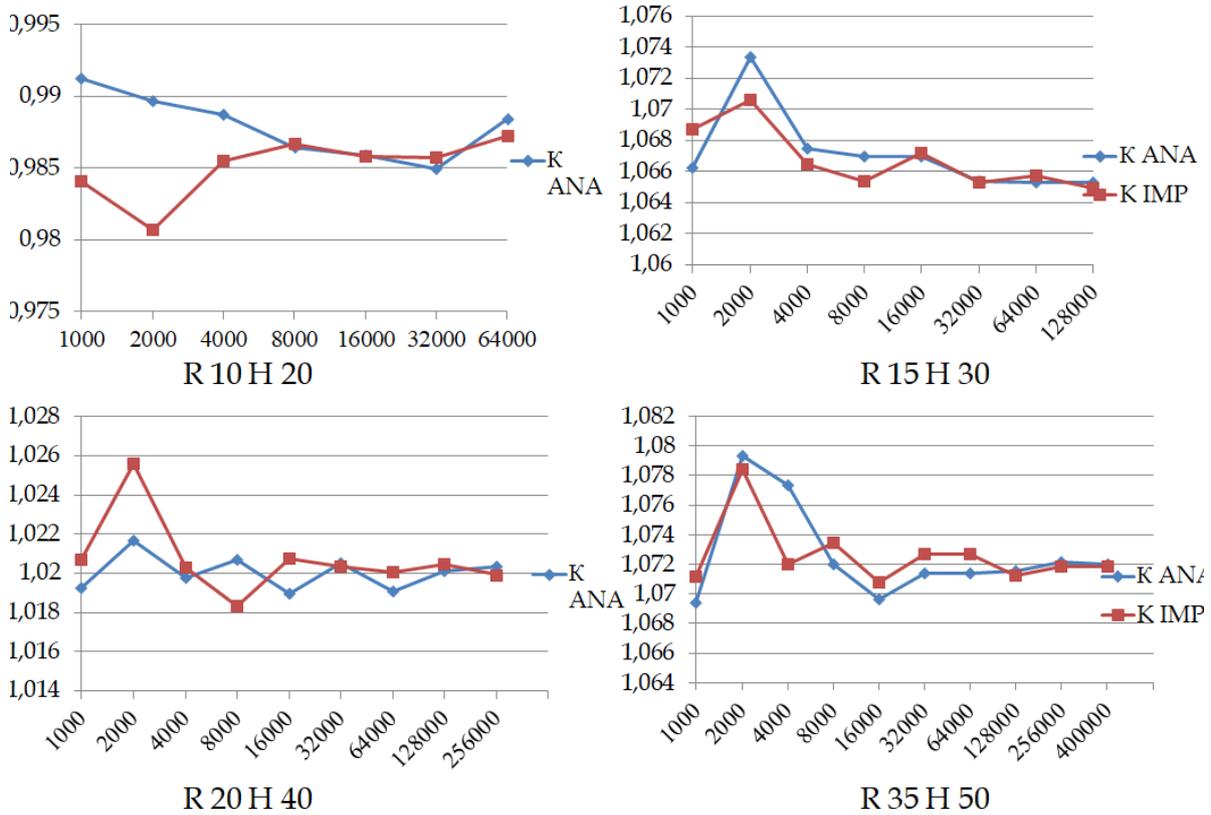


Рисунок 4 – Изменение полученного коэффициента размножения в зависимости от изменения количества нейтронов (n) и размеров активной зоны в гомогенном реакторе; R – радиус активной зоны, H – высота активной зоны

– при расчете гомогенной и гетерогенной среды количество неактивных циклов слабо влияет на результат, а количества активных циклов и нейтронов играют решающую роль в повышении точности расчета;

– количество нейтронов зависит от размеров реактора и должно быть порядка 0,6-0,7 нейтрона на см<sup>3</sup> активной зоны в гомогенных задачах;

– на одну ТВС реактора типа ВВЭР оптимально использовать более 500 циклов и 16000 нейтронов;

– увеличение активной зоны влечет за собой необходимость задаться большим количеством нейтронов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет НТЦ ЯРБ: «Верификация программного средства SERPENT для оценки ядерной безопасности объектов использования атомной энергии». – URL: <https://blog.secnrs.ru/2015/08/верификация-программного-средства-serpent/> (дата обращения: 04.02.2020).
2. Wiki по коду Serpent. – URL: [http://serpent.vtt.fi/mediawiki/index.php/Main\\_Page](http://serpent.vtt.fi/mediawiki/index.php/Main_Page) (дата обращения: 08.02.2020).
3. НТЦ ЯРБ: «Результаты расчета эффективного коэффициента размножения нейтронов различных бенчмарк-экспериментов в рамках верификации PSG-2/SERPENT». – URL: <https://blog.secnrs.ru/2015/11/serpent/> (дата обращения: 08.02.2020).
4. Исследовательский отчет VTT «Статистические тесты и недооценка дисперсии в SERPENT 2». – URL: <http://montecarlo.vtt.fi/download/VTT-R-00371-14.pdf> (дата обращения: 08.02.2020).

### **Convergence Analysis of Neutron-Physical Calculations in the Serpent Code**

**M.V. Kobzev, D.V. Pshenichny, A.A. Lapkis**

*Volgodonsk engineering and technical Institute-branch of the national research University "MEPhI", Volgodonsk, Rostov region.*

**Abstract** – The paper analyzes the convergence of neutron-physical calculations in the Serpent code for a homogeneous and heterogeneous zone for three parameters: the number of neutrons, the number of cycles, and the number of inactive cycles. During the analysis, recommendations were created to obtain accurate data without using repeated calculations in the Serpent code to Refine the results.

*Keywords:* neutron-physical calculations, Serpent, Monte Carlo method.

УДК 621.43.011: 621.3.019.3

## **АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ АРМАТУРЫ АЭС НА ЭТАПЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Костенко Е.В.**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

*В докладе предоставлен анализ показателей надежности арматуры АЭС на этапе эксплуатации для создания экспертной системы, которая позволит исключить из процедуры контроля оборудования излишние процессы его сборки и снятия приводов.*

*Ключевые слова:* надежность, отказ, интенсивность, безотказность.

Процессы сборки и снятия приводов при обслуживании и ремонте оборудования ведут к высоким расходам. Специалистами НИИ атомного энергетического машиностроения ВИТИ НИЯУ МИФИ рассматривается решение этой проблемы с помощью построения

специализированной экспертной системы, обеспечивающей поддержку принятия решений с учетом показателей надежности.

Если арматура показывает высокую надежность по узлам, для ремонта которых требуется разборка, то можно рассмотреть вопрос о том, чтобы выполнять разборку этой арматуры реже. Для этого нужно определять показатели надежности на этапе эксплуатации оборудования.

Оценку надежности проводят на основе обработки данных наблюдений за надежностью объектов или их аналогов в исследовании, данных по их испытаниям на надежность, а также на основе проведения структурного анализа надежности объектов и изучения закономерностей возникновения их отказов. Отказы арматуры АЭС укрупненно делятся на: пропуски во внешнюю среду, пропуски во внутреннюю среду и отказы по части срабатывания. Отказы разделяют на полные, исключающие возможность работы изделия до их устранения, и частичные, при которых изделие может частично использоваться.

Показатели надежности, которые необходимы для разработки специализированной экспертной системы – это преимущественно показатели безотказности: вероятность безотказной работы и интенсивность отказов.

Источником данных для анализа показателей надежности арматуры АЭС на этапе эксплуатации является журнал дефектов, который ведется сотрудниками станции. В журнале дефектов содержатся данные о функциональном назначении, оперативном обозначении, производителе, типе, марке, модели, описании проявления отказа и т.д.

В ходе анализа журнала дефектов АЭС было выявлено, что у арматуры с ручным приводом (запорных вентилей DN32) наиболее распространенным является пропуск в закрытом положении, а наименее распространенным – течь во внешнюю среду (рисунок 1).



Рисунок 1 – Виды отказов арматуры с ручным приводом

Анализируя журнал дефектов арматуры с электроприводом, было выявлено, что клапаны запорные обладают наименьшим числом отказов, а у задвижек на линиях питательной воды преимущественно происходит течь во внешнюю среду.

В качестве примера для расчета показателей надежности электроприводной арматуры были определены интенсивности отказов задвижек Babcock DN800 на линиях питательной воды.

Число установленных единиц ЭПА:

$$N_{уст} = 9$$

Длительность периода наблюдения

$$\Delta t = 2019 - 1997 = 22 \text{ г.}$$

Число зарегистрированных отказов составило  $N_{отк} = 13$ , из них:

- 6 – во внешнюю среду
- 6 – дефекты редуктора
- 1 – ручной привод

Общая интенсивность всех видов отказов составляет:

$$\lambda_{общ} \equiv \frac{N_{отк}}{\Delta t \times N_{уст}} \equiv \frac{13}{9 \times 22} \equiv 0,0656 \frac{1}{год}.$$

Наработка до отказа составляет

$$T \equiv \frac{1}{\lambda} \approx 15 \text{ г}$$

Вероятность безотказной работы при экспоненциальном распределении отказов

$$P_{бр} \equiv e^{-\lambda t},$$

где  $t$  – время  
при  $t = 1 \text{ г}$

$$P_{бр} \equiv e^{-0,06561} \equiv 0,936$$

Рассчитав интенсивность для частных отказов, мы получаем, что вероятность безотказной работы редуктора равна 0,97 и вероятность отсутствия течи во внешнюю среду равна 0,97 на один год. Таким образом, мы можем сделать вывод, что снижение частоты обследований и ремонтов арматуры данного вида рекомендовать нельзя.

Проанализировав журнал дефектов АЭС, можно сказать, что показатели надежности при эксплуатации ручного и электроприводного оборудования АЭС могут помочь построить экспертную систему, которая исключит из процедуры контроля оборудования излишние процессы его сборки и снятия приводов, сократив расходы на обслуживание и ремонт оборудования АЭС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС и АЭС: учебное пособие для теплоэнергетических и энергомашиностроительных вузов/ Г. П. Гладышев, Р. З. Аминов, В. З. Гуревич и др.; Под ред. А. И. Андрущенко. – М.: Высш. шк., 1991. – 303 с.: ил.
2. СТ ЦКБА 008-2014 «Арматура трубопроводная. Расчет и оценка надежности и безопасности на этапе проектирования».
3. ГОСТ 27.301-2011 «Управление надежностью. Техника анализа безотказности.»
4. *Шпаков, О. Н.* Азбука трубопроводной арматуры. Справочное пособие. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Компрессорная и химическая техника», 2003. – 217 с.
5. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-068-05 «Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования» (утв. постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 декабря 2005 г. N 25)

#### **Analysis of Reliability Indicators of NPP Valves at the Operational Stage**

**Kostenko E. V.**

**Abstract** – The report provides an analysis of reliability indicators of NPP valves at the operational stage to create an expert system that will eliminate unnecessary processes of disassembling and removal of drives from the equipment maintenance procedure.

*Keywords:* reliability, failure, intensity, reliability.

УДК 101.1 : 378

## **КРУШЕНИЕ КУМИРОВ: ПРИЧИНЫ И СЛЕДСТВИЯ**

**А.А. Архипович, Е.Л. Локонова, В.Д. Власова**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

Современный человек находится в ситуации, когда он постоянно узнает о тех открытиях, инновационных разработках, которые опровергают полученные им в школе, вузе представления об окружающем мире. Впервые в истории человечества возникает проблема создания иного механизма становления норм, правил, которыми нужно руководствоваться личности в течение длительного времени, а, возможно, и всей жизни. Веками отработанный механизм их утверждения заключался в том, что отдельные, наделенные особыми талантами люди, демонстрировали очень высокие результаты в каком-либо деле. Они становились субъектами развития малых и больших общностей. Окружающие, признавая высокую значимость их труда, рассматривали таких индивидов в качестве примера для подражания. Действовала особая система воспитания подрастающего поколения, заключающаяся в том, что ему давались конкретные примеры необходимого для социума трудового, нравственного, эстетического поведения. Крушение кумиров ведет к тому, что в сознании больших масс людей не возникают устойчивые образцы трудовой, нравственной, эстетической деятельности. Это ведет к усилению спонтанности, случайности совершения поступков. В этих условиях необходимо существенно изменить систему приобщения новых поколений к достижениям прошлых веков, преобразуя обучение и воспитание в семье, школе, вузе.

*Ключевые слова:* талант, крушение кумиров, система ценностей, обучение и воспитание

В современном мире, где знания о человеке, о социальных процессах в обществе меняются практически ежесекундно, проблема приобщения молодого поколения к ценностям, которые выступают определяющими ориентирами нравственного, трудового воспитания, является особо актуальной.

Современный человек находится в той обстановке противоречия, где постоянно необходимы знания о тех открытиях, наноразработках, которые опровергают полученные ими в школе, вузе представления об окружающем их мире. Полученная ими информация требует оперативного изменения в тех ценностных ориентациях и установках, которыми молодые люди руководствуются в своей повседневной жизни. Следует отметить, что полученное ранее знание не успевает сформировать устойчивый стереотип поведения. Требуется быстро заменить полученные знания на новые. История человечества определяет проблему создания иного механизма становления норм, правил, которыми необходимо руководствоваться человеку в течение всей его жизни.

Веками отработанный механизм заключался в том, что отдельные, наделенные особыми талантами люди, демонстрировали очень высокие результаты в каком-либо деле. Именно они становились субъектами развития малых и больших общностей. Окружающие их люди, признавали высокую значимость их труда, рассматривали в качестве примера для подражания. То есть действовала особая система воспитания подрастающего поколения,

которая включала в себя конкретные примеры необходимого для социума трудового, нравственного, эстетического поведения. При этом эти люди становились кумирами также и для старшего поколения. Социальные институты активно участвовали в определении того, кто может считаться примером для подражания, а также принимали активное участие в сохранении памяти и даже преклонения перед этими людьми в течение многих столетий. Поэтому все народы имеют примеры великих полководцев, руководителей страны, поэтов, музыкантов, ученых, которые жили несколько веков назад, но память о них передается последующим поколениям.

Само существование кумиров дает возможность эффективного сохранения достижений прошлых поколений и передачи всего лучшего будущим потомкам. В данном случае не требуется создавать образцы для совершенной деятельности. Надо лишь пытаться приблизиться по уровню развития сознания и поведения к тем кумирам, которые существуют в социуме. Подражание является самым простым и доступным способом воспроизводства культуры. Оно не требует глубокого понимания того, чему и зачем подражаешь. Этим, в частности, объясняется то, что в условиях поголовной безграмотности все воспитание осуществлялось методом повторения того, что демонстрировал наставник.

В современном мире, к сожалению, молодые люди сталкиваются с постоянной сменой тех людей, чьи достижения считаются наивысшими. Сегодня это артисты, музыканты, которые находятся на верхних строчках рейтингов популярности, а через несколько месяцев – это другие. Даже среди специалистов какой-то отрасли науки уже стало сложно найти тех, кого можно отнести к так называемым «классикам». Новые достижения-однодневки во многом обесценивают то, что сделано действительно талантливыми людьми. Современные люди уже не хотят усваивать те нормы, правила, которые были созданы в то время, когда жизнь практически не менялось в течение многих столетий. Современному человеку необходимо понять смысл, направленность, конечный результат того, что требует та или иная норма, возникшая в совсем иную эпоху. В системе классического образования сохраняется традиционный подход, который заключается в том, что обязательно необходимо обогащать свою память знаниями о прошлом.

При этом очень редко определена ценность изучения опыта прошлого для нашей быстро меняющейся жизни. Этим, в частности, и объясняется то, что у молодежи уже не наблюдается особого почитания великих писателей, композиторов, ученых, достижения которых они изучают в школе. Молодое поколение постоянно получает информацию о новых научных открытиях, часто без указания тех людей, которые их совершили. Молодежь слушает музыку, не всегда зная ее авторов, смотрит фильмы, не запоминая имена их режиссеров. Только на короткое время, благодаря постоянной рекламе, кумирами становятся некоторые певцы, артисты, спортсмены.

Крушение кумиров ведет к тому, что в сознании большого количества людей не возникает устойчивых образцов трудовой, нравственной, эстетической деятельности, ведет к усилению спонтанности, случайности совершения поступков, ослабевает роль социокультурного фактора в жизнедеятельности человека, усиливается влияние природных инстинктов. В современных условиях необходимо существенно менять систему приобщения молодого поколения к великим достижениям прошлых веков, преобразуя обучение и воспитание в семье, школе, вузе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Франк, С. Л.* Крушение кумиров // URL: [https://www.yabloko.ru/Themes/History/frank\\_kk.html](https://www.yabloko.ru/Themes/History/frank_kk.html) (дата обращения: 06.02.2020).
2. *Кантор, В. К.* «Крушение кумиров», или Одоление соблазнов (становление философского пространства в России) / В. К. Кантор. – М. : Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2011. – 608 с. – (Российские Пропилеи).
3. *Степун, Ф. А.* Сочинения. Составление, вступительная статья, примечания и библиография В. К. Кантора. М.: РОССПЭН, 2000 (Серия «Из истории отечественной философской мысли»).

4. Крушение кумиров: демократия и фашизм// URL: <https://rusidea.org/431016> (дата обращения: 06.02.2020).
5. В мире философских знаний : хрестоматия / под ред. В. Ю. Инговатова и И. В. Демина ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2012. – 294 с.

## **The Collapse of Idols: Causes and Effects**

**A.A. Arkhipovich<sup>1</sup>, E.L. Lokonova<sup>2</sup>, V.D. Vlasova<sup>3</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>*arhipowich996@gmail.com*

<sup>2</sup>*ELLokonova@mephi.ru*

<sup>3</sup>*valeralokonova@ya.ru*

**Abstract** – A modern person is in a situation where he constantly learns about those discoveries, innovative developments that refute his ideas about the world around him at school, university. For the first time in the history of mankind, the problem arises of creating a different mechanism for the formation of norms, rules that a person should observe for a long time, and, possibly, the whole life. For centuries, the worked out mechanism for their approval was that individuals with special talents showed very high results in any activity. They became subjects of the development of small and large communities. Others, recognizing the high importance of their work, considered such individuals as an example to follow. There was a special system of upbringing of the younger generation, consisting in the fact that the youth was given actual examples of the labor, moral, and aesthetic behavior necessary for the society. The collapse of idols leads to the fact that in the minds of large masses of people there are no stable patterns of labor, moral, aesthetic activity. This leads to increased spontaneity, and doing things by chance. In these conditions, it is necessary to change significantly the system that attracts new generations to the achievements of the past centuries, transforming education and upbringing in the family, school, university.

*Keywords:* talent, the collapse of idols, value system, training and education.

УДК 111.84 : 378

## **ДОБРО И ЗЛО В КОНТЕКСТЕ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

**Н.А. Скоробогатова, Е.Л. Локонова, В.Д. Власова**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В статье представлена попытка философского осмысления категорий добра и зла в социокультурной реальности. Тема взаимоотношения добра и зла является актуальной и в современном мире, так как суть этой дихотомии сводится к решению одного из главных вопросов, который задавали еще в древности: «Почему в мире существует зло?». Ведь одной из особенностей человеческого поведения является способность одновременно выполнять добрые и злые действия.

*Ключевые слова:* социокультурная реальность, категория добра и зла, оценочные категории.

Взаимоотношение добра и зла является важнейшей проблемой человеческого бытия. Можно сказать, что с момента установления различия между добром и злом, люди ведут отчет существования нравственности. Мораль как феномен культуры и сфера социально-общественной жизни базируется на противоположности добра и зла и как отмечал

И. А. Ильин, «все должное, заложенное в нравственных нормах, характеризуется как доброе; все запретное – как злое» [1].

А почему в мире существует зло? Этот вопрос издревле задают себе философы и мыслители. А те, кто вдобавок являлись священниками или верующими, порой ощущали более значительное противоречие. Как в мире, созданном Богом, может существовать зло? По данным некоторых источников, Бог идеален, всемогущ, он есть добро и любовь. Тогда, вышеупомянутый вопрос, вполне закономерен – каким образом Бог мог допустить возникновение зла в своем детище? Примирение существования Всевышнего Творца и несовершенного мира, где есть зло – одна из задач теодицеи.

Древнегреческий философ Эпикур был одним из тех, кого волновала проблема совместимости наличия всеблагости Бога и зла в мире. Эпикур отмечал, что Бог может быть не всемогущим, если представить, что Он, не желая зла, не может зло пресечь. Или же Бог не всеблаг, в случае, если Он способен искоренить зло, но не хочет этого делать. Но если допустить мысль, что Бог не может и не хочет сделать так, чтобы в мире не было зла, то получается, что Бог в двойне несовершенен [2]. И последнее, Бог может и хочет сделать так, чтобы в мире не было зла. Но, тогда это будет не соответствовать действительности. В таком случае, ответ на заданный тезис был бы следующий: «В мире нет зла, вопрос не имеет смысла».

Особым интересом пользуется силлогизм «Бог сотворил все – в мире существует зло – Бог сотворил зло», который является, на наш взгляд хорошим аргументом. В противовес ему, в интернете находятся не столь убедительные экземпляры, например:

А) Все, что Бог сотворил, является добром – зло не является добром – стало быть, зло не сотворено Богом.

Б) Бог сотворил все существующее творение – Бог не сотворил зла – значит, зло не является творением [3].

Христианские мыслители также не оставляли в стороне данную дилемму. Августин Аврелий большую часть жизни работал над решением данной проблемы. Он не отрицал, что в мире существует зло, пытался разобраться, как это можно объяснить, чтобы не уничтожить саму идею христианства.

Августин считал, что все, что сотворено Богом есть добро и зло он не создавал. Тем не менее, Бог создал человека, которому даровал часть себя: волю, свободу, возможность думать и творить, чувствовать добро и красоту. Но человек не Бог, он не совершенен, поэтому может ошибаться при распоряжении своей свободой. В результате люди совершили грех, и в тот момент в мире появилось зло. Бог всемогущ, поэтому он допустил существование зла, чтобы люди сами его преодолели и выбрали правильный путь.

Глядя на современный мир, вопросы: откуда взялось зло, почему оно существует, достаточно логичны. Но стоит также определить то, что такое зло само по себе.

Каковы бы ни были причины, многие ученые верили в Бога. Хочется привести определение в стиле Альберта Эйнштейна, «как тьма – это отсутствие света, так и зло – это отсутствие добра, соответственно, зло – это нравственное понятие». Русский религиозный философ И. А. Ильин отмечает, что зло, которое живет в душе человека, имеет тягу к разнузданности, что приводит к духовному распаду личности, распаду духовного «костяка». Философ называет в качестве примера внутреннего зла человека агрессию в любых ее формах, ненависть, ожесточение, своенравие, эгоизм, т.е. «всякое отвращение от Божественного» [4].

Однако, нельзя говорить о понятии зла, не определив, что собой представляет добро. В истории засвидетельствовано множество попыток определить, что есть добро и зло. Если доброта – это заботливое, бескорыстное отношение к окружающим, проявляющееся в желании помогать нуждающимся, то зло – это нечто аморальное, осуждаемое и получаемое отрицательную оценку общества. В более узком смысле, зло – это все, что приносит страдания и боль живым существам. Но может ли быть так, что зло не совсем зло, а в каком-то смысле добро? Конечно, все относительно. И не сложно вспомнить случаи, которые под

одним углом явное зло, а под другим все-таки добро. Считаем, что позиция, «с какой стороны посмотреть» самая оптимальная.

Трагичный пример, но тем не менее, яркий – убийство ребенка. Что сразу же проносится в голове у человека? Ужас, праведный гнев, безбожник – каждому свое, этот список можно продолжать до бесконечности. Это нечеловечно. Однако обратимся к истории или хотя бы предположению, что если бы мать Гитлера сделала аборт, и Европа бы не узнала еще одного завоевателя и нациста? Это было бы добро для сотен миллионов людей? Их бы не душили в газовых камерах, не сжигали в крематориях, не разлучали семьи, не ставили жестокие ничем не оправданные опыты на взрослых и детях. А вдруг не было бы войны, унесшей жизни 26 миллионов человек! Получается, добро это предотвращение зла, его недопущение. «Лучший способ борьбы с болезнями – не лечиться от них, а предотвращать, не допускать их, вести здоровый образ жизни. Лучший способ борьбы со злом – не сопротивляться ему, а не допускать его в принципе, предотвращать его» [2].

Обратимся снова к трудам Августина Аврелия. По его мнению, раз Бог абсолютно добрый, то в той или иной степени все бытие доброе. Августин Блаженный отмечал, что «доброе все, что имеет бытие, является субстанцией». Опять-таки, это чрезвычайно относительное понятие. Одно слово – оружие. Будь то современность или древний мир (якобы не такой испорченный), средства защиты и нападения с одной стороны добро – когда человек защищает свою семью, а с другой – зло, убийство человека или животного.

Так может зло (то есть отсутствие добра) в мир приносит человек? Для планеты человечество – это в некоторой степени зло. Люди строят заводы, роют каналы, бурят горные породы для своего блага. Чтобы сделать добро одним людям, другие вырубают леса, осушают реки, строят города, электростанции и уничтожают тем самым жилища животных, изменяют климат. Для людей – это добро, но для планеты – зло. «Например, дождь: в пору восхождения семян благо, а во время уборки урожая – зло» [5]. Некоторые считают, что глобальные изменения и катастрофы вызваны деятельностью человека. В таких местах природа возвращает свои владения и делает добро уже для себя. Поэтому все относительно. Никогда не было и не будет четкого ответа, какое действие является злом, а какое добром.

Из всего вышесказанного, сформировалось такое мнение: в мире не существует ни зла, ни добра как таковых. Эти ярлыки придумал человек и определение «что есть что» абсолютно субъективно. Зло ли это? Вопрос интереса отдельно взятого индивида, его убеждений и моральной составляющей. В природе даже поедание одного животного другим не является злом – это процесс естественной цепочки питания. В природе нет понятия зла, добра или среднего. Есть явление. А эмоциональную оценку вносит человек, общество, моральные установки. В каждой культуре существуют свои разграничения «плохо» или «хорошо», «приемлемо» или «табу». Если зло – это «злая воля отдельного человека», то и добро – это лишь порыв сделать что-то, что не принесет неприятностей самому себе и, как-то, облегчит ситуацию другому.

Однако, отвечая на вопрос, почему существует зло, можно сказать, потому что существует добро и человек. Не зная, что значит добро, невозможно определить зло. А не будь общества, не было бы и подобных моральных понятий. Зло это то, что неприемлемо для каждого из нас.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Цвык, В. А. Проблема добра и зла в философии И. А. Ильина/ Цвык В. А.// Вестник РУДН. Серия: Философия. 2017. Т. 21. №3. С. 293-304.
2. Валеева, Г. В. Категории добро и зло: проблема теодицеи /Валеева Г. В.// Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. 2012. Т.1. №1. С. 239-247.
3. Коукл, Грег Августин о происхождении зла [электронный ресурс]/пер.с англ. П. Новочехов – Электрон. данные. URL: <https://novochekhov.com/avgustin-o-proishozhdenii-zla/> (дата обращения 11.12.2019).
4. Ильин, И. А. О сопротивлении злу силою. М.: Айрис-Пресс, 2007. – 574 с.

5. *Радуга, М.* Добро и зло: мысли об относительности бытия [электронный ресурс] – Электрон. данные. URL: <https://aing.ru/добро-и-зло-философские-размышления/> (дата обращения 11.12.2019).

## **The Good and the Evil in the Context of Social and Cultural Reality**

**N.A. Skorobogatova<sup>1</sup>, E.L. Lokonova<sup>2</sup>, V.D. Vlasova<sup>3</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,*

*Volgodonsk, Rostov region*

*<sup>1</sup>nskveen@gmail.com*

*<sup>2</sup>ELKonova@mephi.ru*

*<sup>3</sup>valeralokonova@ya.ru*

**Abstract** – The article presents an attempt to understand philosophically the categories of the good and evil in sociocultural reality. The topic of the relationship between the good and evil is also relevant in the modern world, since the essence of this dichotomy is reduced to solving one of the main questions that was asked in antiquity: «Why does the evil exist in the world?» Indeed, one of the human behavior features is the ability to perform simultaneously good and evil actions.

*Keywords:* sociocultural reality, category of the good and evil, evaluation categories.

УДК 004.94

## **СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ**

**А.О. Малков, Н.А. Симакова**

*Волгодонский инженерно-технический институт Филиал Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ" Волгодонск*

В статье представлен виртуальный стенд «Изучение способа измерения расхода газа по измерительной диафрагме», предназначенный для изучения теплотехнических датчиков. Разработан интерфейс и алгоритмы функционирования стенда для проведения на нем новой лабораторной работы.

*Ключевые слова:* виртуальный стенд, пневмогидравлическая система, измерение расхода газа.

В настоящее время в системе высшего образования сложно недооценить положительное влияние на качество подготовки специалистов применение в учебном процессе лабораторного оборудования и тренажеров. Молодые специалисты, пришедшие на производство, благодаря такому опыту работы могут максимально быстро влиться в производственный процесс. Это достигается посредством создания в высших учебных заведениях специализированных лабораторий, которые позволяют студентам получить навыки работы со сложным оборудованием, проводить на них эксперименты, приближенные к реальным условиям.

В техническую базу ВИТИ НИЯУ МИФИ входит стенд «Измерительные приборы давления, расхода, температуры», предназначенный для проведения 12 лабораторных работ. Это стенд является пневмогидравлической системой и состоит из подсистемы подачи воздуха (газа) и подсистемы измерения количества подаваемого воздуха (газа).

Для начала, чтобы понять принцип работы приборов и датчиков, я ознакомился с оборудованием стенда, с его технической документацией, с методическими указаниями для выполнения лабораторных работ.

Целью одной из лабораторных работ [1] является изучение способа измерения расхода газа по измерительной диафрагме, определение погрешностей его измерения. В работе используются компрессор для подачи воздуха в ресивер, сам ресивер, мерные диафрагмы, ротаметр, секундомер, датчики давления, дроссель, редукционный клапан и шаровые краны. В ходе выполнения эксперимента я измерял давление перед диафрагмой, после диафрагмы и в ресивере с помощью датчиков давления, также замерял время падения давления. Измерения проводил три раза, после измерений определил погрешности и произвел расчет расхода.

Однако в результате выполнения работы был выявлен ряд недостатков использования стенда. Стенд представлен в единственном экземпляре, у студентов нет возможности самостоятельно работать с ним вне лаборатории, а также в случае поломки грозит дорогой и технически сложный ремонт.

Все сказанное выше обосновывает актуальность создания виртуальной модели стенда, лишенной этих недостатков. В связи с этим, целью моей работы является повышение качества обучения студентов с помощью создания виртуального лабораторного стенда для изучения датчиков расхода. Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. Создать интерфейс пользователя стенда.
2. Разработать алгоритм функционирования для выполнения лабораторных работ на виртуальном стенде.

Для создания виртуального стенда я выбрал среду графического программирования LabVIEW [2] в связи с ее простотой, доступностью и широким набором инструментов.

На лицевой панели (рисунок 2) я расположил 3 датчика давления [3], манометр, ротаметр и счетчик газа фирмы «Бетар», мерные диафрагмы, секундомер, редукционный клапан и шаровые краны, а также панель управления.

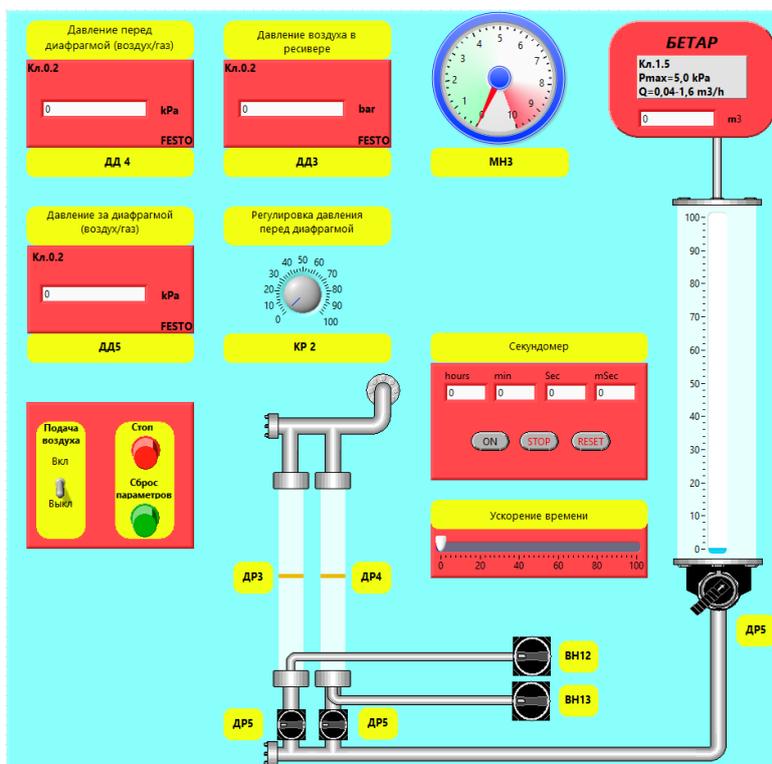


Рисунок 2 – Интерфейс виртуального стенда

Затем я приступил к выполнению программной части, которая виртуализирует процесс выполнения лабораторной работы и визуализирует панель управления виртуального стенда. Я использовал структуру While Loop (рисунок 3) для моделирования процесса повышения давления в ресивере и секундомера.

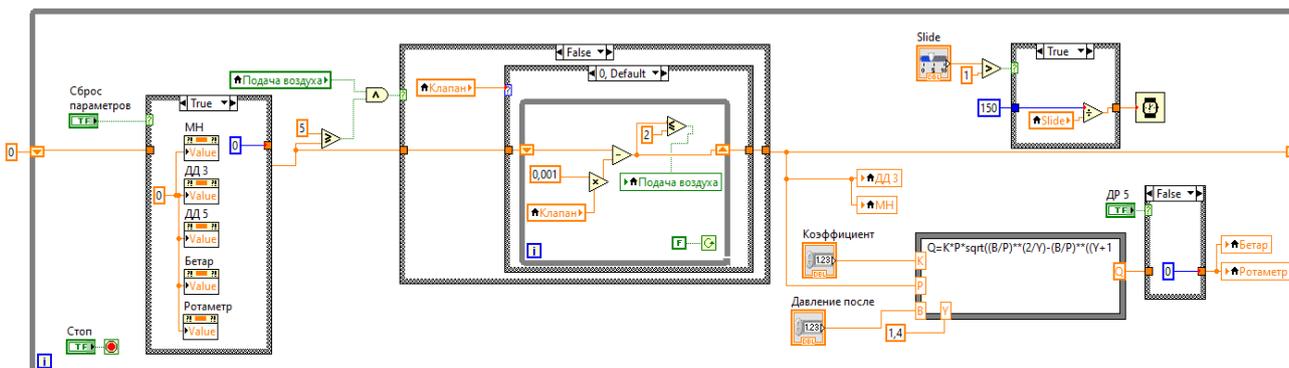


Рисунок 3 – Блок-диаграмма виртуального стенда с использованием структуры While Loop

Так же с помощью функций ActiveX (рисунок 4) при запуске программы автоматически открывается лабораторный журнал для обработки результатов измерений в программе Microsoft Excel (рисунок 5).

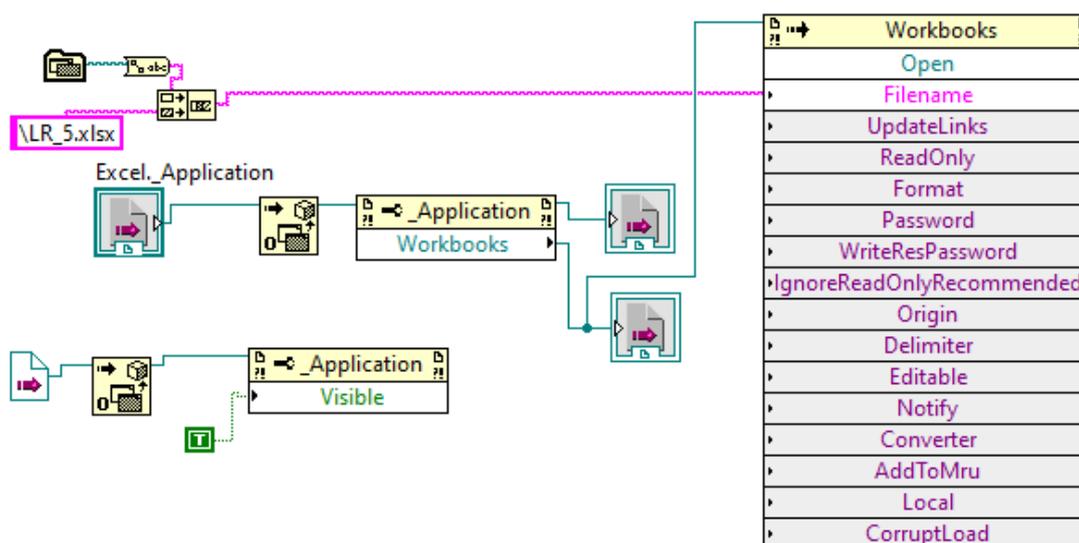


Рисунок 4 – Блок-диаграмма с использованием функций ActiveX

1			1	2	3	Ср.	К	Расход (бетар)		Погрешность
								Нач.	Конеч.	
3	Диафрагма №1									
4	30 кПа	P1								
5		P2								
6		t(сек)								
7	60 кПа	P1								
8		P2								
9		t(сек)								
10	90 кПа	P1								
11		P2								
12		t(сек)								

Рисунок 5 – Лабораторный журнал  
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Веселова, И. Н., Коваленко, В. М., Термодинамика Ч.1. методические указания к лабораторным работам. – Волгоград: ВИТИ НИЯУ МИФИ, 2016. 56 с.
2. Васильев, А. С. Основы программирования в среде LabVIEW [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. С. Васильев, О. Ю. Лашманов. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. – 82 с.

3. *Иванова, Г. М., Кузнецов, Н. Д., Чистяков, В. С.*, Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов \_ 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 460с.

## **Creating a Virtual Stand for Studying Thermal Sensors**

**A.O. Malckov<sup>1</sup>, N.A. Simakova<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering and Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPHI*  
*malckov.lekha@gmail.com*  
*<sup>2</sup>simnataalex@gmail.com*

The article presents a virtual stand «Study of a method for measuring gas flow through a measuring diaphragm», designed for the study of thermal sensors. The interface and algorithms of the stand functioning were developed for conducting new laboratory work on it.

*Keywords:* virtual stand, pneumatic- hydraulic system, gas flow measurement.

УДК:94(47).084.5:63

## **ОБ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ РАЗВИТИЯ Г.ВОЛГОДОНСКА В 90-е ГОДЫ XX ВЕКА**

**С.А. Медведев, А.Н. Недорубов**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского  
ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

Социально-экономические процессы в городе Волгодонске, как отражение политических и экономических изменений в стране. Резкий спад в отраслях крупной и тяжелой промышленности. Возникновение малого и среднего бизнеса. Восстановление и начало подъема во второй половине 90-х гг.

*Ключевые слова:* экономические реформы, спад производства, «Атоммаш», радиозавод, ВКДП, малый бизнес, задержки зарплаты.

Девяностые годы XX века смутный и тяжелый промежуток времени для нашей страны. Это время характеризуется окончательным исчезновением социалистического лагеря, распадом СССР, рыночными реформами и глубоким экономическим и политическим кризисом в России. Волгодонск не остался в стороне. Для нашего города, нашей экономики, 90-е – 6 апреля 1990 года сессия Волгодонского городского совета народных депутатов на фоне последствий аварии на Чернобыльской АЭС приняла решение «О прекращении строительства и недопустимости ввода в эксплуатацию Ростовской АЭС». Решение поддержали 133 депутата, трое воздержались, четверо проголосовали против. Большинство предприятий Волгодонска выступило в поддержку прекращения строительства станции. После приостановки строительства атомной станции, произошло падение производства на предприятиях. Это был толчок к началу упадка экономики города.

Со 2 апреля 1991 года была объявлена реформа розничных цен. В городе с прилавков исчезли даже те немногочисленные товары и продукты, что стояли там до этого. Продавцам стоило разобраться, какие товары продавать по фиксированным ценам, какие по регулируемым и у каких товаров будет свободная цена. Цены на товары возросли, например, сахар до этой реформы стоил 78 копеек, теперь продавался по 2 рубля 20 копеек. Основные продукты питания горожане приобретали по талонам-заказам, люди дали им остроумное название «перестроечная вермишель». Уже к началу года прослеживался спад производства

промышленной продукции. Производство снизилось на 4,3%, а падение продовольственной группы составило 15%. В это же время 800 волгодонцев получило статус безработного [1 с. 119].

1992 год характеризуется резкими сокращениями производства у крупных предприятий. Пиковый спад наблюдался в сентябре, он связан с отпуском цен на энергоносители. На химзаводе спад составил 30%. На ВОЭЗе-42,5%. Но при этом в этот период наблюдалась стабильная работа ТЭЦ-2, комбината древесных плит. Это произошло из-за стабилизации выпуска ДСП. Волгодонское полиграфобъединение увеличило объем печатной продукции. В это время завод «Атоммаш» и ВЗРТА были вынуждены перепрофилировать ассортимент выпускаемой продукции. «Атоммаш» стал выпускать деревообрабатывающие станки, зернодробилки, антенны спутниковой связи. Завод радиотехнической аппаратуры (ВЗРТА) – дистанционный измеритель температур [3].

Также резкий спад произошел на предприятиях пищевой промышленности – возросли цены на сырье, сбыт готовой продукции был невозможен из-за низкой платежеспособности населения. Стоимость товаров продовольственной группы выросла по сравнению с концом 1991 года, когда уже было проведено регулируемое повышение цен, в 15 раз. Реализация мясопродуктов снизилась на 43%, молочных продуктов – на 58%. Изменились показатели транспортного сектора. Цена за проезд в городском транспорте возросла в 5-6 раз. Продолжался и рост безработицы. На предприятиях, было уволено и сокращено 2783 человека. Около 4,5 тысяч человек обратились в центр занятости. В этом же году бюджет города становится дефицитным и дотационным [1 с. 122].

Несмотря на отрицательные показатели производства некоторых крупных предприятий и даже целых сфер промышленности в городе начинает набирать оборот малый бизнес. В Волгодонске уже действовали 604 малых предприятия и 336 кооператива. Их доля в производстве товаров и услуг к 1992 году составляла – 6,9%.

В 1993 году объем промышленного производства в городе по сравнению с предыдущим годом сократился на 18,2%. В 1994 году среднесписочная численность работников, занятых в промышленности, сократилась по сравнению с 1993 годом на 3700 человек за счет «Атоммаша», ВЗРТА, химзавода. Этим заводам уже не помогало и перепрофилирование. Спрос на товары этой группы падал по всей стране. На 56,6 миллиарда рублей снизился выпуск непродовольственной продукции. Участились случаи остановки производства. В январе в организациях и на предприятиях выдано только 17% процентов зарплаты.

К 1995 году, по оценкам экономистов, отмечалось замедление спада объемов промышленного производства. И в некоторых областях появились признаки стабилизации. Уровень промышленного производства превысил показатель 1994 года на 7%. Предприятиям помогли отсрочки по платежам, которые предоставил им местный бюджет. Большой проблемой оставалась задолженность по зарплате. К концу года она составляла 160% месячного фонда оплаты труда. Происходили частичные остановки производства. Частично останавливали свои производства: радиозавод, ВОЭЗ, «Атоммаш». Главными их трудностями были: проблемы со сбытом продукции, отсутствие сырья, неплатежи. Почти 40% предприятий работали в режиме неполной занятости, потери рабочего времени за год составили около 6 миллионов часов, это означало, что 2,5 тысячи человек не работали весь год.

«Атоммаш», который продолжали называть флагманом атомного машиностроения, в это время испытывал катастрофическую незагруженность. Имелись огромные задолженности – в местный бюджет, по платежам за коммунальные услуги, кредитам в банках. Став должником, «флагман» начал переход на внешнее управление. Чтобы погасить долги «Атоммаш» передал городу свою социальную недвижимость: помещение музыкальной школы, спортивно-оздоровительные комплексы, базы отдыха, детские сады.

Критическое состояние крупных предприятий города в 1995 году не было показателем состояния экономики города в целом. В это время в Волгодонске начался большой рост средних предприятий, продолжал развиваться и малый бизнес. Этот процесс начинается

после проведения в городе, как и во всей стране приватизации бывших государственных предприятий. Так на территории Волгодонского элеватора начали действовать мельница, цех по переработке подсолнечного масла. Была принята в эксплуатацию первая очередь кирпичного завода мощностью 15 млн. штук условного кирпича в год. На ТЭЦ-2 был осуществлен перевод котлов на газовое топливо. На ВКДП начало развиваться мебельное производство [2 с. 28]. Оно становится приоритетным для этого завода. Волгодонские теплосети ввели в строй новый трубопровод высокого давления.

Начинаются модернизационные процессы в сфере связи. Были сданы в эксплуатацию АТС-3 на 2500 номеров и АТС-6 на 4000 номеров. Происходит оживление в пищевой промышленности. Возникает 22 предприятия малого бизнеса в этой сфере. Доля местных поставщиков в продукции составляла 30%. Появилось более 40 видов новых пищевых изделий [1 с. 129].

В 1996 году в городе вновь было зафиксировано падение производства даже в тех отраслях, где совсем недавно отмечался подъем. По сравнению с 1995 годом в городе был снижен объем товарной продукции на 9%.

Наиболее сильно пострадал строительный комплекс, который раньше был гордостью города. Из-за отсутствия финансирования были приостановлены работы на 103 строительных объектах. Львиная доля рабочих была вынуждена начать поиск работы за пределами города – на вахтах, за рубежом и т.д.

Но, что показательно, в этом году было завершено строительство зданий банка «Возрождение». Обострялась социальная обстановка в городе из-за долгов по зарплате не только работникам промышленных предприятий, но и бюджетникам. К концу года долги составили 59 млрд. рублей. Работникам «Атоммаша» задолжали за шесть месяцев, рабочим мясокомбината – за пять, в строительных организациях люди не получали свои деньги около года. В невыносимом положении оказались учителя и врачи [1 с. 125].

1997 продолжало снижаться число занятых в экономике. Росла скрытая безработица. Более 3 тысяч человек находились в отпуске по инициативе администрации. Тяжелое время переживали железнодорожники. Объем перевозок сократился на 77% процентов, выгрузка вагонов – в половину.

На «Атоммаше» до марта 1997 года продолжалось состояние внешнего управления. Новым акционером завода стала «Энергомашкорпорация», но большого потока капиталовложений не происходило. Тенденций к улучшению не намечалось. На ОАО «ЭМК-Атоммаш» численность работающих была сокращена на 30%. Предприятие стало активно работать по привлечению инвестиций на конкретные проекты. По договору с Минэнерго было изготовлено 6 шибберных задвижек для магистральных трубопроводов. По заказу Минтяжмаша было изготовлено и отгружено оборудование для запуска ракет.

Стало расширяться число предприятий пищевой промышленности. Было зарегистрировано 30 новых цехов: 10 колбасных, 3 – по переработке мяса, 4 – рыбных и т.д. Введен в эксплуатацию маслозавод по переработке семян подсолнечника. Работало 33 пекарни.

1998 год стал для Волгодонска началом «нового времени» – времени возобновления строительства Ростовской АЭС. ВКДП стал членом Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России и членом Ростовской торгово-промышленной палаты [2 с. 50]. Шло техническое переоснащение ОАО «Салют», явившегося правопреемником Волгодонского завода радиотехнической аппаратуры. Он стал выпускать новые виды продукции: сложные радиоэлектронные комплексы, электродвигатели.

В 1999 году темпы роста в промышленности превысили показатели предыдущего года. Постепенно начала стабилизироваться работа «Атоммаша». В структуре промышленного производства города «ЭМК-Атоммаш» уже составляла 45%, в машиностроении – около 84% [6], [4]. Стабильно продолжал работать ВКДП. Размер зарплаты его работников стал превышать уровень среднемесячной зарплаты по городу на 74%. Однако, в городе

сохранялась задолженность по зарплате, но сумма снизилась почти в два раза. Самое серьезное положение по этому показателю сохранялась на пассажирском автотранспортном предприятии, где ее не выплачивали около девяти месяцев.

16 сентября в Волгодонске произошел террористический акт со взрывом жилого дома. В результате взрыва пострадали промышленные предприятия – ОАО «Салют», ОАО «ЭМК-Атоммаш», детские сады, детская больница и т.д. Общий ущерб составил 573 млн. рублей [5].

Уже к 2000 году в Волгодонске насчитывалось, 639 промышленных предприятий, 655-строительных, 146 предприятий транспорта и связи. В 2000 году сохранялись положительные показатели социально-экономического развития во всех отраслях экономики. Выпуск товаров и услуг в сравнении с предыдущим годом составил 174,7%. Заработная плата в среднем по городу выросла за год на 65%. Долги по зарплате сократились на 40%, но все же оставались значительными – почти 15 млн. рублей.

Таким образом, в 90-е годы экономика города была не стабильной. Ее развитие было отражением тех социально-экономических процессов, которые переживала вся страна. Она пережила и тяжелый спад и смогла выровняться и сохранить стабильность, что далось очень непросто.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Чулкова, Л. А., Тихонов, А. Б. Волгодонск. Люди. Факты. События [Текст] – Волгодонск, «СКФ», 2005 – 180с.
2. Волгодонский комбинат древесных плит 50 трудовых [Текст] – Редактор и составитель Р. Руденко, Волгодонск, 2002-74с.
3. АТОММАШ АТОММАШ [Текст] – Проспект подготовлен к изданию ПО Атоммаш в сотрудничестве с МХО Интератомэнерго, Волгодонск-25с
4. АЭМ-технологии – URL: <http://www.aemtech.ru/> (дата обращения 19.02.2020)
5. Волгодонск-Википедия – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Волгодонск> (дата обращения 17.02.2020)
6. Атоммаш-Википедия – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Атоммаш> (дата обращения 17.02.2020)

### **About the Economic Features of the Development of Volgograd in the 90s of the XX Century**

**S.A. Medvedev, A.N. Nedorubov**

*Volgograd Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgograd, Rostov region  
swampdoctor0203@mail.ru  
batrakan@rambler.ru*

**Abstract** – Socio-economic processes in the city of Volgograd, as a reflection of political and economic changes in the country. A sharp decline in large and heavy industries. The emergence of small and medium-sized businesses. Recovery and start of recovery in the second half of the 90s.

*Keywords:* economic reforms, decline in production, Atommas, radio plant, VKDP, small business, salary delays.

## РАЗРАБОТКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ДЛЯ СМАРТФОНА С ОС ANDROID

Д.А. Севастьянов, Н.В. Ермолаева, А.Ю. Рыбальченко, В.И. Ратушный

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

Регистрация и измерение концентрации газов является жизненно необходимой частью в работе предприятий и безопасного существования в быту. Учитывая распространенность применения технологий, в цикле работы которых присутствует газ либо в виде выделений самого газа, либо в виде сжигание газа как топлива. Но стоимость газовых анализаторов довольно высока, и требуется постоянного визуального наблюдения. В данной работе представлена попытка решить эту проблему путем создания газоанализатора и программного обеспечения (ПО) для смартфона. ПО, предустановленное на смартфоне выполняет функцию визуализации и менеджмента данных.

*Ключевые слова:* газоанализатор, смартфон, разработка программного обеспечения.

В настоящее время существует широкий ряд газоанализаторов. Но эти устройства работают исключительно в режиме оффлайн [1]. Если создать устройство, которое сможет работать в режиме онлайн, то будет повышена безопасность объекта, на котором проводятся измерения концентрации газов. Статистические исследования показывают, что довольно большое количество аварий, связанных с отравлением газами либо с детонацией газов, главной причиной был человеческий фактор. Если человек, который проводит замеры концентрации опасных газов, будет пользоваться предлагаемым нами онлайн-устройством, то в случае нештатной ситуации оповещение об угрозе будет видеть не только он, но и работники, подразделения наблюдения. При нештатной ситуации, когда работник, регистрирующий опасные газы, будет резко выведен из строя при отравлении либо контузии от детонации, штаб наблюдения оперативно получит информацию о местонахождении пострадавшего, а также последние точные данные о загрязнении.

Целью настоящей работы является разработка физического прототипа устройства – газоанализатора для измерения концентрации нескольких газов и программного обеспечения для смартфона с ОС Android.

Данная тема является актуальной, так как задача создания такого комплекса имеет практическое применение в промышленных и бытовых целях.

Ранее нами уже был создан прототип данного устройства, но в процессе его тестирования мы выяснили, что его функционала недостаточно [2-4]. В представленной работе разрабатывается прототип, который имеет более компактные элементы управления, а также имеет встроенный источник питания, что облегчает работу с устройством. Теперь не требуется кроме самого устройства переносить с собой и мобильный источник питания (PowerBank). Так, как устройство постоянно дорабатывается, то вносятся изменения в микропрограмму самого устройства. Поскольку извлекать микроконтроллер из устройства проблематично, то в разрабатываемом прототипе выведены контакты для обновления ПО микроконтроллера посредством портов TX и RX, используя программатор.

На рисунке 1 представлена 3D-модель корпуса проектируемого прибора. 3D-модель разработана в САПР Autodesk Inventor.

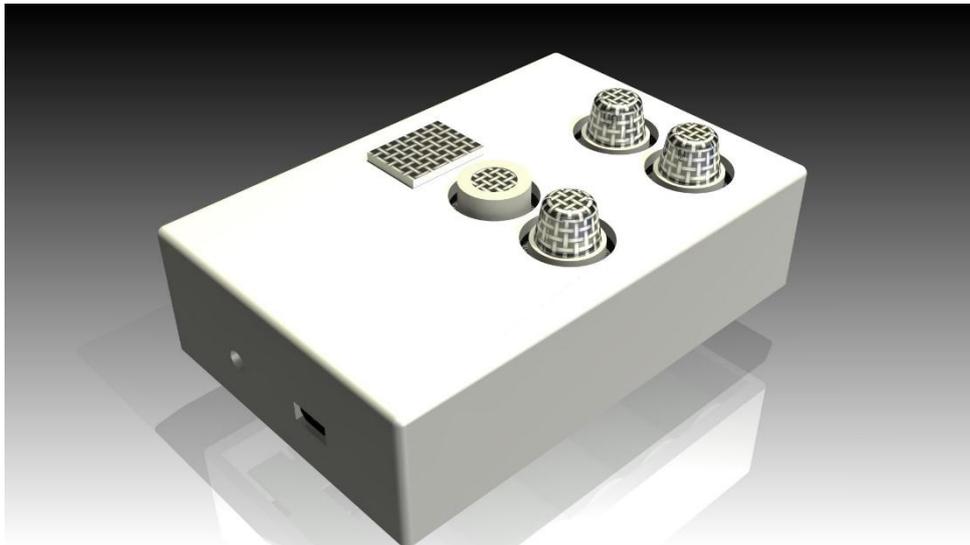


Рисунок 1 – 3Dмодель корпуса нового прототипа

Программное обеспечение (ПО) разрабатывается с помощью фреймворка Android Studio на языке программирования Java. ПО для смартфона не является кроссплатформенным, и работает исключительно в ОС семейства Android начиная от седьмой версии. Библиотека для сопряжения смартфона и прототипа используется сторонняя – Bluetooth SPP. Библиотека визуализации в виде графика также используется сторонняя – Anychart. Приложение на данный момент имеет одностраничное исполнение. Скриншоты программы представлены на рисунке 2.

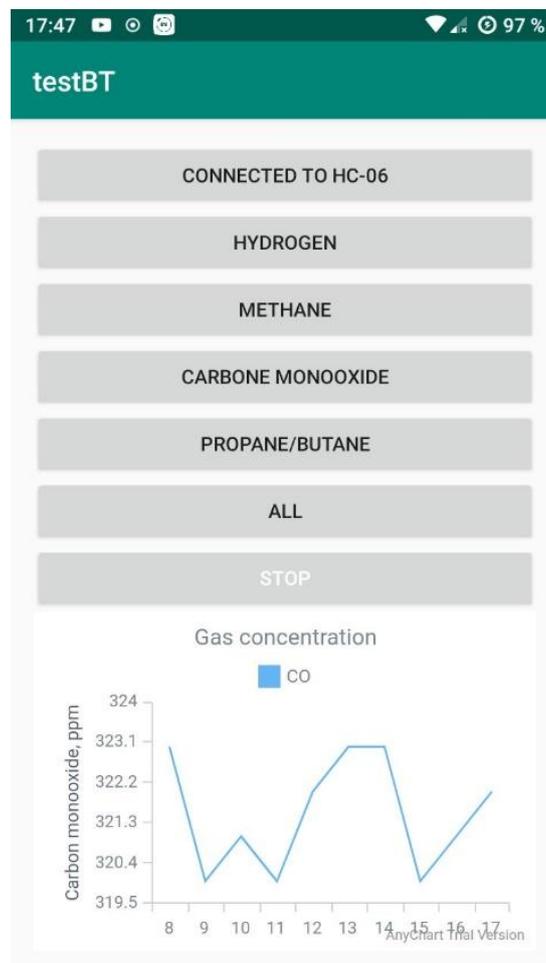


Рисунок 2 – Приложение для управления газоанализатором

По оси Y отображается концентрация газа в пропромилле (ppm). Данная величина зависит от самого газового датчика. В дальнейшем планируется замена датчиков серии MQ на более точные и качественные датчики. Кроме того, после замены датчиков единицы измерения концентрации будут представляться в стандартных единицах системы СИ. По оси X в данный момент откладывается порядковый номер замера. В дальнейшем по этой оси будет отображаться время замера.

В заключении отметим следующее. Модернизируемое нами устройство компактное, прочное, удобное в эксплуатации, имеет эргономичную конструкцию, осуществляет замеры в режиме реального времени, имеет различные вариации мониторинга. Устройство позволяет измерить концентрацию нескольких видов газов, паров (метан, пропан, углекислый газ) в процессе использования «без ожидания». В качестве полезных дополнительных функций, следует указать возможность беспроводного копирования данных на персональный компьютер, отправление данных о превышении концентрации газа – через смс-сообщение (с одного мобильного устройства на другое, используя специальное приложение, Bluetooth). Таким образом, данное устройство будет востребованным.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Типы газоанализаторов. [Электронный ресурс]. – URL: [http://eurolabgas.ru/typy\\_gazoanalizatorov](http://eurolabgas.ru/typy_gazoanalizatorov) (дата обращения 04.03.2020).
2. Ермолаева, Н. В. Портативный газоанализатор на основе смартфона. / Н. В. Ермолаева, Д. А. Севастьянов. // Тенденции развития науки и образования: сб. науч. тр. по материалам XIX междунар. науч. конф., 31 окт. 2016 г. – Самара, 2016. – Ч. 3. – С. 12-13.
3. Ермолаева, Н. В. Устройство регистрации углеводородных газов на основе смартфона. / Н. В. Ермолаева, Д. А. Севастьянов. // Фундаментальные основы, теория, методы и средства измерений, контроля и диагностики : материалы 18-ой Междунар. молодеж. науч.-практ. конф, 28-30 авг. 2017 г., г. Новочеркасск. – Новочеркасск, 2017. – С. 132-137.
4. Ермолаева, Н. В. Мобильное устройство для обнаружения и контроля горючих и токсичных газов. / Н. В. Ермолаева, В. И. Ратушный, Д. А. Севастьянов // Вестник национального исследовательского ядерного университета "МИФИ". – 2018. – Т. 7, № 1. – С. 75-79.

### **Development of a Gas Analyzer with Software for Android Os**

**D.A. Sevastyanov<sup>2</sup>, N.V. Ermolaeva<sup>3</sup>, A.Y. Rybalchenko, V.I. Ratushnyi<sup>1</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>*viratush@mail.ru*

<sup>2</sup>*dmitry.sev1995@yandex.ru*

<sup>3</sup>*ermolnv@mail.ru*

**Abstract** – Registration and measurement of gas concentration is a vital part of the work of enterprises and the safe existence of everyday life. Given the prevalence of technology, in the cycle of which gas is present either in the form of emissions of the gas itself, or in the form of burning gas as fuel. But the cost of gas analyzers is quite high, and you need to constantly monitor them visually. This paper presents an attempt to solve this problem by creating a gas analyzer and software (software) for a smartphone. The software preinstalled on the smartphone performs the function of visualization and data management.

*Keywords:* gas analyzer, smartphone, software development.

## МИКРОСЕРВЕР ДЛЯ УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПЬЮТЕРОМ НА БАЗЕ ARDUINO

**Д.А. Севастьянов. В.А. Толстов**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В современном мире мобильных устройств нередко возникает необходимость выполнения задач, которые для них либо чрезмерно ресурсоемкие, либо вообще невозможные. Решить проблему можно с помощью распространенной практики удаленного доступа через глобальную информационно-телекоммуникационную сеть Интернет. Чтобы отправлять пользовательские задачи на удаленный компьютер, необходимо обеспечить его рабочее состояние. В ходе работы было разработано устройство для управления питанием персонального компьютера на микроконтроллере Arduino Leonardo.

*Ключевые слова:* программирование, микросервер, управление питанием, Arduino.

В настоящее время для работы в ресурсоемких задачах нужен довольно мощный персональный компьютер (ПК). Но иногда нужна также мобильность. Такую задачу решают мощные ноутбуки, но такие ноутбуки имеют стоимость, превышающую стоимость ПК при такой же конфигурации. В ситуации, когда бюджет ограничен, можно использовать стационарный ПК, и при необходимости создавать удаленное подключение. Но для того, чтобы иметь такую возможность, нужно оставлять ПК включенным, либо настраивать функцию Wake On Lan (WOL). Но данный способ не всегда будет работать так, как при проблемах с электропитанием, ПК выключится без возможности запуска удаленно.

Для решения данной задачи было разработано автономное устройство, которое работает круглосуточно и выполняет роль микросервера. Устройство состоит из: Arduino Leonardo, LAN модуль WizNet W5500, двойное реле. Было принято решение о размещении данного устройства в слот PCI-E в ПК. Предварительно была разработана 3D модель устройства в САПР Autodesk Inventor. Устройство изображено на рисунке 1.

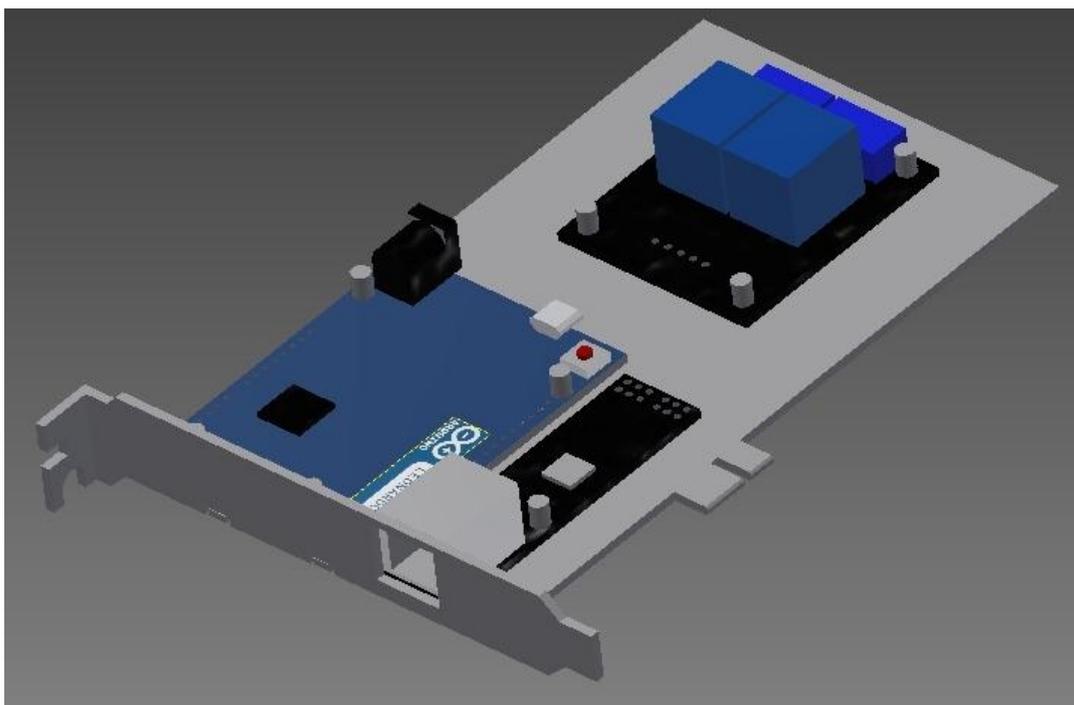


Рисунок 1 – 3D модель устройства

Алгоритм работы устройства показан на рисунке 2.

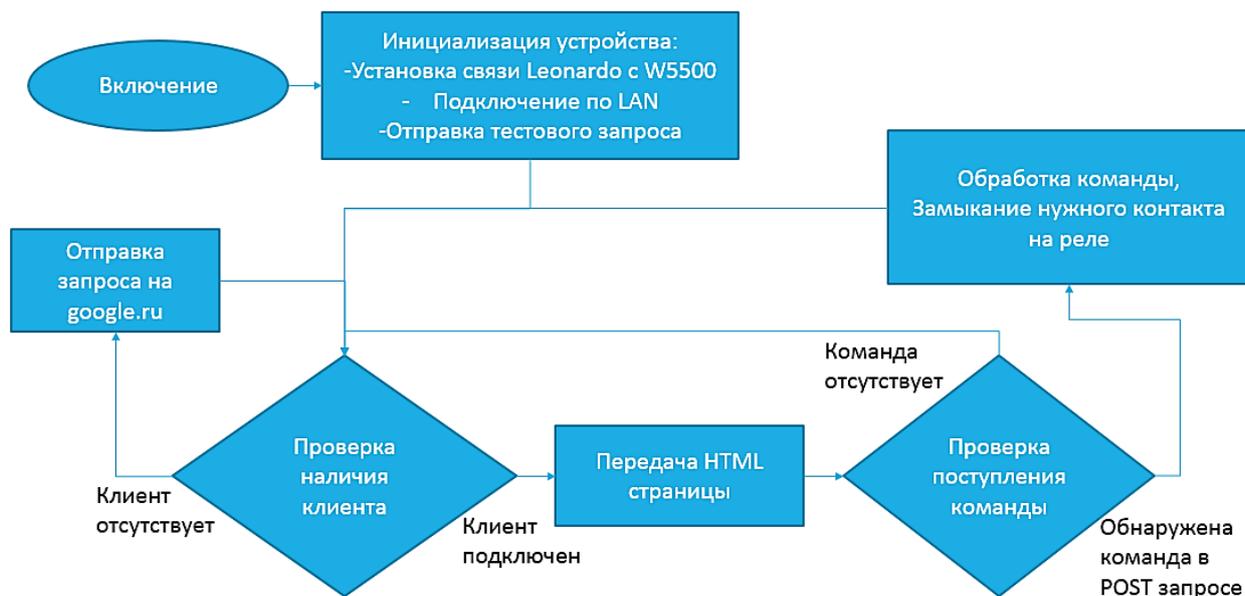


Рисунок 2 – Алгоритм работы устройства

Для доступа к устройству требуется заранее открыть порт на роутере, а также настроить переадресацию внешнего соединения на микросервер. Кроме того, в роутере требуется зарезервировать статический IP адрес для устройства [1, 2].

На рисунке 3 показано устройство, установленное в слот PCI-E.



Рисунок 3 – Размещение устройства в ПК

Для управления этим устройством была создана HTML страница с тремя управляющими кнопками: Power On – включение ПК, Reset – перезагрузка ПК, Force Off – принудительное выключение ПК в случае зависания, а также индикатор работы ПК (ПК включен или выключен). Передача сигнала о нажатии кнопки передается посредством GET запросов. На рисунке 4 показаны скриншоты страниц авторизации и страницы управления.

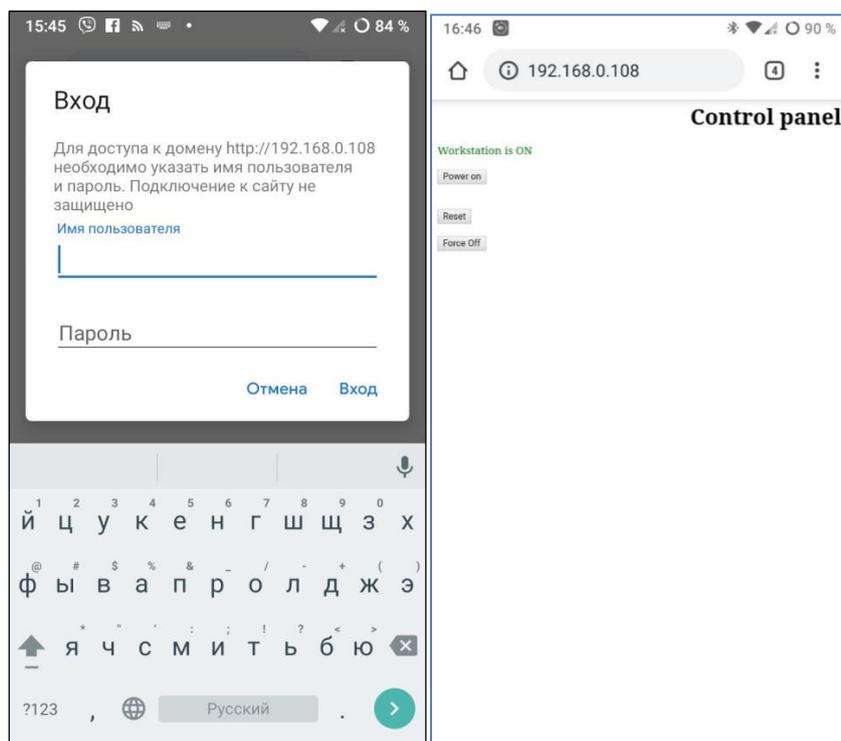


Рисунок 4 – Скриншоты страниц авторизации и управления

Конечным результатом работы стало создание устройства удаленного управления ПК [3]. При необходимости ПК включался удаленно пользователем с любого места его местонахождения. Для удаленного доступа к устройству рекомендуется использовать сервисы технологии DynDNS. Для удаленного доступа к ПК рекомендуется настройка автоматического запуска ПО семейства VNC серверов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Request Method. URL: <https://www.noip.com/integrate/request/> (дата обращения: 16.07.2019). – Текст: электронный.
2. Base64. Decode and encode. URL: <https://www.base64decode.org/> (дата обращения: 20.08.2019). – Текст: электронный.
3. Белов, А. В. Arduino / А. В. Белов. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. – 480 с. – ISBN 978-5-94387-884-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/78096.html> (дата обращения: 14.03.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### Micro Server for Computer Remote Control Based on Arduino

D.A. Sevast`yanov<sup>1</sup>, V.A. Tolstov<sup>2</sup>

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region  
<sup>1</sup>dmitry.sev1995@yandex.ru  
<sup>2</sup>v-tolstov-2017@mail.ru*

**Abstract** – In the modern world of mobile devices, it is often necessary to perform tasks that are either too resource-intensive or impossible for them. You can solve the problem using the common practice of remote access via the global information and telecommunications network Internet. When you send user tasks to a remote computer, you must ensure that it is powered on. The article deals with the device based on an Arduino Leonardo microcontroller that developed for controlling the power supply of a personal computer.

*Keywords:* programming, micro server, power control, arduino.

## КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ РОССИИ НА МИРОВОМ РЫНКЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Д.Р. Оганесян, С.П. Агапова, И.А. Ухалина, Н.А. Ефименко

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В статье рассматриваются отдельные аспекты оценки конкурентоспособности российской атомной энергетики на мировом рынке, проводится анализ и определение стран – лидеров, их сильных и слабых сторон. Описываются главные преимущества и недостатки развития атомной энергетики на территории Российской Федерации, предлагается ряд решений данных проблем, проведен SWOT-анализ в целях прогнозирования положения России на мировом рынке атомной энергетики.

*Ключевые слова:* конкурентоспособность, атомная энергетика, прогнозирование, преимущества, анализ.

Стремительное развитие мировой экономики характеризуется ростом численности населения и другими факторами, которые можно наблюдать в 21 веке. Мировая энергетика сталкивается с новыми проблемами, одна из которых – превышение темпов роста потребления энергии над темпами роста ее выработки. Активное развитие ядерной энергетики – это одно из решений данной проблемы. Только атомная энергетика, из действующих на сегодняшний день технологий выработки электроэнергии, имеет реальный резерв топлива и минимизирует загрязнение окружающей среды.

В мировом масштабе АЭС запускаются и работают в 30 странах: наибольшее их количество сосредоточено в Европе, Восточной и Южной Азии, Северной Америке. При этом, если проанализировать некоторые из них, можно сделать вывод, что Франция имеет наибольшую долю электроэнергии, вырабатываемой ядерной энергетикой. По итогам 2019 года 72,3 %. Наиболее быстрорастущую программу развития ядерной энергетики с 18 новыми реакторами на стадии строительства демонстрирует Китай. Мировыми же лидерами по производительности атомных электростанций являются США, Франция, Китай, Российская Федерация и Южная Корея, на долю которых суммарно приходится около 70% от общей выработки атомной электроэнергии [3].

Важнейшее конкурентное преимущество России, а именно ГК «Росатом» – это обеспеченность и умение правильно распорядиться сырьем для выработки атомной энергии на территории, подчеркни, собственной страны. В то время, когда такие лидеры мирового рынка как: Франция, Великобритания, США, Китай ведут жесткую борьбу за возможность доступа к обогащенным территориям других стран, например, Намибии, Казахстана, Бразилии, ЮАР. Подтверждено, что Франция, большую часть используемого в выработке атомной энергии, добывает на территории Нигера [4].

Вернемся к конкурентоспособности России и на основе вышеприведенных данных выделим некоторые преимущества.

Все стадии производства атомной энергии осуществляются внутри одной корпорации, что позволяет в течение нескольких лет существенно увеличить долю на мировом рынке атомной энергетики. В данный момент времени долю ГК «Росатом» на рынке фабрикации ядерного топлива составляет 17%, что удовлетворяет потребности рынка Финляндии, 4% – Китая и 17% – Индии.

Однако, не стоит делать ставку на то, что страна в полном объеме обеспечена обеспеченна сырьем. Сырьевую ориентированность нужно относить скорее к недостаткам, чем к преимуществам для экономики страны.

Следовательно, необходим поиск других путей увеличения влияния в сфере производства атомной энергии.

Увеличение мощностей по обогащению урана – главный путь повышения значимости России на мировом рынке. Это объясняется тем, что прежде, чем уран сможет давать энергию в реакторе, его необходимо обогатить, а такими мощностями помимо ГК «Росатом» обладают лишь 14 стран во всем мире. Согласно последним оценкам, госкорпорация «Росатом» располагает 36% мировых обогатительных мощностей и обладает самой передовой технологией обогащения урана – газодиффузионной [2].

Выводы по результатам исследования представлены в виде SWOT-анализа с выработкой стратегий при сопоставлении слабых и сильных сторон ГК «Росатом», исходя из возможностей и угроз, возникающих в атомной энергетике (Таблица 1).

Таблица 1 – «SWOT-анализ с выработкой стратегий при сопоставлении слабых и сильных сторон ГК «Росатом»<sup>1</sup>

<b>Внутренние факторы</b>	<b>Внешние факторы</b>
<p><u>Сильные стороны</u></p> <p>Высокая квалификация специалистов; Большие запасы сырья на территории страны</p> <p>Стратегия при сопоставлении сильных сторон и возможностей; Активная работа в направлении заключения контрактов на строительство новых реакторов</p>	<p><u>Возможности</u></p> <p>Увеличение мирового населения; Стабильный рост мирового ВВП; Рост мирового потребления электроэнергии, более чем в 1,5 раз до 2050 года; Рост интереса в атомной энергетике в связи с увеличением объема накопленных парниковых газов</p>
<p><u>Слабые стороны</u></p> <p>Меньшая доля рынка в сравнении с Францией и США</p> <p>Стратегия по сопоставлению слабых сторон и возможностей; Наращивание мощностей по обогащению урана</p>	<p><u>Угрозы</u></p> <p>Угрозы ядерных аварий; Возможность введения обязательного страхования в связи с угрозой повторения катастрофы на АЭС «Фукусима» в 2011 году; Истощение сырья для производства атомной энергии в течение 40-50 лет.</p>

Все это создает предпосылки для лидерства на мировом рынке услуг по обогащению урана – компании, которые имеют мощности по его быстрому и качественному обогащению, становятся лидерами рынка ядерного топлива.

Говоря о необходимости повышения конкурентоспособности России на мировом рынке атомной энергетике, нельзя не принимать во внимание тот факт, что существует ряд противников увеличения выработки атомной энергии в целом [1].

Данная точка зрения основывается на том, что при работе реакторов образуются проблемы, которые создают возможную угрозу для общества, а именно – вероятность аварий на АЭС и необходимость безопасной утилизации радиоактивных отходов.

Можно сделать вывод, что при должном соблюдении техники безопасности, польза от деятельности АЭС для человечества значительна, в то время как риски возникновения ЧС минимальны при существующем подходе к обеспечению безопасности на АЭС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианов, А. Н., Стратегия прорыва // Атомная стратегия. 2016. №14
2. Асмолов, В. Г., Атомная энергетика : реалии настоящего и взгляд в будущее // Ядерное общество России. 2004. №3-4. С. 16-22.

<sup>1</sup> Составлено автором

3. *Плаkitкин, Ю. А.*, Закономерности развития мировой энергетики и их влияние на энергетику России // Ю. А. Плаkitкин. – М.: Книга по Требованию, 2016. – 597 с
4. *Соболь, М. С.*, Быкова А. В. Конкурентоспособность России на мировом рынке атомной энергетики // Молодой ученый. – 2017. – №2 – с. 508-511.
5. Официальный сайт государственной статистики <https://www.gks.ru/>

## **Russia's Competitiveness in the Global Nuclear Power Market**

**D.R. Oganessian<sup>1</sup>, S.P. Agapova<sup>2</sup>, I.A. Ukhalina<sup>3</sup>, N.A. Efimenko<sup>4</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

*<sup>1</sup>oganesyan\_dianochka@list.ru*

*<sup>2</sup>svetlana-1164@mail.ru*

*<sup>3</sup>uhalina@yandex.ru*

*<sup>4</sup>NAEfimenko@mephi.ru*

**Abstract** – The article considers certain aspects of assessing the competitiveness of Russian nuclear power in the world market, analyzes and defines the leading countries, their strengths and weaknesses. The main advantages and disadvantages of the development of nuclear energy in the Russian Federation are described, a number of solutions to these problems are proposed, and a SWOT analysis is conducted to forecast Russia's position on the world nuclear energy market.

*Keywords:* competitiveness, nuclear power, forecasting, advantages, analysis.

УДК 621.311.245

## **ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ**

**Д.В. Пингорина, С.П. Агапова**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В работе исследована целесообразность развития в России ветроэнергетики как альтернативного источника энергии. С помощью обработки и систематизации имеющихся данных о существующих ВЭС в мире определены проблемы и сформулированы причины недостаточного размещения ветряных электростанций в России.

*Ключевые слова:* энергия, ветроэнергетика, неисчерпаемый источник, ветроэлектростанции, энергоизбыточность, возобновляемый источник энергии, особенности размещения и использования ВЭС.

Научно-технический прогресс, набравший обороты огромными темпами, в корне изменил картину мира. Человечество стало активно разрабатывать месторождения нефти, угля, газа, но учитывая, что данные ресурсы не возобновляемы, как следствие возникает множество побочных эффектов от промышленного использования земельных недр. Логика и здравый смысл заставляют обратиться к энергии ветра, которая известна уже много тысяч лет. Ветер, как неисчерпаемый источник экологически чистой энергии, находит все более широкое применение в последние полтора века и приобретает все большую общественную поддержку.

Цель работы: оценить целесообразность развития российской ветроэнергетики и потенциальных проблем, возникающих в связи с этим.

Данная тема в России носит весьма актуальный характер, который проявляется в возможности использования неисчерпаемого вида энергии, экологически чистого источника и наличия высокого ветропотенциала России как условия успешного функционирования ветроэлектростанций. Вместе с тем, необходимость прорывного развития России в экономическом и технологическом направлениях в целях обеспечения высоких темпов экономического роста требует поиска эффективных альтернативных источников энергии на территории России.

Ветровая энергия имеет ряд существенных преимуществ и самым главным из них является то, что производство энергии из ветра не приводит к выбросам вредных веществ в атмосферу, и, как следствие, отсутствует загрязнение окружающей среды. Использование возобновляемого, неисчерпаемого источника энергии позволяет экономить на топливе, на процессе его добычи и транспортировке. Территория в непосредственной близости может быть полностью использована для сельскохозяйственных целей. ВЭС имеют стабильные расходы на единицу полученной энергии, что обуславливает рост экономической конкурентоспособности по сравнению с традиционными источниками энергии. Отмечается возможность минимизации потерь при передаче энергии – ветряная электростанция может быть расположена как в непосредственной близости от потребителя, так и в местах удаленных, которые в случае с традиционной энергетикой требуют специальных подключений к сети. Явным преимуществом является и то, что ВЭС имеют несложное обслуживание, быструю установку, относительно низкие затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию.

Россия имеет самый большой в мире ветропотенциал, ресурсы ее ветровой энергии оцениваются экспертами в 10,7 ГВт [1]. К благоприятным зонам развития ветроэнергетики относятся Северо-Запад страны (Мурманская и Ленинградская области), северные территории Урала, Курганская область, Калмыкия, Краснодарский край, Дальний Восток.

В целом технический потенциал ветровой энергии России оценивается более чем в 50 000 млрд. кВтч/год, экономический потенциал составляет 260 млрд кВт-ч/год, т.е. около 30% производства электроэнергии всеми электростанциями страны. Допустимая по техническим нормативам суммарная выработка электроэнергии установленных в России ВЭС вполне может составлять до 90 млрд.кВт ч/год (то есть целевые показатели Энергетической стратегии по ВИЭ на 2030 г., озвученные Министром Энергетики РФ можно достичь одними ВЭС) [2]. Месторождения ветра в России имеют благоприятное распределение по территории для их промышленного освоения и широкомасштабного использования. Однако, в настоящее время реализованы эти возможности незначительно. В связи с этим было принято решение оценить целесообразность развития российской ветроэнергетики.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» Правительству Российской Федерации была поставлена цель снизить энергоемкость ВВП к 2020 г. в размере не менее 40% относительно уровня 2007 г. (при сохранении среднего темпа снижения энергоемкости ВВП за 2007–2018гг., равного 1,1% в год, достичь целевого значения в 40% станет возможным лишь к 2043г.) [3].

В России основной упор уже давно сделан на более производительную и удобную гидроэнергетику. Сейчас в стране существует сложная инфраструктура, которая обслуживает так же газовую и атомную отрасли энергетики. В этих областях заняты сотни тысяч людей и сменить это все на более дешевую и экологически чистую энергию является довольно трудным и проблемным процессом [4]. Так, основным барьером в размещении ВЭС является высокая стоимость установки и необходимого оборудования для эксплуатации, которое в России производится в очень ограниченном количестве и в основном импортируется, что слишком дорого. Только массовое производство ветряков поможет такому мероприятию окупиться, и то лишь в долгосрочной перспективе.

Негарантированность получения нужного количества электроэнергии от ВЭС так же делает этот процесс проблемным. На некоторых участках суши силы ветра может оказаться недостаточно для выработки нужного количества электроэнергии. ВЭС имеет условно низкий выход электроэнергии: ветровые генераторы значительно уступают в выработке электроэнергии дизельным генераторам, что приводит к необходимости установки одновременно нескольких турбин. Поскольку количество ветра трудно спрогнозировать, ВЭС требуется использовать дополнительные буферы для накапливания избыточной электроэнергии или дублирования источника для подстраховки. К недостаткам размещения ветростанций относят также: помехи, ухудшающие прием радио- и телепередач, шумовое загрязнение, которое может нанести вред здоровью человека, привести к гибели птиц и летучих мышей, т.е. нарушениям в экосистеме.

Однако, тенденция строительства мощностей, работающих на возобновляемых источниках энергии набирает обороты. Согласно исследованиям, Китай, Бразилия, Индия, Великобритания и Германия – в авангарде такого развития. В России этот тренд только начинает расти: 3,6% энергии генерируется с помощью возобновляемых источников энергии [5]. Так, в сентябре 2018 года вышло постановление правительства, в котором определены меры по повышению инвестиционной привлекательности строительства объектов, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии [6].

Существующие ветроэлектростанции в России являются, по сути, пробными комплексами, созданными для получения практического опыта эксплуатации подобных сооружений и для сбора статистики, дающей информацию о возможностях ВЭС в условиях российских регионов. Имеются агрегаты в Калининградской области, в Оренбургской области, в Башкортостане, Калмыкии, на Чукотке, в Белгородской области. Большой список ВЭС имеется в Крыму, где ветроэнергетика имеет большую эффективность из-за географического положения. Известно, что первая в Ростовской области ветроэлектростанция начала свои поставки энергии.

В планах значится строительство производительных и мощных ветростанций, предполагаемый ввод в эксплуатацию – 2020-2022 гг. Мощность каждого комплекса будет составлять от 15 до 300 МВт, что сможет в значительной степени разгрузить обветшалые сети, позволит стабилизировать работу энергосистем регионов, сделает возможной подачу электроэнергии в отдаленные районы.

Таким образом, исследование показало, что имеющийся в России ветропотенциал позволяет вводить в эксплуатацию ветроэлектростанции. Ветроэнергетика является одним из ключевых направлений развития альтернативной энергетики, но вместе с тем она требует дополнительного, более взвешенного подхода к ее установке и эффективному функционированию. При крупномасштабном развитии ветровой энергетики необходимо иметь четкую стратегию продвижения, учитывая, что принятие решения о строительстве таких мощностей и сама установка – это трудоемкий, высокочрезвычайно затратный, требующий детальной разработки и точных расчетов процесс. Главная цель для отрасли – стать конкурентной традиционным видам электроэнергии. Из чего можно заключить, что проблема является достаточно весомой и актуальной и требует аналитического подхода, с точки зрения, объективности анализа на микро-, макро- и мировом уровнях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://marketing.rbc.ru/articles/7094/>
2. <https://minenergo.gov.ru/node/1026>
3. [https://economy.gov.ru/material/news/opublikovan\\_gosdoklad\\_po\\_energoeffektivnosti.html](https://economy.gov.ru/material/news/opublikovan_gosdoklad_po_energoeffektivnosti.html)
4. *Васильевич, Ю. С.* Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России : справочник-учебное пособие / Ю. С. Васильев, П. П. Безруких, В. В. Елистратов, Г. И. Сидоренко. // Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2008. – С. 20-26 ISBN 978-5-7422-2175-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/43963.html> (дата обращения: 28.02.2020).

5. Пискулов, Ю. В. О вкладе ВЭС в экономический рост России // Российский внешнеэкономический вестник. 2019. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vklade-ves-v-ekonomicheskii-rost-rossii> (дата обращения: 24.02.2020).
6. <http://government.ru/docs/34171/>

## Assessment of the Feasibility of Wind Power Development in Russia

D. V. Pingorina<sup>1</sup>, S.P. Agapova<sup>2</sup>

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>*darya.pingorina@yandex.ru*

<sup>2</sup>*svetlana-1164@mail.ru*

**Abstract** – Wind as an inexhaustible source of clean energy is gaining more and more public support. Russia has the largest wind potential in the world, and wind fields have a suitable distribution across the country, which is conducive to industrial development and large-scale use of wind farms. However, these features are implemented only slightly. This article presents an analysis of the advantages and disadvantages of wind farms, examines the problems of wind power plants and identifies difficulties in their implementation.

*Keywords:* energy, wind power, inexhaustible source, wind farms, Russia, energy surplus, renewable energy source, advantages, disadvantages, placement of wind farms.

УДК 005.963.

## КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВЕННЫХ КОРПОРАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГК «РОСАТОМ»)

В.Е. Довбыш, Д.Р. Оганесян

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В статье рассматриваются основные аспекты кадровой политики государственных корпораций. Выявляются задачи, цели, принципы кадровой политики. На примере ГК «Росатом» рассматриваются сильные и слабые стороны. Благодаря подробному описанию работы, удается вделать общие выводы.

*Ключевые слова:* кадровая политика, ГК «Росатом», мотивация персонала, непрерывное развитие.

Самый главный принцип государственных корпораций – это необходимость максимизации эффективности производства, сокращение расходов, увеличение объемов производства и повышение прибыли. Управление кадровой политикой организаций – одна из важнейших миссий, которая используется для дальнейшей эффективной работы.

Задачи кадровой политики – это обеспечение надежной и экономически эффективной эксплуатации объектов атомной отрасли, своевременная реакция на изменяющееся положение рынка и обеспечение стабильного развития атомной энергетики страны.

Цели и принципы кадровой политики государственных корпораций в целом обеспечивают непрерывное развитие персонала в соответствии с требованиями времени. Далее это подробнее рассматривается на примере Госкорпорации «Росатом».<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Антошина Н. М. Формирование и опыт реализации программ развития системы государственной кадровой службы // Социология. 2017. № 2. С. 93-100.

Службы управления кадровой политикой ГК «Росатом» имеют важнейший статус и располагают широкими полномочиями в области принятия важных решений касательно кадров, а также вопросов, которые касаются развития бизнеса в целом. В государственных корпорациях принято считать сотрудников главным ресурсом организации. Регулярно создаются специальные мероприятия для поддержания процессов внедрения инновационных технологий, мотивирования персонала, стимулирования креативного подхода.

Большое внимание уделяется таким составляющим, как:

- наращивание профессионального и творческого потенциала работников;
- формирование предпринимательской этики;
- поддержание высокого уровня ответственности за качество работы и судьбу компании.

Формирование резервных кадров должностей осуществляется на государственном уровне.

Штат сотрудников «Росатома» насчитывает более 274000 человек, 42% из которых имеют высшее образование, а 4500 и вовсе являются кандидатами и докторами наук. Организационная структура ГК включает в себя более 240 организаций, предприятий и научных центров.

ГК «Росатом» обладает огромной ответственностью, а именно, полное проведение политики государства в области ядерной энергетики, а именно включает в себя: производство, добывание и использование ядерной энергии, стабильной работы энергопромышленного и ядерного оружейного комплексов, обеспечение ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации.

Кадровый ресурс является наиболее важным в атомной отрасли, ввиду высокой технологичности оной, а также сложности и продолжительности подготовки кадров необходимой квалификации.

Повышение производительности кадрового ресурса обеспечивается разработанными и утвержденными корпоративными стандартами управления персоналом на всех предприятиях «Росатома», базирующимися на лучших мировых практиках таких как<sup>3</sup>:

1. принципы дизайна организационных структур и системы грейдов;
2. систему оплаты труда и социальную политику;
4. систему работы с кадровым резервом;
5. систему сотрудничества с учебными заведениями и повышения квалификации;
6. единую автоматизированную систему учета персонала.

Опираясь на вышесказанное, можно подвести итоги, что кадровая работа ГК «Росатом» представляет собой набор корпоративных норм в работе с сотрудниками, они и реализуются всеми руководителями структурных подразделений.

Принципами кадровой политики «Росатома» являются следующие положения: Высокий профессионализм сотрудников. Работники компании должны быть достаточно квалифицированы и компетентны для исполнения своих трудовых обязанностей.

«Росатом» в соответствии со сформированной кадровой политикой разрабатывает требования к квалификации работников, в зависимости от их должностей и профессий, а также осуществляет постоянный мониторинг уровня квалификации и компетентности персонала. Непрерывное развитие сотрудников.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антошина, Н. М. Формирование и опыт реализации программ развития системы государственной кадровой службы // Социология. 2017. № 2. С. 93-100.
2. Бабушкина, Н. А. Работа с кадровым резервом на государственной гражданской службе: лучшие региональные практики и зарубежный опыт // Вестник магистратуры. 2015. № 6-3 (45). С. 118-121.

---

<sup>3</sup> Соболев М.С., Быкова А.В. Конкурентоспособность России на мировом рынке атомной энергетики// Молодой ученый. – 2017. – №2 – с. 508-511

3. *Соболь, М. С., Быкова А.В.* Конкурентоспособность России на мировом рынке атомной энергетики // Молодой ученый. – 2017. – №2 – с. 508-511.
4. Официальный сайт государственной статистики <https://www.gks.ru/>
5. *Андреанов, А. Н.,* Стратегия прорыва // Атомная стратегия. 2016. №14

## **Personnel Policy of State Corporations (For Example, «Rosatom» State Corporation)**

**V.E. Dovbysh<sup>1</sup>, D.R. Oganessian<sup>2</sup>**

**Abstract** – The article deals with the main aspects of the personnel policy of state corporations. The tasks, goals, and principles of personnel policy are identified. Using the example of Rosatom, we consider the strengths and weaknesses. Thanks to a detailed description of the work, it is possible to draw General conclusions.

*Keywords:* personnel policy of Rosatom state Corporation, staff motivation, continuous development.

УДК 69.1418

## **ДОНСКОЙ КРАЙ. САМАЯ ЗНАЧИМАЯ СТРОЙКА 1950-Х ГОДОВ**

**М.Ю. Дерксен, В.Г. Ткачев**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В статье изучены история и предпосылки строительства Волго-Донского канала, а так же собраны интересные, но малоизвестные факты возведения Цимлянского гидроузла. Проведено сравнение оценки значимости сооружения на момент строительства и современностью. Выдвинута гипотеза о продолжительности продуктивной работы сооружения.

*Ключевые слова:* гидроузел, канал, соединение, Волга, Дон, строительство, Цимлянское водохранилище.

Представляется проект, посвященный особенностям строительства Волго-Донского канала. Тема проекта актуальна и значима, поскольку не каждый знает некоторые интересные факты касающиеся строительства Цимлянского гидроузла. Эта работа была нам интересна, так как молодому поколению следует более углубленно изучать объекты строительства родного края, в особенности объекты такого масштаба как Цимлянский гидроузел.

Цель данной работы выяснить интересные факты о Цимлянском гидроузле и рассказать о них. Для ее достижения мы решали частные задачи, которые выбраны в соответствии с нашим планом работы.

История создания этого водного соединения уходит корнями в древность – первую попытку соединить Волгу и Дон во время своего похода на Астрахань предпринял еще турецкий султан Селим в середине XVIIвв., но по техническим причинам строительство не получилось.

Через 130 лет после этого Петр I сделал вторую попытку соединить две великие русские реки. Он построил судоходный канал – ивановский канал (*по названию Иван-озера, откуда вытекали Дон и Шат.*) Построил несколько шлюзов в местечке Епифань. Таким образом Волга и Дон были соединены. Канал как судоходная артерия просуществовал почти 10 лет. Затем расходы на войну со шведами не позволили поддерживать канал, он разрушился и пришел в полную негодность.

*Интересно! Один из проектов Волго-Донского канала был создан французом Леоном Дрю в соавторстве с Александром Эйфелем, конструктором знаменитой Эйфелевой Башни.*

Самая короткая прямая линия между Волгой и Доном имеет чуть менее 58 км. Однако она была непригодна для строительства канала, поскольку потребовала бы большое количество шлюзов и огромный объем земляных раскопок. Поэтому был запланирован более изогнутый канал длиной около 101 км. Хотя длина таким образом увеличивалась, строительство тем не менее упрощалось. Отпадала необходимость во взрывных работах, к тому же канал проходил через ряд водохранилищ и собственно земляные работы должны были составить лишь 56 км. Сам канал – это, по сути, система шлюзов, компенсирующая 88-метровую разницу расположения Волги и Дона по высоте. В 1948 году был утвержден проект под руководством Сергея Яковлевича Жука, но прототипом был проект Анатолия Аксамитного. Скорость стройки была невероятной: в середине января утверждают проект, а в конце февраля начинаются строительные работы на Дону. В проект входила постройка: Судходного канала; Цимлянское водохранилище; оросительные каналы. С 1949 по 1952 развернулось строительство Волго-Донского канала и его основного сооружения – Цимлянского гидроузла.



На «стройках века» в то время добровольцев было мало. В НКВД было создано управление «Волгодонстрой», которое занималось распределением заключенных по исправительно-трудовым лагерям. Заключенным засчитывался 1 день строительства за 3 дня срока, но только лишь при условии выполнения плана на 125 % и больше. Поэтому работали заключенные с большим энтузиазмом, как бы это странно не звучало. Помимо заключенных канал строили вольнонаемные (3328 чел.) и военнопленные (3027 чел.).

*Интересно! Строительство канала было круглосуточным. Строили в две смены: с 8:00 до 18:00 и с 19:00 до 5:00. То есть реальный рабочий день был 11-12 часов. Выходных, естественно, не было.*

На помощь людям пришла техника во главе с символом Волго-Донского канала – шагающим экскаватором, разработанным и выпущенным на Уралмаше. Техники было катастрофически мало. Всего за время строительства было выкопано и перемещено 174 миллиона кубометров почвы и камней. И из них лишь 3-4 миллиона – при помощи экскаваторов. В 1951 году поступают материалы для производства бетонных работ – виброхоботы, бетононасосы, вибраторы. На Волгодонстрое была самая передовая техника (по сравнению со строительством Беломорканала – 96,7 % уровень механизации). Были и тракторы, и грузовые машины, и лошади. Но ручной труд был на первом месте, особенно на строительстве жилых объектов, погрузочно-разгрузочных работах и при возведении главных объектов Волго-Донского канала.



Момент соединения рек.

В сентябре 1951 года было перекрыт Дон и началось заполнение Цимлянского водохранилища, а спустя 7 месяцев Волга и Дон были соединены. 31 мая 1952 в 13:55 произошла встреча **Волги и Дона** в русле канала между **первым и вторым шлюзами**. Рекордный срок для такого масштабного проекта. А 1 июня 1952 года по каналу началось движение судов. Перевозили (и перевозят) нефтепродукты, марганцевую руду, консервы, фрукты, химическую продукцию, зерно, оборудование атомной отрасли (для этого существует специальный причал). 27 июля 1952 года состоялось торжественное открытие Волго-Донского канала. Ему было присвоено имя В. И. Ленина. Это был праздник для всего советского народа. Помимо канала были построены 6 поселков для строителей канала, 3 водохранилища и около ста гидротехнических сооружений (насосные станции, плотины, шлюзы, дамбы).

*Интересный факт. С открытием Волго-Донского судоходного Каналом Каспийское море перестало быть внутренним и соединилось через Волгу, Дон с Азовским и Черным морями а далее через Средиземное с Атлантическим океаном.*

Время пути по каналу – 11-12 часов. Суда проходят через 13 шлюзов, разделенных на Волжскую шлюзовую «лестницу» и Донскую. Протяженность канала – 101 км. Из них 45 км приходится на водохранилища – Варваровское, Береславское и Карповское. Шлюзов всего 18 (13 приходится на Волго-Донской канал и 5 на Дону).



*Интересно! Принято считать, что первым Волго-Донские воды пробороzdил теплоход «И. Сталин». Это относится к советской мифологии. На самом деле «И. Сталин» уже раскочегарил все свои топki, чтобы отправиться в плавание, когда произошел непредвиденный случай. Находившийся на теплоходе писатель Борис Полевой случайно*

*устроил пожар в своей каюте. Пожар быстро распространился, сожрав половину теплохода. Пришлось выпускать теплоход «С. Киров». Разумеется, вождю всех народов об инциденте не доложили, рапортовав, что корабль с его именем успешно совершил плавание. Так ложь стала правдой.*

Шлюзы канала интересны с точки зрения архитектуры. Возле первого шлюза в 1973 году установлен памятник В. И. Ленину (предшественником был памятник Сталину). Рядом с 14 шлюзом установлен монумент «Соединение пяти морей». На нем расположена скульптурная композиция носовых частей корабля.

По состоянию на 03 марта 2020 года на территории ответственности Донского БВУ сложилась следующая водохозяйственная обстановка. По бассейну реки Дон водность малая. В бассейне р. Дон существенных изменений в уровненом режиме не отмечалось.

Уровень воды в Цимлянском водохранилище находится на отметке 32.88 м БС (НПУ 36.0 м БС), приток воды к водохранилищу 410 м<sup>3</sup>/с. Установлен попуск воды через Цимлянский гидроузел с 25 января 2020 года – 180 м<sup>3</sup>/с. Все водохранилища на территории деятельности Донского БВУ работают в штатном режиме, на 23 марта ожидается полная наполняемость Дона, а также открытие навигации

В среднем за сутки проходит по каналу 32-34 судна, вот некоторые данные 10 октября 19 судов, 11 июля 23 судна, 13 августа 30 судов при этом судна могут быть самого различного водоизмещения.



В настоящее время стоит вопрос о постройке еще одной нитки Волгодонского канала, благодаря которой можно было бы нарастить его грузопотоки. Еще в 2007 году президент планировал расширять Волгодонский канал, построив еще одну нить. Строительство второй ветки, как ожидалось, в два раза увеличит пропускную способность канала – до 30-35 млн тонн грузов ежегодно

В среднем в тоннаже проходит 12т тонн за сутки 600 КАМАЗов по 20 тонн, тем самым подтверждается факт экономической выгоды канала, то есть более низкая себестоимость по сравнению с другими видами транспорта, грузоподъемность, безопасность, практически нет ограничений на габариты груза.

Но существовало мнение в СМИ, что разрушится плотина, мы задали этот вопрос в Управлении шлюзами Цимлянского гидроузла, и нам ответили на все вопросы.

Нам сказали, что после предпосылки прорыва плотину незамедлительно отремонтировали завезли 3 т кубов камня, щебня, бетона размыв залатали, предполагается в скором времени официальное опровержение в СМИ по поводу разрушении плотины.

На вопрос как часто меняется оборудование, нам ответили, что в основном оно ремонтируется, глобально менялась только рылейная система управления судопропуском, в 2012 году. На данный момент на 14 шлюзе камера откачена и идут работы по балкам гашения, порогу, переливается бетон и меняется уплотнение плиты оболочки,

ремонтируются и красятся нижние основные двустворчатые ворота. На 15 шлюзе происходит ремонт балок гашения.

Проект был предусмотрен на 50 лет эксплуатации, но прошло уже 68 лет со дня открытия канала и экономика современной России сильно «приросла» к водному пути Волго-Дона. Значение Волго-Донского канала трудно переоценить, канал продолжает работать, как и 68 лет назад, обеспечивая дешевую и эффективную транспортную и туристическую систему. Волгодон давно компенсировал стране и народу те гигантские жертвы, которые были принесены при его строительстве. Затопив огромные площади плодородных земель, канал принес воду на ранее засушливые территории, сделав их плодоносными. Оросительные каналы Волгодона действуют и сегодня.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Статья «Волга-Дон» из журнала «Техника-Молодежи». (№1, 1938 г) . 2-5с.
2. Бусленко Н. И. Волго-Дон: Слияние вод. – 2011. 320-342с.
3. Чалых А. История и археология поселения Саркел-Белая Вежа <http://sarkel.ru/istoriya>
4. Тягливый А. Е., Исакова Ю. Г Волгодонск 1982 г . 34-37с.
5. Статья <https://34-region.livejournal.com/3408.html>

### **Don Region. The Most Significant Construction Site of the 1950s**

**M.Y. Derksen<sup>1</sup> V.G. Tkachev<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region  
1 mariya-derksen1999@mail.ru  
2 VITkafSP@mephi.ru*

**Abstract** – The article examines the history and prerequisites for the construction of the Volga-don canal, as well as interesting but little-known facts of the construction of the Tsimlyansk hydroelectric complex. A comparison of the assessment of the significance of the structure at the time of construction and modernity is made. The hypothesis about the duration of productive work of the structure is put forward.

*Keywords: waterworks, canal, connection, Volga, don, construction, Tsimlyanskoe reservoir.*

УДК 72:51

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНА ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ**

**П.Н. Игнатенко, Ю.В. Никонорова**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

Целью исследования является создание общего представления о золотом сечении и рассмотрение примеров применения «золотого» сечения в мировой архитектуре.

*Ключевые слова:* золотое сечение, золотая спираль, пирамида Хеопса, Парфенон, Собор Парижской Богоматери, Колизей.

Критерием пропорциональности и эстетичности длительное время является золотое сечение, которое впервые упоминается в «Началах» Евклида. Оно представляет собой пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей [1] (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Деление отрезка в крайнем и среднем соотношениях

Обозначим пропорцию  $AB:AC = AC:CB$  через  $x$ . Тогда, учитывая, что  $AB = AC + CB$ , эту пропорцию можно записать так:

$$x = \frac{AC + CB}{CB} = 1 + \frac{AC}{CB} = 1 + \frac{1}{\frac{CB}{AC}} = 1 + x, \quad x^2 = x + 1, \quad \tau = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618$$

Примерами приложения этого закона является золотая спираль и пирамида Хеопса (см. рис 2). Золотая спираль – частный случай логарифмической спирали, коэффициент роста которой равен 1,618. Данный параметр характеризует: во сколько раз увеличился полярный радиус спирали при повороте на 360 градусов. В пирамиде Хеопса, если опустить высоту из вершины пирамиды, то получится прямоугольный треугольник, у которого отношение гипотенузы к меньшему катету равно 1,618. Здесь выполняются следующие соотношения:  $b=481,4$ ;  $c = 612,01$ ,  $b/c=1,61950$ .

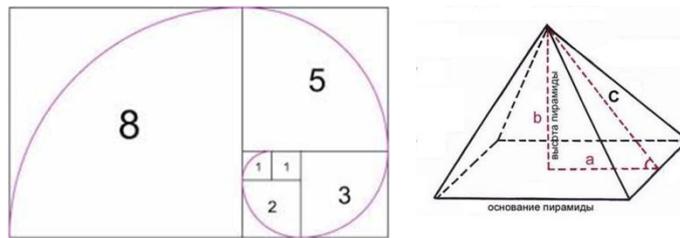


Рисунок 2 – Золотая спираль и пирамида Хеопса

Золотые пропорции присутствуют во всех частях храма Афины, Парфенона, возведенного в 447-438 гг. (см. рис. 3). Например, отношение высоты здания к его длине равно 0,618. Также протяженность холма перед Парфеноном, длины храма Афины и участка Акрополя за Парфеноном относятся как отрезки золотой пропорции.

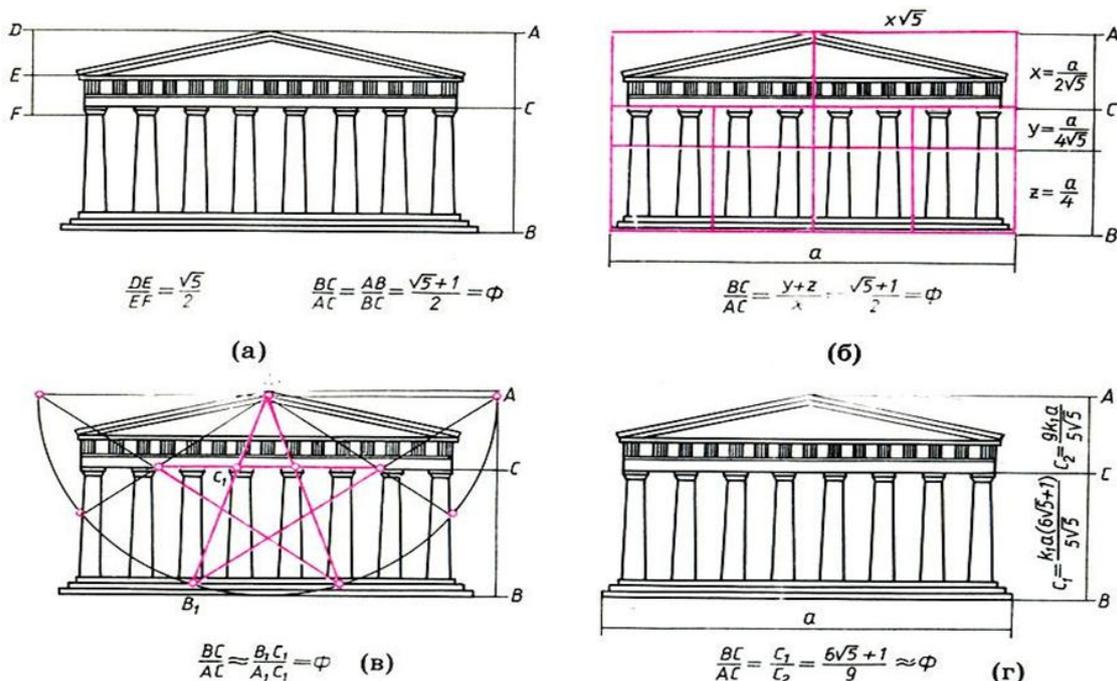


Рисунок 3 – Парфенон

Также примером применения «золотого» сечения является Собор Парижской Богоматери во Франции и Колизей в Италии (см. рис. 4). Основная часть здания Колизея – арена имеет форму эллипса, соотношение осей которого практически равно числу  $\Phi$ , т.е.:  $86/54=1,593\dots$

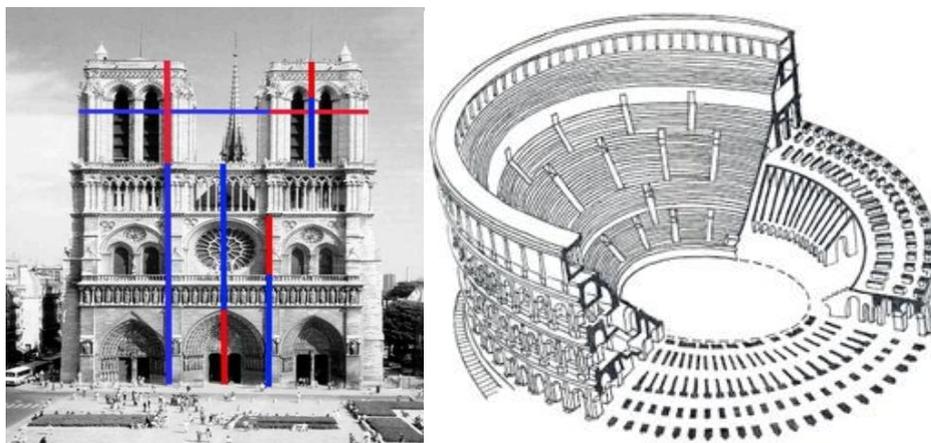


Рисунок 4 – Нотр-Дам-де-Пари и Колизей

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что форма, в основе построения которой лежит принцип Золотого сечения, способствует наилучшему зрительному восприятию и появлению ощущения красоты и гармонии. Принцип золотого сечения является высшим проявлением структурного и функционального совершенства целого и его частей в архитектуре.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богомаз, И. В. Механика: учеб. пособие/ И. В. Богомаз. – Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012.
2. Шкруднев, Ф. Д. Золотое сечение в разных видах искусства, в поэзии и в природе, 2012.

#### **Application of the Law of Gold Section in Architecture**

**P.N. Ignatenko, Yu.V. Nikonorova<sup>1</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region  
<sup>1</sup>nikonorova2009@mail.ru*

**Abstract** – The concept of the Golden Ratio is studied in this work. Examples of the use of the golden section in world architecture are considered.

**Keywords:** golden section, golden spiral, Cheops pyramid, Parthenon, Notre Dame Cathedral, Colosseum.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УТРАЧЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАШЕ ВРЕМЯ

С.А. Казакова

*Волгодонский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» г. Волгодонск, Ростовская область*

В статье проведен анализ актуальности использования утраченных технологий. Приведен сравнительный анализ строительных конструкций на примере мостов, разработанных Леонардо да Винчи.

*Ключевые слова:* Леонардо да Винчи, мост, изобретение, строительство, проект.

Настоящее время характеризуется обширным строительством по всему миру. Строятся крупные промышленные и жилые объекты, воссоздаются и реставрируются здания и сооружения. И многие идеи, как и все в этом мире, должны заканчиваться. И, чтобы это предотвратить можно использовать идеи прошлого, непостроенных или утраченных строительных проектов.

Строительство появилось очень давно. Ведь люди, в силу своего самосохранения, всегда хотели быть в безопасности, под защитой от окружающей среды и от других существ.

Например, Помпеи. Под вулканической лавой многие постройки остались такими какими были и в 79 г.н.э. если посмотреть на фотографиях или увидеть в живую, то можно сравнить постройки того времени с нашим. Тогда уже был известен и применялся бетон. И состав почти не изменился.

Но более детально можно сравнить проекты Леонардо-да-Винчи. Он был великим художником, изобретателем и архитектором. Многие его работы до сих пор не изучены до конца, но и такое же количество изобретений воспроизведено в жизнь.

В наше время известно только 4 построенных моста Леонардо-да-Винчи: поворотный, самоподдерживающийся, подвесной и мост для турецкого султана. Так как задумок у великого архитектора было очень много, сравнение его видимости мостов для мира, и то какими его задумки реализованы можно посчитать актуальным.

Подвесной мост. Ему требовалось всего две опоры. Благодаря канатной системе, придуманной Леонардо, он не прогибался в центральной части. Так что люди с повозками могли спокойно по нему передвигаться. Современные мосты выполняются из металлических конструкций, а вместо канатов используют тросы.



Рисунок 1 – Висячие мосты

Ни одно изобретение не может сразу стать совершенным. Поэтому сейчас всякие мосты выглядят более эффектно и величественно. Но сама идея была взята у да-Винчи.

Самоподдерживающийся мост. Изобретение Леонардо было, пожалуй, первым в истории вариантом разборного моста. Его нетрудно было поставить и столь же легко разобрать, когда в нем исчезнет необходимость. На плетеную конструкцию можно было установить настил из досок. Разборный мост был призван не просто поразить воображение обывателей. В те суровые времена мост – это, прежде всего военное сооружение. Конструкция Леонардо позволяла быстро поставить мост над любым водным пространством прямо во время боевых действий, пропустить большую армию и незамедлительно его убрать, создав преграду для преследователей.

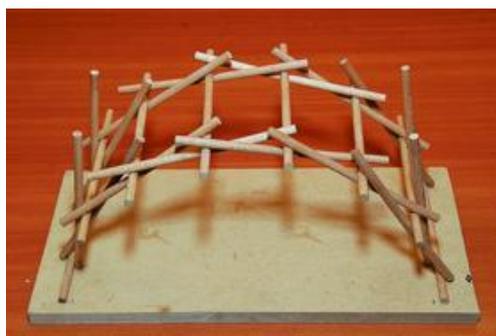


Рисунок 2 – Самоподдерживающийся мост

Сделать изобретение легко, гораздо труднее найти ему практическое применение. И в настоящее время применение разборному мосту нашли не строители, а коучи. Они помогают достичь человеку некой жизненной или профессиональной цели с помощью моста Леонардо-да-Винчи.

Поворотный (раздвижной) мост. Леонардо разработал этот мост специально для того, чтобы корабли с легкостью проходили под ним. В обычном положении мост стоит на берегу. Чтобы обеспечить переправу, его вращают с помощью канатов и лебедки вокруг опоры. Внизу, под мостом, на коротком «плече» моста располагалась клеть, набитая камнями. Она служила противовесом при балансировке и опускании моста на противоположный берег. Такой мост прост в управлении и легко перемещается с одного места на другое.

В наше время существует пока только один поворотный мост через реку Халл в городе Кингстон (Великобритания) поворачивающийся с помощью огромного механизма.



Рисунок 3 – Поворотные мосты

Мост для султана. Первые планы строительства моста в том месте, в котором он существует и по сей день, появились в 1502 году. Инициатором строительства стал турецкий правитель Султан Байезид Второй. Падишах рассматривал и изучал множество проектов. Свои работы ему представили такие известные архитекторы, как Микеланджело и Леонардо да Винчи. Эскизы последнего были самыми уникальными и предполагали возведение мощной конструкции, длина которой составляет 240 метров, а ширина – 24 метра. К сожалению, все чертежи так и остались проектом, и в жизнь идея воплощена не была, так как падишах ее не одобрил.

Но в 2001 году в Норвегии, в городке Арс построили по наброскам Леонардо пешеходный мост, правда, куда меньших размеров. Это первый случай за 500 лет, когда архитектурный проект, намного опередивший свое время, получил наконец реальное воплощение.

В наше время его уменьшенная версия, длиной в 108 метро вместо 360 метров, и не из камня, а из строительной древесины, построена благодаря инициативе художника, дизайнера и актера Вебьерна Санда. Несущие арки и пешеходная арка были изготовлены из клееных деревянных конструкций, бруса.



Рисунок 4 – Норвежский мост

Вывод из этого исследования и сравнения может быть одним: «Прекрасная идея все равно дождется своего воплощения. Если найдется энтузиаст, чтобы ее воплотить.»

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Висячий мост Акаси-Кайке // stroyone.com URL:
2. <https://stroyone.com/stroitelstvo-mostov/visyachie-mosty/visyachij-most-akasi-kajkyo-akashi-kaikyo.html>
3. Вадим Карелин, Павел Калугин. Мост Леонардо// manwb.ru URL:
4. [http://www.manwb.ru/articles/idea/2008/leonardo\\_bridge.html](http://www.manwb.ru/articles/idea/2008/leonardo_bridge.html)
5. Точка, точка, запятая – нестандартный поворотный мост в Кингстоне, Великобритания// designerdreamhomes.ru URL:
6. <https://designerdreamhomes.ru/povorotnyy-most-na-reke-khall.html>
7. Мост Леонардо да Винчи, Норвегия — обзор// amsterdamtravel.ru URL:
8. <https://amsterdamtravel.ru/extreme/most-leonardo-da-vinchi-norvegiya-obzor.html>

### **The Relevance of Using Lost Construction Technologies in our Time**

**S.A. Kazakova**

*Volgodonsk Engineering and Technology Institute – a branch of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "National Research Nuclear University MEPhI" Volgodonsk, Rostov Region  
s.a.smolina1909@gmail.com*

**Abstract** – The article analyzes the relevance of using lost technologies. A comparative analysis of building structures is given on the example of Leonardo da Vinci bridges.

**Keywords:** Leonardo da Vinci, bridge, invention, construction, project.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ТЕМПЕРАТУРАМИ ТОЧЕК В ПОДВОДЯЩЕМ И ОТВОДЯЩЕМ КАНАЛЕ РОСТОВСКОЙ АЭС

А.С. Грачев, Е.С. Кириллова, Ю.В. Никонорова

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.

Целью исследования является выявление зависимости между показателями точек контроля температуры в водоеме-охладителе, находящихся в подводящем и отводящем каналах РоАЭС. В статье проанализированы данные о ежедневных среднесуточных температурах точек в течение определенного года. Построены графики зависимостей температур этих точек. При помощи программ Excel, а также пакета аналитических вычислений Maple V R4 проведены необходимые вычисления. При помощи методов корреляционного и регрессионного анализа выявлена функция зависимости температур точек в каналах, а также доказана статистическая значимость построенного уравнения парной линейной регрессии.

*Ключевые слова:* атомная энергетика, температура в водоеме-охладителе Ростовской АЭС, корреляционный анализ, регрессионный анализ.

При анализе данных работы Ростовской атомной электрической станции (РоАЭС) было сделано предположение, что имеется линейная зависимость между показателями точек контроля температуры в водоеме-охладителе (ВО).

Цель работы: определение зависимости между температурами точек в подводящем и отводящем канале атомной станции.

Для исследования было взято 2 точки в водоеме-охладителе. В каждой из этих точек два раза в день определяются различные параметры воды, в том числе измеряется температура. Затем она определяется как среднесуточная. Точка 16 расположена в отводящем канале, по которому АЭС выбрасывает нагретую воду из конденсатора в ВО. Точка 17 расположена в ВО в подводящем канале, по которому АЭС забирает воду в оборот. Анализируя температуру между этими двумя точками при помощи метода наименьших квадратов можно определить конкретную математическую зависимость одной точки от другой.

По техническому отчету о натуральных метеорологических наблюдениях РоАЭС за 2014 год [1] построены графики (рис. 1):



Рисунок 1 – График зависимости температуры от дней для 16 и 17 точек

Число данных для построения зависимости – 362 (по числу имеющихся данных). Все расчеты проводились при помощи программы Excel, а также пакета аналитических вычислений Maple V R4. В качестве параметра X были взяты значения точки 16

(расположенной в отводящем канале), в качестве параметра  $Y$  – значения точки 17 (расположенной в ВО в подводящем канале). Для нахождения зависимости  $y = a+bx$  была составлена система линейных уравнений (1), представляющая собой основную формулу метода наименьших квадратов [2,6]. Система получила вид (2).

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y, \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum ux. \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} 362 a + 8532,85 b = 5374,5 \\ 8532,85 a + 229396 b = 154856 \end{cases} \quad (2)$$

Зависимость, как решение этой системы, имеет вид:

$$Y = -8,64696 + 0,996701X \quad (3)$$

где  $X$  – значения точки 16 (в отводящем канале),  $Y$  – значения точки 17 (в подводящем канале).

Также была определена статистическая значимость полученного уравнения (3). В таблице 1 приведены полученные значения оценок коэффициентов корреляции, детерминации, аппроксимации, Фишера, Стьюдента, а также расчета доверительного интервала для коэффициента при переменной  $X$ .

Таблица 1 – Расчет коэффициентов

Оценка	Роль оценки	Полученное значение оценки	Диапазон нормы	Вывод
Коэффициент корреляции	Оценивает тесноту связи Диапазон (-1;1)	0,99166	Больше 0,7	Близок к 1. Выполняется
Коэффициент детерминации	Показывает долю дисперсии, объясняемую регрессией, в общей дисперсии результативного признака Диапазон (0;1)	0,98080	Больше 0,7	Близок к 1. Выполняется
Коэффициент аппроксимации	Показывает среднее отклонение расчетных значений от фактических	20,41881	Меньше 10	Не выполняется
Коэффициент Фишера	Признает или отклоняет надежность оценок	18490,37	При уровне значимости 0,05 больше 3,86	Выполняется
Коэффициент эластичности	Оценивает силу влияния фактора на результат	1,582	-	-
t- критерий Стьюдента для коэффициента при $X$ .	Оценивает качество коэффициентов уравнения регрессии	134,630	При уровне значимости 0,01 больше 2,58	Выполняется
t- критерий Стьюдента для свободного коэффициента		46,334	При уровне значимости 0,01 больше 2,58	Выполняется
Доверительный интервал коэффициента $X$ .	(0,97760; 1,01580)			
Доверительный интервал свободного коэффициента	(-9,12845; - 8,16548)			

Полученные результаты свидетельствуют о том, что линейная регрессия  $Y = -8,64696 + 0,996701X$ , где  $X$  – значения точки 16 (температура воды в отводящем канале),  $Y$  – значения точки 17 (температура воды в подводящем канале), является статистически значимой и может использоваться для прогнозных расчетов. Значения показателя аппроксимации говорят о том, что в модели присутствуют неучтенные факторы и требуется усовершенствование построенной модели.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мищенко, Д. Г., Леднев, В. Н. Ростовская АЭС, Блок №3, Технический отчет о натуральных гидрометеорологических наблюдениях за 2014 год, 2015. – С. 26.
2. Фетисов, В. Г. Эконометрика [Текст] : практикум / В. Г. Фетисов, Н. П. Величко, С. В. Рубцова. – Шахты : ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2009. – С.82.
3. Елисеева, И. И. Практикум по эконометрике [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. И. Елисеева, С. В. Курышева, Н. М. Гордиенко [и др.] ; под ред. И. И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2007. – С. 344.

### **Determination of the Mathematical Dependence Between the Point Temperatures in the Inlet And Outlet Channel of Rostov NPP**

**A.S. Grachev<sup>1</sup>, E.S. Kirillova, Yu.V. Nikonorova<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>*sanyag.2009@yandex.ru*

<sup>2</sup>*nikonorova2009@mail.ru*

**Abstract** – The aim of the study is to identify the relationship between the indicators of temperature control points in the cooling pond located in the inlet and outlet channels of the RoAES. To do this, we analyzed data on the daily average daily temperatures of points during a certain year. Plots of temperature dependencies of these points are constructed. With the help of the Excel programs, as well as the Maple V R4 analytic calculation package, the necessary calculations were carried out. Further, using the methods of correlation and regression analysis, as a result, a function of the dependence of the temperature of the points in the channels was obtained.

**Keywords:** temperature in the reservoir-cooler of Rostov NPP, correlation analysis, regression analysis.

УДК 004.92:51

### **ФРАКТАЛЫ КАК МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ**

**Е.А. Финько, Д.А. Чепель, Ю.В. Никонова**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

Целью исследования является создание общего представления о фрактальных структурах, как математических объектах, поскольку в современное время фрактальная теория находит широкое применение в различных областях человеческой деятельности.

**Ключевые слова:** фракталы, множества Мандельброта, компьютерная графика, самоподобие

Фрактал представляет собой математическое множество, которое обладает свойством самоподобия. Каждая часть фрактала подобна фигуре целиком и повторяется при уменьшении масштаба [1]. При помощи фрактальной геометрии очень удобно изображать

природные объекты, например, деревья, ландшафты, водные поверхности; описывать сложные физические и биологические процессы (турбулентное течение жидкости, пламя, кристаллы, облака, моделирование популяций, ветвящиеся структуры, системы внутренних органов), формировать графические объекты для компьютерных программ. Первым из ученых, кто активно разрабатывал теорию фракталов был Бенуа Мандельброт. Он, применив компьютерные расчеты, результаты исследования оформил раскрашенным графиком. В современное время для построения фрактальных узоров применяются ряд программ, например, программы Art Dabbler, Incendia Next. Применение компьютерных расчетов оправдано, поскольку фракталы описываются уравнениями или системами уравнений

Принципы фрактальности объекта: самоподобие, динамичность, способность к саморазвитию, нерегулярность, рекурсивность; дробность, обладающая изоморфизмом [2]. Фракталы бывают: алгебраические, геометрические, стохастические, а также в виде систем итерируемых функций. Стохастические фракталы получаются заменой некоторых параметров в итерационном процессе. Геометрические фракталы получаются при помощи геометрических построений повторяющейся последовательности линий. Наиболее известные геометрические фракталы: кривая Пеано, снежинка Коха, треугольник Серпинского, пыль Кантора, «дракон» Хартера-Хейтуэя [2]. Для построения алгебраических фракталов применяется многократный расчет функции. Основная формула алгебраического фрактала имеет вид:  $Z_{n+1} = f(Z_n)$ , где  $Z$  – комплексное число, а  $f$  некоторая функция. Например, фракталы, изображающие множество Мандельброта задаются так:  $Z_{n+1} = Z_n^2 + C$ . Той же формулой задается и фрактал Жюлиа. Различие имеется в задании точек  $C$ .

Фрактал Мандельброта строится по следующему алгоритму: задается минимальный радиус расходимости  $r_{min} = 2$  и максимальное количество итераций  $k_{max}$ . Если точка  $z_k$  выходит за пределы радиуса  $r_{min}$  при  $k < k_{max}$ , то вычисления останавливаются [3]. Последовательность вычислений приведена ниже (1):

$$c_{ij} \in C (i = 1..n, i = 1..m, c_x \in [-2; 1], c_y \in [-2; 1,5]) \quad (1)$$

$$x_{k+1} = x_k^2 - y_k^2 + c_x, x_0 = c_x$$

$$y_{k+1} = 2x_k y_k + c_y, y_0 = c_y$$

$$k = 0, 1, 2, \dots, k_{max} \text{ и } \sqrt{x_k^2 + y_k^2} \leq r_{min}$$

Тогда матрица с элементами равными номеру итерации, на которой остановился процесс, выведенная как растровое изображение будет представлять собой изображение множества Мандельброта (рисунок 1).

У фрактала Жюлиа значение  $C = 0,36 + 0,36*i$  и  $z_0$  перебирается дискретно в области  $[-1; 1] + [-1; 1]*i$  (рисунок 1).



Рисунок 1

Если в формуле  $Z_{n+1} = Z_n^2 + C$  в степени вместо 2 взять другие значения, то можно получить другие фрактальные множества Мандельброта и Жюлиа (рис.2).

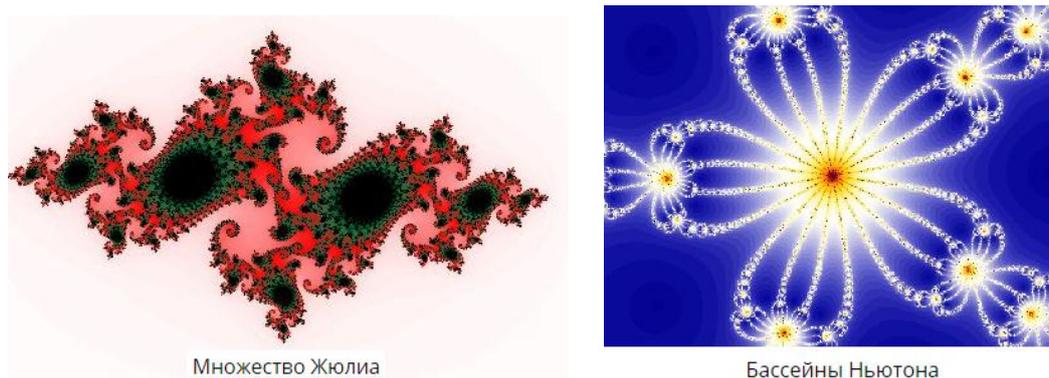


Рисунок 2

Примером алгебраических фракталов также являются «бассейны Ньютона». Области с фрактальными границами появляются при приближенном решении нелинейного уравнения на комплексной плоскости алгоритмом Ньютона [3], а именно формулой:

$$z_{k+1} = z_k - \frac{f(z_k)}{f'(z_k)}$$

Например, уравнение  $p(z) = z^3 - 1$ , решенное методом Ньютона, позволяет границы областей сходимости к корням уравнения представить в виде фрактала, изображенного на рисунке 1. Если в формуле  $p(z) = z^3 - 1$  в степени вместо 3 взять другие значения, то можно получить другие фрактальные структуры.

Фрактальные множества можно формировать при помощи систем итерируемых функций, представляющих собой систему функций некоторого фиксированного класса, позволяющих отображать одно многомерное множество на другое [4]. Пример такой системы в двумерном пространстве задается на основе 6 коэффициентов:

$$\begin{cases} x = a_1x_0 + b_1y_0 + c_1 \\ y = a_2x_0 + b_2y_0 + c_2 \end{cases}$$

Системы итерируемых функций в основном применяются для изображения листьев, цветов, веток, деревьев в компьютерной графике (рисунок 3).



примеры стохастических фракталов

Рисунок 3 – Система итерируемых функций

Чтобы изобразить объекты природы (например, береговую линию, рельеф местности), используют стохастические фракталы. В них случайным образом изменяют некоторые параметры, определяющие структуру [4]. Примерами стохастических фракталов, например, выступает изображение траектории броуновского движения на плоскости и в пространстве.

Фракталы приближают нас к пониманию некоторых природных процессов и физических явлений. Поэтому эта тема является достаточно интересной и увлекательной для изучения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кандыбка, А. Проектная работа «Фракталы» URL: <https://pandia.ru/text/79/026/16103.php> (дата обращения 01.02.20)
2. В мире фракталов URL: [http://fraktalsworld.blogspot.com/p/blog-page\\_13.html](http://fraktalsworld.blogspot.com/p/blog-page_13.html) (дата обращения 03.02.20)
3. Алексей Нургалиев. Фракталы. URL: <https://codemore.ru/2014/01/19/fractals.html> (дата обращения 02.02.20)
4. Дмитриев В. Л., Мухаметова А.К. Популярно о фракталах: многообразии фракталов и их классификация URL: <https://novainfo.ru/article/3951> (дата обращения 02.02.20)

### Fractals as Mathematical Objects

**D.A. Chepel<sup>1</sup>, E.A. Finko, Yu.V. Nikonorova<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>*dima.chepel.2001@mail.ru*

<sup>2</sup>*nikonorova2009@mail.ru*

**Abstract** – The purpose of the research is to create a General idea of fractal structures as mathematical objects, since in modern times the fractal theory is widely used in various fields of human activity.

**Keywords:** fractals, Mandelbrot sets, computer graphics, self-similarity

УДК 69.03

## ИСТОРИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЗНАЧЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ РОСТОВСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

**Д.А. Чубкина, П.Н. Игнатенко, С.М. Бурдаков, Л.В. Постой**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В работе изучена история строительства РоАЭС, а также проведен анализ системы безопасности РоАЭС. Выявлено значение Ростовской АЭС в топливно-энергетическом комплексе России.

**Ключевые слова:** Ростовская АЭС, энергоблок, Чернобыльская АЭС, барьеры безопасности.

Ростовская АЭС является одним из крупнейших предприятий энергетики Юга России, обеспечивающим свыше 30 % годовой выработки электроэнергии в этом регионе.

Ростовская АЭС является филиалом АО «Концерн Росэнергоатом», который входит в Электроэнергетический дивизион Госкорпорации «Росатом» и является одним из крупнейших предприятий электроэнергетической отрасли России и единственной в России компанией, выполняющей функции эксплуатирующей организации атомных станций.

Решение о проектировании атомной станции в Ростовской области было принято на основании постановления Совета Министров СССР 21 октября 1976 года. Технический проект был разработан институтом «Атомэнергопроект», который предполагал строительство станции из 4 энергоблоков с реакторами модели ВВЭР-1000. Официальный отчет возведения Ростовской АЭС принято начинать 1979 годом.

После катастрофы на Чернобыльской АЭС в 1986 году Ростовский совет народных депутатов в августе 1990 года принял решение об остановке строительства. Возведение АЭС было законсервировано на десять лет.

Ближе к 1998 году различными государственными программами развития энергетической системы южных регионов страны и исследованиями перспектив развития атомной энергетики была обоснована необходимость завершения строительства Волгодонской АЭС. В декабре 2001 года первый энергоблок был пущен в эксплуатацию. Это была первая АЭС, запущенная в стране после Чернобыльской аварии.

Работы по достройке энергоблока № 2 с реактором того же типа возобновились в 2002 году. В 2009 году энергоблок был включен в сеть, электроэнергия, вырабатываемая турбогенератором 2-го энергоблока станции, начала поступать в ЕЭС страны. Работы по строительству 3 блока начались в 2009 году и были завершены в 2014 году. 14 ноября 2014 был начат физический пуск реактора третьего блока. Строительство 4-го энергоблока началось в 2010 году. 1 февраля 2018 года генератор турбины энергоблока № 4 был синхронизирован с сетью. Вырабатываемая электроэнергия начала поступать в единую энергосистему страны.

Безопасность Ростовской АЭС обеспечивается системой разных барьеров, препятствующих возможному распространению радиоактивных продуктов. Дополнительные меры для предотвращения утечки радиации состоят в доработке оснащения, здания станции и системы быстрого реагирования.

Каждый энергоблок Ростовской АЭС – это возможности для развития промышленного потенциала юга России. На сегодняшний день с каждого энергоблока мощностью 1000 МВт РоАЭС генерирует по 8 млрд. кВт/ч электроэнергии.

Ростовская АЭС во многом является отправной точкой для промышленного развития регионов, которые к ней подключены. Специалисты ожидают подъема во многих отраслях экономики. Кроме того, сама станция как объект хозяйственной деятельности вносит крупный налоговый вклад в экономику Ростовской области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богомаз, И. В. Механика: учеб. Пособие / И. В. Богомаз. – Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012.
2. Шкруднев, Ф. Д. Золотое сечение в разных видах искусства, в поэзии и в природе, 2012.
3. Владимир Колюхов «Синедалье Цимлы»

## History of Construction and Value in the Energy Complex of the Rostov Nuclear Power Plant

**D.A Chubkina, P.N. Ignatenko, S.M. Burdakov, L.V. Postoy**

*Volgodonsk Institute of Engineering and Technology – a branch of the National Research Nuclear University MEPhI, Volgodonsk, Rostov Region*

**Abstract** – The paper studies the history of the construction of the RoAPP and analyzes the safety system of the RoAPP. The significance of Rostov NPP in the fuel and energy complex of Russia is revealed.

**Keywords:** Rostov NPP, power unit, Chernobyl NPP, safety barriers.

## ДВУХУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОЦЕНКАХ ЭКСПЕРТОВ И СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

А.В. Горбачев, Н.А. Авраменко, П.А. Лобковская

\*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.

\*\*МГКМИ им. Ф. Шопена, г. Москва

В работе представлены экспертные оценки и мнение студентов относительно двухуровневой системы отечественного высшего образования на основе результатов социологического исследования, проведенного методом анкетного интернет-опроса, а также анализа и обобщения материалов по заданной теме с официальных сайтов ведущих кадровых агентств, работодателей, центров изучения общественного мнения и других источников.

*Ключевые слова:* двухуровневая система высшего образования, бакалавр, специалист, экспертные оценки, мнение студентов.

Актуальность темы бакалавриата в системе высшего образования обусловлена общественной дискуссией об уровне подготовки выпускников. Недавняя статистика показывает невостребованность бакалавров, магистров, специалистов составляет 30%-50%, а из полутора миллионов выпускников трудоустраивается только треть [1]. Показательно, что более 30% работодателей считают бакалавров не имеющими полного высшего образования, еще почти 10% называют их носителями среднего специального образования. Но более 40% работодателей понимают, что бакалавров можно рассматривать наравне со специалистами и магистрами [2]. В качестве иллюстрации к результатам опроса работодателей приведем распространенное в среде профессиональных хедхантеров убеждение, что сейчас важно наличие высшего образования и возможность применения полученных во время учебы знаний и опыта на работе [3]. Мнение профессионального образовательного сообщества относительно двухуровневой системы высшего образования разделилось. Одни считают, что переход на «бакалавриат-магистратуру» реанимировал высшую школу (ректор РУДН Владимир Филиппов, ректор МГИМО Анатолий Торкунов, заместитель начальника Департамента по делам ЮНЕСКО МИД РФ Михаил Хорев, др.), а опыт ведущих университетов страны показывает положительную динамику и способствует сотрудничеству с зарубежными вузами, повышает авторитет нашего образования на международном уровне и укрепляет связи с Европой. Другие, например, ректор МГУ Виктор Садовничий и его сторонники, уверены, что результат применения Болонской системы не стал положительным, а значит это ошибка [4].

Итак, экспертное сообщество неоднозначно оценивает переход высшей школы на двухуровневую. А что думают по этому вопросу студенты? Для прояснения ситуации был проведен анкетный интернет-опрос с участием 353 студентов из разных городов нашей страны. Почти 78% респондентов отдает двухуровневой системе и считает ее эффективной (рисунок 1).

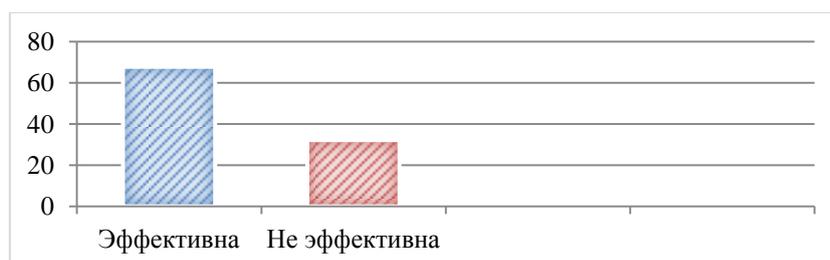


Рисунок 1 – Мнение студентов об эффективности двухуровневой системы высшего образования

Привлекательными сторонами бакалавриата студенты выбрали возможность сменить профессиональное направление при переходе в магистратуру, перспективы продолжить обучение за границей и практикоориентированность образовательного процесса (рисунок 2).

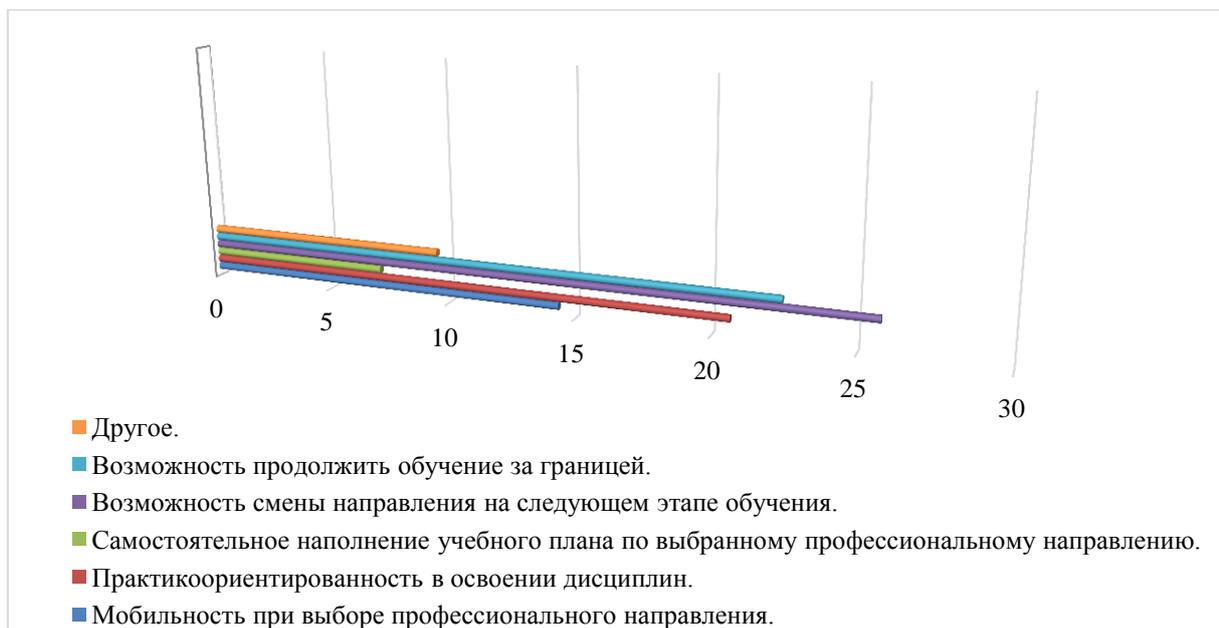


Рисунок 2 – Мнение студентов о привлекательных сторонах бакалавриата

Интересно отметить противоречие: более 50 % студентов считают выпускников-бакалавров не востребованными на европейском рынке труда (рисунок 3), но при этом одним из главных плюсов бакалавриата называют возможность продолжить обучение за границей. Мы считаем, что востребованность на рынке труда (в том числе и европейском) напрямую зависит от направления подготовки студента и развития отрасли на мировом уровне. Так что это дело времени.



Рисунок 3 – Мнение студентов о востребованности российских выпускников-бакалавров за рубежом (востребованности нашей двухуровневой системы)

Отношение респондентов к введенной двухуровневой системе высшего образования в нашей стране в 2020 г. кардинально изменилось в плюс, если сравнивать с 2010 годом (рисунок 4). Это однозначно свидетельствует о положительной динамике процессов адаптации в переходный период.

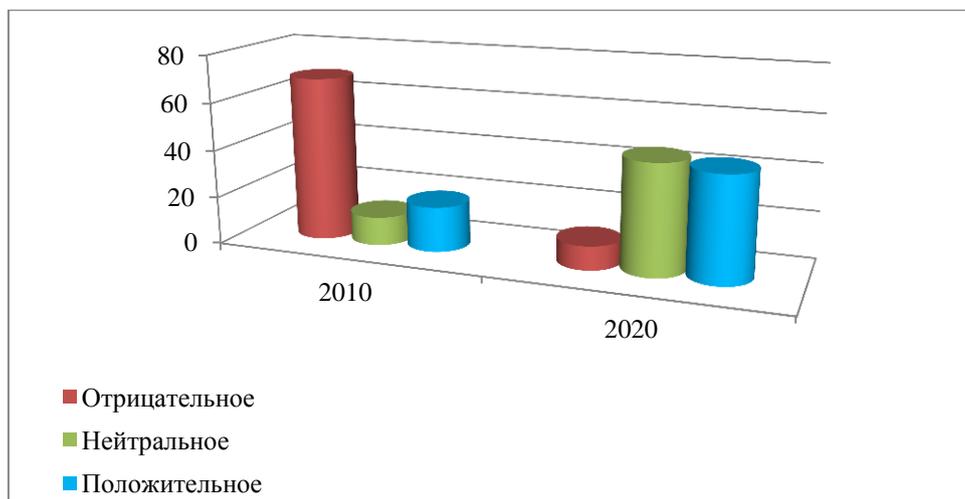


Рисунок 4 – Отношение студентов к введенной в России двухуровневой системе высшего образования на 2010 и 2020 гг.

Для сравнительной характеристики бакалавра и специалиста интересно использовать пирамиду знаний, предложенную преподавателями МГТУ им. Н. Э. Баумана Н. Е. Двурличанской и Г. Н. Фадеевым по аналогии с пирамидой потребностей Абрахама Маслоу. Сопоставление образования бакалавра и специалиста изображаются как две тригональные пирамиды, вложенные одна в другую (рисунок 5).

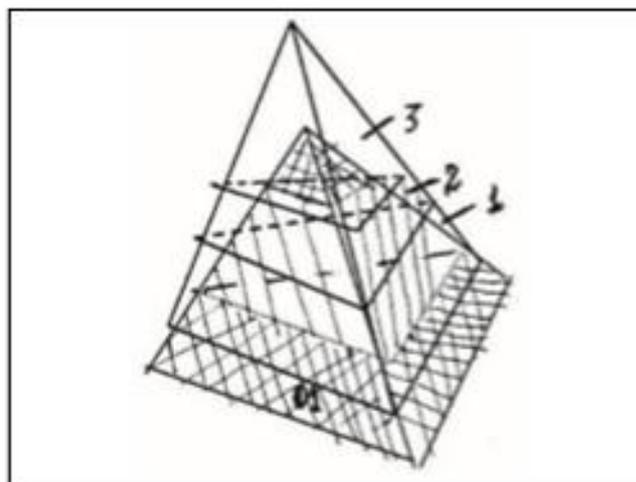


Рисунок 5 – Пирамида знаний [7]

Согласно пирамиде, знания бакалавра ниже из-за уменьшения сроков обучения и трансформации базовых составляющих результатов обучения «знать-уметь-владеть»: у бакалавра составляющая «знать» сокращена, составляющая «уметь» определяется требованиями профессионального направления, а составляющая «владеть» слабо представлена, так как предполагает держание в своей власти навыков, управление им, проявляя при этом способность к решению неординарных, новых задач. Именно последнее заложено в образовательных программах специалиста и магистра основательно. Тем не менее, бакалавриат утверждается базовой ступенью высшего образования, дающей мобильность при выборе профессионального направления и его смене на следующей ступени высшего образования, акцентирующая внимание на практикоориентированности учебного процесса, привлекающая перспективой продолжения обучения за рубежом. Таким образом, двухуровневая система высшего образования по сравнению с традиционной в оценках экспертов и студенческой молодежи представлена более перспективной.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соловов, А. А. Подготовка бакалавров: проблема востребованности выпускников на рынке труда / А. А. Соловов // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. – 2016. – № 4. – С. 58-64. <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-bakalavrov-problema-vostrebovannosti-vypusknikov-na-rynke-truda>
2. 43% работодателей бакалавров от магистров не отличает. – URL: [https://www.superjob.ru/community/otdel\\_kadrov/39958/](https://www.superjob.ru/community/otdel_kadrov/39958/)
3. Гражданская инициатива. Пять тезисов об образовании. – URL: <http://netreforme.org/news/pyat-tezisev-ob-obrazovanii/>
4. Двучичанская, Н. Н. Бакалавриат в техническом университете: проблемы и пути их решения / Н. Н. Двучичанская, Г. Н. Фадеев // Высшее образование в России. – 2018. – № 3. – С. 96-103. – URL+: <https://cyberleninka.ru/article/n/bakalavriat-v-tehnicheskom-universitete-problemy-i-puti-ih-resheniya/viewer>

## Two-Level System of Higher Education in the Assessment of Experts and Students

A.V. Gorbachev<sup>\*1</sup>, N.A. Avramenko<sup>\*\*2</sup>, P.A. Lobkovskaya<sup>\*\*3</sup>

*\*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

*\*\* College of F. Chopin, Moscow*

*<sup>1</sup>alex170600@mail.ru*

*<sup>2</sup>avramenko42@bk.ru*

*<sup>3</sup>polina-lobkovskaya@yandex.ru*

**Abstract** – The theses present expert assessments and students' opinions on the two-level system of national higher education based on the results of a sociological study conducted by an Internet questionnaire survey, as well as analysis and synthesis of materials on a given topic from the official websites of leading recruitment agencies, employers, centers for public opinion research and other sources.

**Keywords:** two-level system of higher education, bachelor, specialist, expert assessments, students' opinions.

УДК 378.046.2

## ДОМАШНЕЕ НАСИЛИЕ: ТРАДИЦИЯ ИЛИ ПРЕСТУПЛЕНИЕ?

П.Д. Иванова, Н.И. Лобковская

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В работе рассматриваются некоторые причины необходимости принятия закона о профилактике семейно-бытового насилия. За отсутствием первичного исследования, за основу исследования были использованы данные ВЦИОМ, рассмотрено мнение части населения РФ выступающей против принятия данного закона, а также рассмотрены мифы, создаваемые данной оппозицией. Предоставлены и аргументированы причины принятия предлагаемого законопроекта.

**Ключевые слова:** законы РФ, домашнее насилие, опрос, мифы о законопроекте о профилактике семейно-бытового насилия.

С появлением информационных технологий мир изменился: благодаря интернету информация стала доступна всем, перед людьми открылись новые возможности, в мировой сети размещают различную информацию для ознакомления и изучения, поднимают социально значимые темы. Одной из них является тема домашнего насилия.

В России 16 миллионов женщин пострадало от домашнего насилия, большая часть из них не имеет возможности получить квалифицированную помощь юристов или психологов.

В исследовании мы ориентировались на данные ВЦИОМ на 16.12.2019 г., поэтому отсутствие первичных данных не отразилось на итоговых выводах, выступающих и в качестве гипотезы: закон о домашнем насилии необходим и должен быть принят. Согласно информации ВЦИОМ опрос проводился методом телефонного интервьюирования по всей России, в нем приняли участие 1600 человек старше 18 лет, результаты следующие [1]:

- большинство жителей России – 70% – считают, что стране нужен закон о домашнем насилии;

- абсолютное большинство опрошенных – 90% – считают домашнее насилие недопустимым;

- сограждане не согласны со всем нам известной поговоркой «бьет – значит любит»: 95% возразили против такого утверждения, а другую поговорку – «худой мир лучше доброй ссоры» – благосклонно оценили 61 % респондентов.

Несмотря на данные статистики, есть люди, которые считают, что принятие данного закона разрушит семейные ценности. Сторонники данного направления на улицах и в транспорте проводили «опрос» на тему закона о домашнем насилии, вопросы в котором были составлены некорректно и не соответствовали реально предлагаемому законопроекту. Из-за такого рода опросников появляются различные мифы на этот счет. Например, «больше нельзя будет ругать детей, потому что это может быть расценено как психологическое насилие» – законопроект о профилактике домашнего насилия не вводит никаких новых полномочий органам опеки и никак не изменяет механизмы защиты прав детей, уже сегодня предусмотренные семейным законодательством (например, ст. 56 СК РФ). Психологическое насилие – это угрозы («если ты уйдешь, я тебя убью»), шантаж, преследование. Понятия «воспитательного насилия» в законопроекте вообще нет. Похожий миф «теперь за попытку лишить ребенка компьютера могут отправить в места заключения» – это еще одна ложь. Экономическое насилие четко прописано в законе и предполагает лишение средств первой необходимости, на которые граждане РФ имеют предусмотренное законом право. Никакой компьютер не является ни по какому закону средством первой необходимости. Экономическое насилие – отнимать заработную плату, а также не покупать зависимому члену семьи необходимые для выживания вещи (еду, одежду и т.д.). Еще один миф «сексуальное насилие может трактоваться и как удерживание от половых контактов, тем самым поощряется вседозволенность, вплоть до распущенности, транслируется, что детям в любом возрасте можно вести беспорядочную половую жизнь» тоже ложь. Половая неприкосновенность несовершеннолетних защищена УК РФ, а именно Главой 18 УК РФ [2]. Сексуальное насилие – это изнасилование, секс с человеком против его желания. Ничего другого.

Некоторые сомневаются, нужен ли такой закон, есть специальные психологические службы помощи и полиция, только позвони. К сожалению, это не работает, если было бы так просто, удалось бы избежать тысяч переломанных судеб. Действие существующего законодательства не распространяется на пресечение и профилактику домашнего насилия, не позволяет защитить жертву до нанесения травм, предотвратить убийство, совершающееся в стенах дома, так как полиция не имеет законного основания попасть на территорию собственника и задержать агрессора. Кроме того, полиция часто закрывает глаза на преступления в семьях, так как нередко случаи, когда жертва насилия отказывается от своих первоначальных показаний и даже обвиняет сотрудников правоохранительных органов в незаконном применении силы по отношению к агрессору. По статистике 70% женщин, страдающих от домашнего насилия, или не обращаются в полицию, или вынуждены ждать ответа слишком долго. Участковый, принимающий заявление должен рассмотреть его в течение 10 дней, а по истечении срока может продлить период рассмотрения еще на 30 дней. Фактически, жертва насилия получает ответ на основе заявления только спустя сорок дней,

но зачастую у нее просто нет этого времени. Предлагаемый законопроект позволяет полиции предотвратить преступления в отношении жертв домашнего насилия.

Страшные преступления, которые комментируются на официальных сайтах правоохранительных органов только после общественного резонанса, и статистика по таким преступлениям вызывают вопрос: почему закон до сих пор не принят? Были митинги, пикеты, дошло до рассмотрения закона на осенней сессии 2019 г. в Государственной Думе. По словам Алены Поповой, одного из авторов законопроекта, из него хотели убрать сексуальное, психологическое и экономическое насилие, оставить только побои. Но это абсолютно уничтожает весь смысл законопроекта. «Из идеального проекта сделали кастрированную версию – объясняет Попова. – Ее мы тотально не поддерживаем и свои правки отправили в первый же день» [3]. Владимир Познер высказался по этому поводу в своем инстаграм-аккаунте: «Какие-то законы почему-то принимаются прямо мгновенно, хотя они вызывают порой сомнения, а вот другие, очевидные, – как-то о них забывают. Я бы хотел понять почему, и вообще будут ли когда-нибудь принимать такой закон? Ведь закон о защите прав верующих приняли без всякого разговора, а закон о защите людей от домашнего насилия, побоев и бог знает, чего, – вот как-то очень медленно или вообще не принимается» [4].

22 ноября 2019 г. закон о домашнем насилии впервые прокомментировали на высшем уровне власти. Пресс-секретарь Президента РФ рассказал, что «такая проблема есть, но она не стоит на повестке дня Администрации Президента» [5]. В начале декабря Председатель Правительства РФ Дмитрий Медведев заявил, что «в XXI веке никого не может утешить формула «бьет – значит любит», это вряд ли выглядит серьезно в нынешнем мире, на это нужно как-то реагировать» [6], но не сказал ничего конкретного о законопроекте. Наконец, Владимир Путин во время итоговой пресс-конференции признался, что еще не читал закон, но полагает, что необходимость нового закона нужно обсуждать спокойно [7].

Так или иначе, общественность обсуждает эту проблему, необходимость соответствующего закона заявляется в СМИ, информированность представителей власти РФ о существовании данного законопроекта – важный шаг по пути принятия закона со всеми его статьями, без урезок, чтобы он работал в полной мере. Закон о домашнем насилии призван защищать людей от преступлений, которые совершаются в семье. У него нет цели разрушать здоровые семьи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ данных по результатам опроса ВЦИОМ – URL: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Frossaprimavera.ru%2Fnews%2F4b2ca5d5>
2. Статья 18 Уголовного кодекса Российской Федерации – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_10699/c91dee89e2267902e5aaf1e1601d8362c01e7833/43%](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/c91dee89e2267902e5aaf1e1601d8362c01e7833/43%)
3. Инстаграм-аккаунт Алены Поповой – URL: <https://www.instagram.com/alenapopova/>
4. Комментарий Владимира Познера – URL: [https://www.instagram.com/p/B8rN0jRiTsv/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link](https://www.instagram.com/p/B8rN0jRiTsv/?utm_source=ig_web_copy_link)
5. Комментарий Пресс-секретаря Президента РФ – URL: <https://ria.ru/20191122/1561468049.html>
6. Комментарий экс-Председателя Правительства РФ – URL: <https://ria.ru/20191205/1561998438.html>
7. Комментарий Президента РФ – URL: <https://ria.ru/20191219/1562592544.html>

### **Domestic Violence: a Tradition or a Crime?**

**P.D. Ivanova<sup>1</sup>, N.I. Lobkovskaya<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>*valeralokonova@ya.ru*

<sup>2</sup>*girin.vova@mail.ru*

**Abstract** – Assessment of the level of development of competencies of a graduate is an integral part of the system of mastering the basic educational program (BEP). Learning outcomes should be formulated in a language that is understandable to all participants in the educational process. Due to the fact that the assessment of competencies is quite a laborious process, the process of processing the results of the development of the PLO itself must be automated through the use of modern software. This paper presents an attempt to solve this problem by developing an information system that allows you to assess what competencies the graduate has mastered.

*Keywords:* competence, the main educational program, the development of an information system, the assessment of the competence of the graduate.

УДК 004.94

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**А.А. Черкасова, Н.А. Симакова**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ", Волгодонск, Ростовская обл.*

В статье представлена разработанная лабораторная работа «Движение робота по линии» для изучения основ теории автоматического управления. В процессе работы были созданы математические модели и алгоритмы движения робота по линии с использованием различных типов регуляторов.

*Ключевые слова:* робот, регулятор, основы теории автоматического управления, TRIK Studio.

Автоматизация является одним из главных направлений научно-технического прогресса и важным средством повышения эффективности производства [1]. Роботы давно являются незаменимыми помощниками на производствах, где можно заменить человека при выполнении тяжелого и монотонного труда или в условиях, не подходящих для человека. Робототехнические системы становятся неотъемлемой частью человеческой жизни.

Для изучения основ моделирования автоматических устройств на основе робототехнических систем, создания алгоритмов управления, ознакомления с основными принципами управления на занятиях по дисциплине «Основы теории автоматического управления» удобно использовать виртуальные робототехнические среды, так как это просто и доступно. Целью моей работы является повышение качества обучения студентов посредством создания новой лабораторной работы для изучения основ теории автоматического управления. Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать математические модели движения робота по линии.
2. Создать алгоритмы движения робота с использованием различных типов регуляторов.
3. Написать методические указания к лабораторной работе для самостоятельной работы студентов.

Сегодня обязательно иметь в своем арсенале персонального робота. Современный мир позволяет при помощи сред визуального программирования представить на экране компьютера движение роботов из известных робототехнических конструкторов по заранее созданной программе [2]. Одна из таких сред TRIK Studio – свободная российская среда графического программирования, с помощью которой можно создавать сложные алгоритмы управления роботами и проверять их в двумерном виртуальном мире. TRIK Studio [3] имеет широкую палитру командных блоков и набор датчиков для решения множества задач, среди которых – движение по линии, движение в лабиринте, вдоль линии, по перекресткам, движение с обходом препятствий и т.д. Интерфейс программы представлен на рисунке 1.

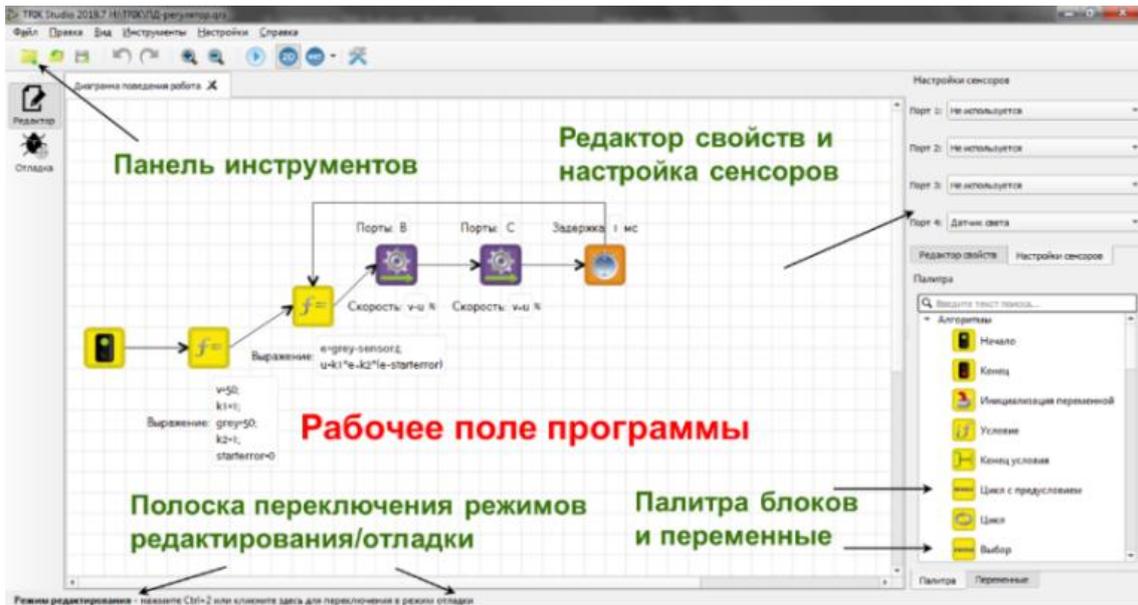


Рисунок 1 – Интерфейс программы TRIK Studio

На первом этапе были созданы различные траектории для каждого варианта, одна из которых представлена на рисунке 2.

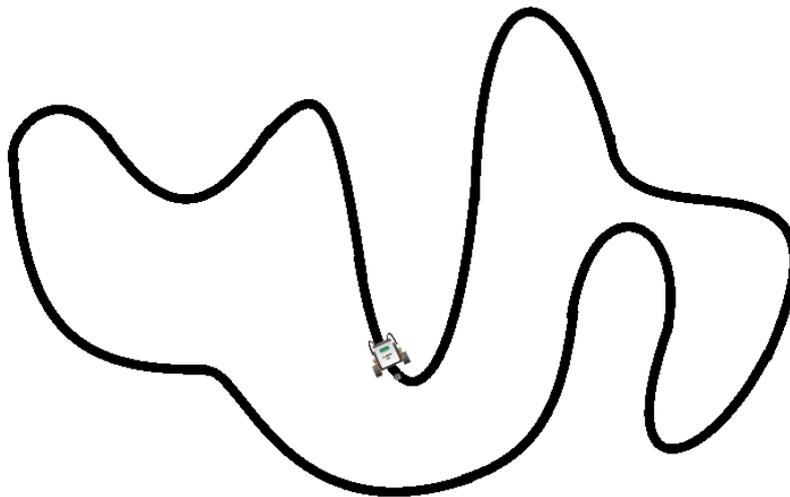


Рисунок 2 – Траектория движения робота

На втором этапе для каждого из четырех регуляторов были собраны блок-схемы для движения робота по заданной траектории, которые представлены на рисунках 3, 4.

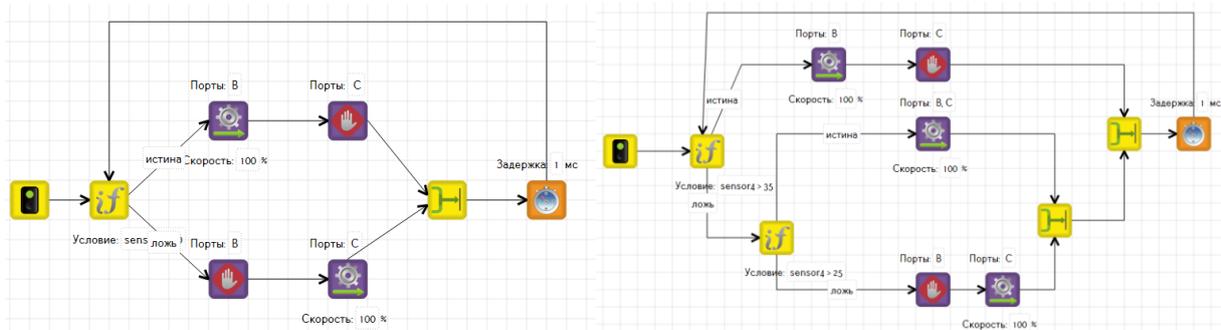


Рисунок 3 – Блок-схемы релейного двухпозиционного и трехпозиционного регулятора

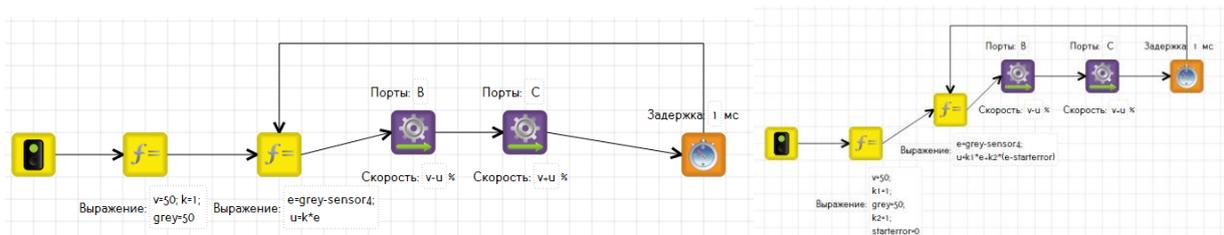


Рисунок 4 – Блок-схемы П-регулятора и ПД-регулятора

Работа предполагает проведение серии из пяти экспериментов. Собрав блок-схему, необходимо провести пять экспериментов с запуском робота для выполнения движения по заданной траектории. После каждого эксперимента необходимо занести данные в таблицу.

На третьем этапе, ознакомившись с функциональными возможностями программы TRIK Studio, студенты должны получить графики движения. График представляет собой показания сенсора в момент перемещения робота по линии. По графику можно будет оценить плавность его движений при использовании каждого из четырех регуляторов. На рисунке 5 показаны примеры графиков движения с применением релейного двухпозиционного и пропорционально-дифференциального регулятора.

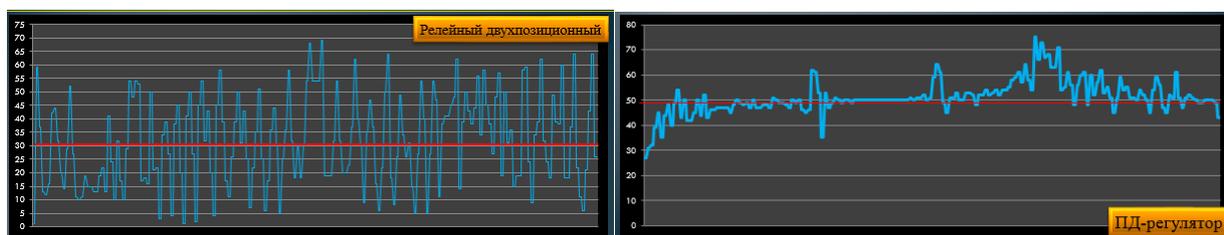


Рисунок 5 – Графики движения

Таким образом, разработанная лабораторная работа позволит изучить и применить на практике основные принципы управления, исследовать точность и качество управления, используя регуляторы разного типа, все это непосредственно рассматривается в ОТАУ. Для самостоятельной работы студентов были разработаны методические рекомендации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Сенигов П. Н.* Теория автоматического управления: Конспект лекций. – Челябинск: ЮУрГУ, 2000 – 93 с.
2. *Филиппов, С. А.* Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Электронный ресурс] / С. А. Филиппов; сост. А. Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 176 с.
3. *Киселев, М. М.* TRIK-Studio в примерах и задачах [Текст]: Методическое пособие по основам программирования в среде TRIK-Studio. Санкт-Петербург, 2016, 33 с.

### Simulation of Robotic Systems to Study the Basics of Automatic Control Theory

**A.A. Cherkasova<sup>1</sup>, N.A. Simakova<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>*nastyuhka2013@bk.ru*

<sup>2</sup>*simnataalex@gmail.com*

**Abstract** – The article presents the developed laboratory work «robot movement along the line» designed to study the basics of the theory of automatic control. In the process, mathematical models of robot movement along the line were developed and algorithms for robot movement were created using various types of controllers.

**Keywords:** robot, controller, basics of the theory of automatic control, TRIK Studio.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

Д.Г. Яцечко, В.А. Толстов

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

Поддержание оптимальных параметров микроклимата является актуальной задачей как в производственной среде, так и в домашних хозяйствах. В настоящее время любой человек может собрать систему контроля климатических параметров на основе доступных комплектующих. Описана разработка системы, позволяющей проводить измерения таких факторов внешней среды, как температура и влажность воздуха.

*Ключевые слова:* программирование, измерение, температура, влажность, Arduino.

В настоящее время в производстве используется все больше автоматизированных и автоматических процессов, однако основным фактором труда и производительности предприятия все еще является человеческий труд. Увеличение темпов роста промышленности, а также увеличение показателей продуктивности работы возможны только при соблюдении контроля различных факторов, как внешних, так и внутренних, которые влияют на производительность деятельности человека. Исследования Тамбовского Государственного Технического Университета показывают, что оптимальные параметры внешней среды, необходимые для работы на промышленных объектах следующие: для человека, выполняющего легкую работу, комфортная температура летом составляет 23-25 °С, зимой – 22-24 °С; для человека, занимающегося тяжелым физическим трудом, – соответственно, 18-20 °С, и 16-18 °С. Отклонения температуры окружающей среды от комфортных значений на  $\pm 2-5$  °С считаются допустимыми, поскольку не оказывают влияния на здоровье человека, а лишь уменьшают производительность его деятельности. При этом, влажность воздуха должна быть в районе 30-60%. Дальнейшие отклонения температуры и влажности окружающей среды от допустимых значений сопровождаются тяжелыми воздействиями на организм человека и ухудшением его здоровья. В связи с этим актуальной является задача предоставления возможности контроля данных факторов без заказа дорогого спец. Оборудования [1].

Разработанная система измерения температуры и влажности воздуха представляет из себя базовую плату Arduino Uno, роль которой аналогична материнской плате персонального компьютера, на которую установлен щит с макетным щитом, на котором располагаются измерительный датчик MW33 и дисплей разрешением 128x32 точек. Данная система служит для измерения температуры и влажности воздуха; принцип ее работы заключается в снятии показаний данных факторов внешней среды, выводе данных значений на дисплей и передаче в компьютер для дальнейшей и обработки. Помимо этого, устройство обладает небольшой себестоимостью и не требует специальной подготовки для проведения технического обслуживания и ремонта [2].

Сам датчик представляет из себя сразу несколько электронных устройств, умещенных в одном корпусе. В терминах информационно-измерительных систем, это смонтированные в одном корпусе собственно датчик, устройство согласования, аналого-цифровой преобразователь и цифровой сигнальный процессор, передающий обработанные данные в цифровой форме.

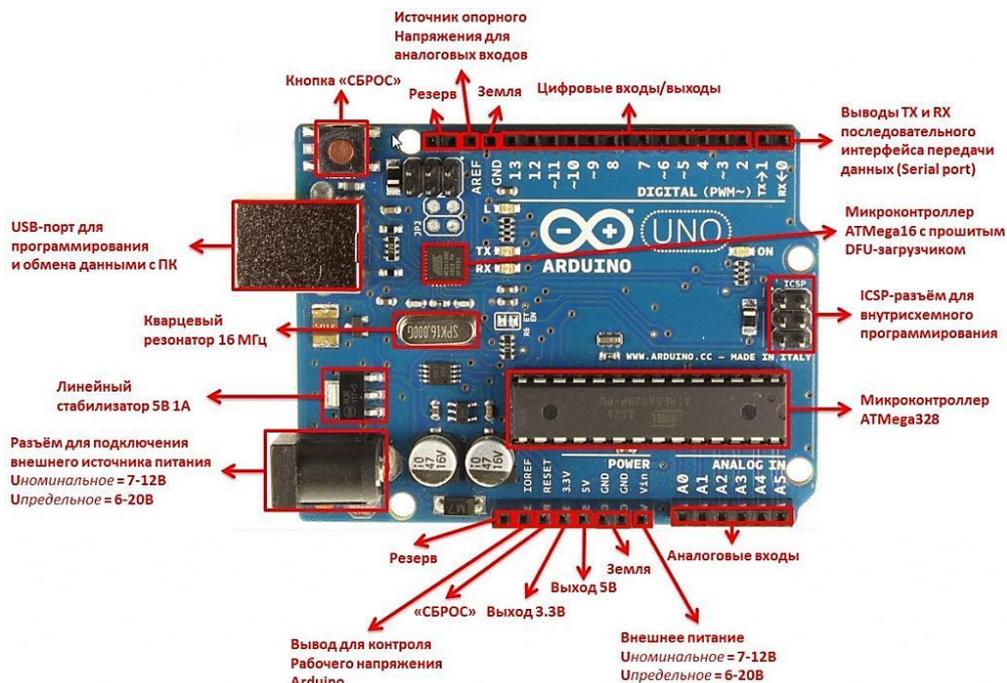


Рисунок 1 – Плата Arduino Uno, используемая в системе

Внутри корпуса на стороне датчиков находятся датчик влажности и датчик температуры NTC (термистор). Чувствительный к влажности компонент, который используется, разумеется, для измерения влажности, имеет два электрода с влагоудерживающей подложкой, зажатой между ними. По мере поглощения водяного пара подложка высвобождает ионы, что, в свою очередь, увеличивает проводимость между электродами. Изменение сопротивления между двумя электродами пропорционально относительной влажности. Более высокая относительная влажность уменьшает сопротивление между электродами, в то время как более низкая относительная влажность увеличивает это сопротивление. Кроме того, в этих датчиках для измерения температуры имеется датчик температуры NTC (термистор). Термистор – это терморезистор – резистор, который меняет свое сопротивление в зависимости от температуры. Технически все резисторы являются термисторами – их сопротивление слегка изменяется в зависимости от температуры, но обычно это изменение очень мало и его трудно измерить. С другой стороны, имеется небольшая печатная плата с 8-разрядной микросхемой в корпусе SOIC-14. Эта микросхема измеряет и обрабатывает аналоговый сигнал с сохраненными калибровочными коэффициентами, выполняет аналого-цифровое преобразование и выдает цифровой сигнал с данными о температуре и влажности.

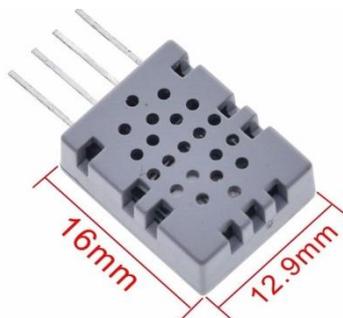


Рисунок 2 – Датчик измерения температуры и влажности MW33

Программа для Arduino очень проста и работает по следующему принципу: датчик измерения температуры и влажности MW33 получает значения, затем эти значения выводятся на дисплей и отправляются в компьютер, получая возможность дальнейшей обработки [3].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Безпалько, Н. Е.* Определение параметров микроклиматических условий в производственных помещениях / Н. Е. Безпалько, И. В. Макаруч // Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – 2013г – 20с. – URL: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/bespalko1-1.pdf>.
2. *Байда, А. С.* Использование платформы Arduino при подготовке специалистов автомобильной отрасли. [Текст] / А. С. Байда // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – №5. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/16108.htm>.
3. *Белов, А. В.* Arduino / А. В. Белов. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. – 480 с. – ISBN 978-5-94387-884-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/78096.html> (дата обращения: 14.03.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **The Development of Measurement System for Air Temperature and Humidity Based on the Arduino Platform**

**D.G. Yacechko. V.A. Tolstov**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region  
<sup>1</sup>yacechko-d-g@yandex.ru  
<sup>2</sup>v-tolstov-2017@mail.ru*

**Abstract** – The optimal microclimate parameters maintaining is an urgent task both in the production environment and in households. Currently, every person can build a climate control system based on available components. The article describes the development of a system that allows measuring environmental factors such as temperature and humidity.

*Keywords:* measurement, temperature, humidity, arduino.

УДК 621.04

## **СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВОЛЬТАМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМОВ СВАРКИ В ИНВЕРТОРНЫХ ИСТОЧНИКАХ ПИТАНИЯ ДУГИ**

**М.А. Гашнева, А.В. Чернов**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В работе представлены способы формирования вольтамперных характеристик в инверторных источниках питания. Рассмотрен пассивный способ с использованием выходного дросселя и активный способ, основанный на частотном управлении и обратных связях. Рассмотрены перспективы использования источников питания инверторного типа.

*Ключевые слова:* сварочный инвертор, широтно-импульсная модуляция, инвертор.

Форма естественных внешних характеристик инверторного источника питания определяется схемами и конструктивными особенностями инвертора, индуктивностью рассеяния силового трансформатора, зависящей от частоты преобразований.

В предлагаемой работе, для повышения индуктивного сопротивления последовательно с трансформатором, было включено индуктивное сопротивление в виде дополнительного дросселя. В этом случае естественные (без обратных связей) характеристики приобрели

«падающую» форму. При горении дуги и регулировании частоты преобразования от минимального до максимального значения ток изменялся в пределах  $I_{\min}$  до  $I_{\max}$ . Такой способ может быть рекомендован для упрощенных схем управления в инверторах для ручной дуговой сварки.

В предлагаемой схеме управления, оптимальным способом управления силовыми транзисторами является широтно-импульсная модуляция.

В современном сварочном инверторе можно выделить три основные части, которые определяют его возможности и области применения:

1. Силовой агрегат или транзисторный инвертор, от которого зависят основные энергетические характеристики сварочного инвертора и его возможности;
2. Система управления инвертором, задающую функциональные и технологические возможности сварочного инвертора и определяющие область применения;
3. Сервисные устройства, расширяющие область применения и упрощающие работу с источником питания.

Установлено, что совершенствование источников питания для дуговой сварки можно осуществить на основе современных силовых транзисторов, быстродействующих диодов, а также специализированных микропроцессорных систем управления.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов, О. И. Источники питания для дуговой сварки: учебное пособие. М.: МГИУ, 2011.– 194 с.
2. Сварка, резка, контроль: справочник. В 2-х т. Т.1/Ченышов Г.Г., Гладков Э.А. – М.: Машиностроение. – 2004. – 464 с.

### **Devices for Generation of Voltmeter Characteristics and Methods for Adjustment of Parameters of Welding Modes in Arc Inverter Power Supplies**

**M.A. Gashneva, A.V. Chernov**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region  
avchernovov@mehyi.ru*

**Abstract** – The paper presents methods of generating voltamper characteristics in inverter power supplies. Passive method using output throttle and active method based on frequency control and feedback are considered. Perspectives of inverter type power supply sources are considered.

*Keywords:* welding inverter, pulse width modulation, inverter.

# ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ

В.С. Земляков, В.В. Кривин

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.

В работе рассмотрена актуальная задача автоматизации аттестации сварочного процесса. Предложена функциональная схема системы промышленного эксперимента для аттестации сварщика, электродов и сварочных источников питания.

*Ключевые слова:* аттестация, сварка, аппаратные средства, программные средства.

Решение задач автоматизации процессов аттестации сварочного производства требует согласования форм представления информации и ее упорядочения путем структурирования. Такую возможность предоставляет система промышленного эксперимента на базе процессорной техники, для которой задачи преобразования и структурирования являются характерными [1]. Однако наличие вычислительных мощностей в такой системе не является достаточным. Такая система должна содержать нестандартные аппаратные и программные средства, учитывающие физические условия и технологические особенности сварочного производства. К таким особенностям относятся высокий уровень помех и шумов, характерный для сварочного производства [2], большой динамический диапазон измеряемых параметров, существенная нелинейность протекания физических процессов, сложная и противоречивая связь параметров процесса сварки [3].

На рисунке 1 приведена функциональная схема системы проведения промышленного эксперимента для аттестации процесса сварки плавлением.

Представленную систему можно условно разбить на две основные части – это аппаратные средства, обеспечивающие сбор и транспортировку данных о процессе сварки к ЭВМ, и программные средства позволяющие производить разнообразную обработку измеренных данных.

Аппаратные средства включают в себя следующие основные узлы:

- датчики и первичные измерительные преобразователи (БСУ);
- модуль АЦП-ЦАП Е330, подключаемый к параллельному порту персональной ЭВМ;
- видеосистему для измерения пространственного положения торца электрода.

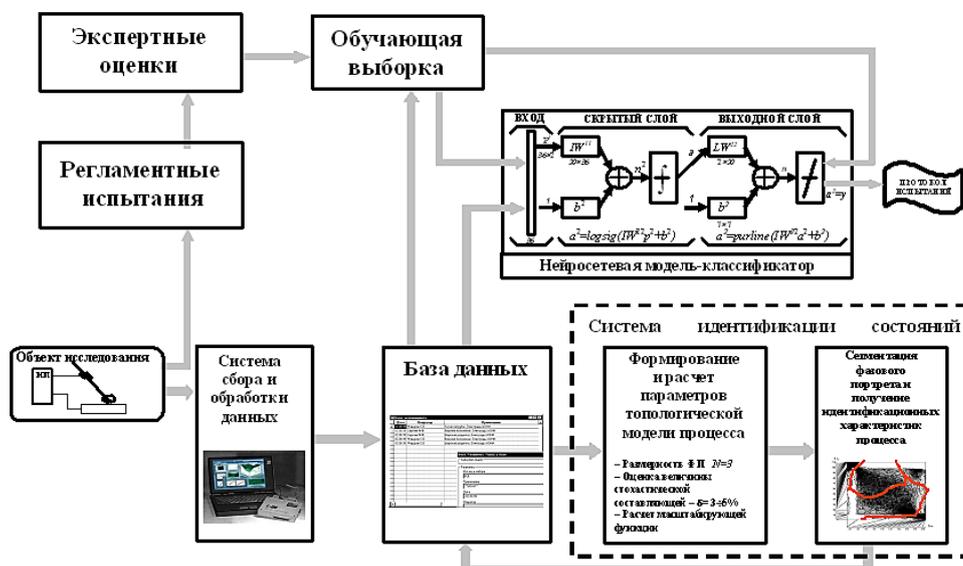


Рисунок 1 – Функциональная схема системы промышленного эксперимента для аттестации процесса сварки

Программные средства включают в себя следующие основные модули:

- управление АЦП-ЦАП;
- формирование задающих воздействий образование массивов данных;
- обработка массивов данных:
  - а) спектральная обработка;
  - б) статистическая обработка;
  - в) корреляционный анализ;

Управление всеми элементами системы промышленного эксперимента осуществляется с помощью развитого интерфейса пользователя. Этот интерфейс предусматривает активный диалог с пользователем и поддерживает не только исследовательские задачи, но и обеспечивает работу системы в условиях производства при аттестации сварщика, электродов и сварочных источников питания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кривин, В. В.* Автоматизированная система обработки данных при идентификации процесса сварки плавлением (тезисы доклада). Информационные технологии в моделировании и управлении: тр. II Междунар. науч.-практ. конф., 20-22 июня 2000 г. -СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000. – С. 205-207.
2. *Кривин, В. В.* Оценка аддитивной стохастической составляющей сигналов процесса сварки плавлением (статья). Изв. вузов Сев.-Кавк. регион. Электромеханика. 2003. - № 3. – С. 64-66.
3. *Кривин В. В.* Методы автоматизации ограниченно детерминированных процессов: (монография). / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. -Новочеркасск: Ред. журн. Изв. вузов Сев.-Кавк. регион. "Электромеханика". 2003. – 176 с.

### **The Information-Measuring System for Identification of Welding Process**

**V.S. Zemlyakov, V.V. Krivin**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

The paper considers the actual problem of automation of certification of the welding process. A functional diagram of an industrial experiment system for certification of a welder, electrodes and welding power sources is proposed.

*Keywords:* certification, welding, hardware, software.

УДК 316.647 : 621.039

### **ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИЧНОСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЧУВСТВА ОТВЕТСТВЕННОСТИ СТУДЕНТОВ, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА РАБОТУ В АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

**Р.А. Гнутов, В.А. Руденко**

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

Обеспечение безопасности на объектах атомной отрасли является важнейшим требованием, которое будет выполняться только при условии правильных действий персонала. Для того, чтобы работники качественно и безопасно выполняли свою работу, им необходимо иметь определенные качества, такие как ответственность, коммуникативность, аккуратность и прочее. В ходе данной работы были определены приоритетные компетенции, которыми должен обладать персонал, по

мнению сотрудников АС, а также проведено исследование по определению уровня субъективного контроля у студентов 3-го курса направления АЭС.

*Ключевые слова:* локус контроля, уровень субъективного контроля, интернальность.

В настоящее время культура безопасности рассматривается как основополагающий управленческий принцип. Разработка концепции и внедрение её на потенциально опасных производствах отдается приоритет. Сегодня в атомной отрасли невозможно представить обеспечение безопасности без «сильной культуры безопасности», которая в документах МАГАТЭ, INSAG определена в качестве цели, для которой создается вся система управления обеспечением безопасности [1].

Потребность в кадрах и высокие требования к уровню их профессиональной подготовки ставят перед профильными вузами социально-педагогические задачи максимально возможного приближения выпускника к идеальной модели, характеристики которой определены работодателем. Это объясняется чрезвычайно высокой степенью ответственности работников, занятых в атомной энергетике, что требует от них не только соответствующего уровня первоначальной подготовки, но и способности к самообразованию, саморазвитию, совершенствованию имеющихся и приобретению новых профессиональных знаний, умений и навыков.

Успешное формирование профессионализма личности, а вследствие и профессионализма коллектива, базируется на сочетании индивидуально-психологических характеристиках с социальными чертами. Для достижения профессионализма в деятельности нужно обладать определенными «стартовыми возможностями»: способностями, специальными знаниями, умениями, квалификацией, мотивацией.

Обнинский научно-исследовательский центр (ОНИЦ) «Прогноз». В качестве одного из инструментов при проведении профессиографического анализа на АС используют метод экспертной оценки важности каждой из выделенного перечня компетенций (рис. 1). В качестве экспертов выступают работники АС.

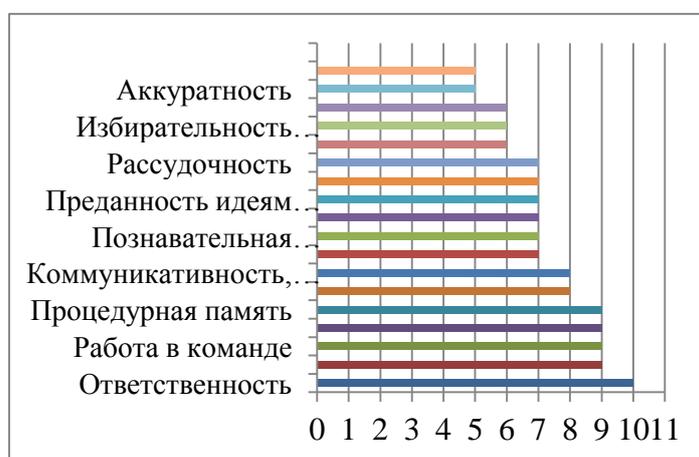


Рисунок 1 – Ранжирование основных социально-психологических характеристик

Как видно, экспертная группа отметила самой главной характеристикой человека, работающего в атомной отрасли ответственность (100%).

Ответственность – это способность личности контролировать свою деятельность в соответствии с нормами и правилами, принятыми в обществе или коллективе, а также это способность человека отвечать за свои действия и их последствия [2].

Именно ответственность играет ключевую роль в безошибочной и надежной работе человека на предприятиях атомной отрасли.

В феврале 2020 года было проведено исследование с участием студентов 3-го курса, обучающихся по специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», направленное на выявление уровня субъективного контроля.

Для нашего исследования была выбрана такая психологическая характеристика, как локус контроля. Локус контроля характеризует свойство личности приписывать свои успехи или неудачи внутренним либо внешним факторам. Склонность приписывать результаты деятельности внешним факторам называется «Внешний локус контроля» (экстернальность), внутренним факторам – «Внутренний локус контроля» (интернальность) [3]. Локус контроля понимается как качество, благодаря которому человек приписывает ответственность за свои действия внешним или внутренним причинам. Стоит отметить, что данное свойство человека является устойчивым и формируется в ходе социализации [4].

По результатам анкетирования и обработки данных была получена диаграмма, представляющая средний результат по группе на основе опроса 30 человек (рис. 2).

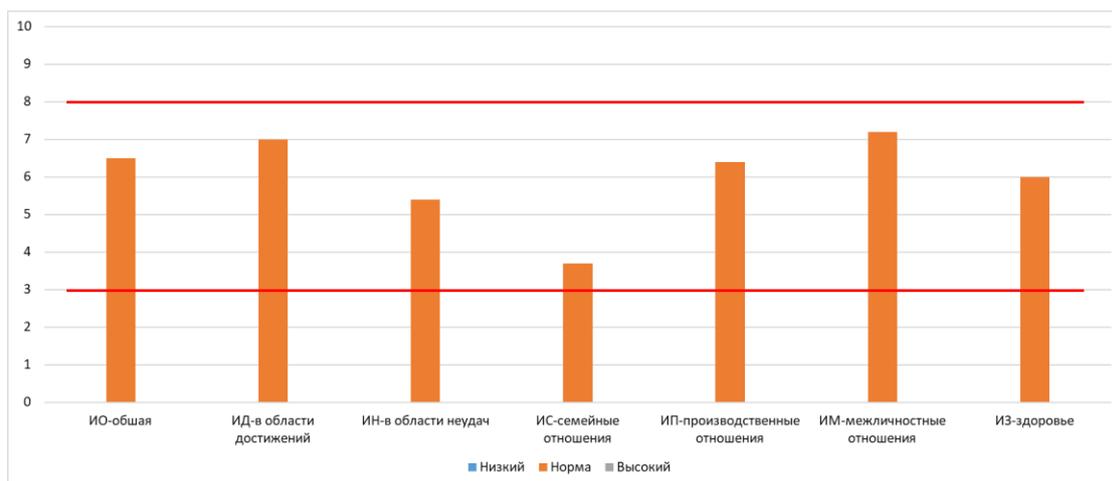


Рисунок 2 – Результаты исследования уровня субъективного контроля

Как видно, студенты имеют средний показатель по шкале общей интернальности, а, следовательно, они считают, что большинство важных событий в их жизни было результатом их собственных действий, что они могут ими управлять, и, следовательно, чувствуют свою собственную ответственность за эти события и за то, как складывается их жизнь в целом. Однако иногда они не видят связи между своими действиями и значимыми для них событиями их жизни и могут полагать, что часть этих событий является результатом случая или действия других людей.

Если посмотреть на столбик шкалы интернальности в области достижений, можно увидеть, что данный показатель приближается к категории «высокий», т.е. студенты считают, что они добились сами всего хорошего, что было и есть в их жизни, и что они способны с успехом преследовать свои цели в будущем. Но все же, в некоторой степени, они приписывают свои успехи, достижения и радости внешним обстоятельствам – везению, счастливой судьбе или помощи других людей.

Показатель по шкале интернальности в области неудач практически равен половине максимального значения шкалы. Это говорит об относительно развитом чувстве субъективного контроля по отношению к отрицательным событиям и ситуациям, что проявляется в склонности обвинять самого себя в разнообразных неприятностях и неудачах. Но, с тем же успехом, студенты склонны приписывать ответственность за подобные события другим людям или считать их результатом невезения.

Хуже всего обстоит дело со шкалой интернальности в семейных отношениях, но все же она не выходит за пределы нормы. Это означает, что студенты в группе, по большей части, считают не себя причиной значимых ситуаций, возникающих в семье, а своих родителей, близких. Это легко объяснить возрастом участников, большинство из которых не имеют еще своих отношений. При принятии серьезных решений полагаются на мнение родителей.

На шкале интернальности в области социальных взаимоотношений все находится в норме. Это свидетельствует о том, что человек считает свои действия важным фактором в

организации собственной деятельности, в складывающихся отношениях в группе. Но все же немного склонен приписывать более важное значение внешним обстоятельствам – преподавателям, одноклассникам, везению-невестью.

По шкале интернальности в области межличностных отношений получился самый высокий показатель, а, следовательно, студенты считают себя в силах контролировать свои неформальные отношения с другими людьми, вызывать к себе уважение и симпатию. Однако немногие могут не считать себя способными активно формировать свой круг общения и склонны считать свои отношения результатом действия своих партнеров.

По показателю шкалы интернальности в отношении здоровья и болезни мы можем сказать, что испытуемые считают себя во многом ответственными за свое здоровье, но некоторые все же надеются на то, что выздоровление придет в результате действий других людей, прежде всего врачей.

Таким образом, безопасность отдельного человека неразрывно связана с безопасностью коллектива в целом. Исходная предпосылка безопасности – личностные качества человека: ответственность, дисциплинированность, внимательность и др. По результатам данного исследования можно утверждать, что опрошенные студенты имеют в целом хорошие показатели уровня субъективного контроля. Это свидетельствует о том, что со временем такие качества позволят будущему работнику атомной станции взять ответственность за безопасность оборудования, коллег, других людей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кондратьев, М. Ю.* Азбука социального психолога-практика / М. Ю. Кондратьев, В. А. Ильин. – Москва : ПЕР СЭ, 2007. – 464 с.
2. *Ореховский А. И.* Введение в философию ответственности : монография / А. И. Ореховский и др.; под общ. ред. А. И. Ореховского. – Новосибирск : СибГУТИ, 2005. – 186 с.
3. *Абрамова, В. Н.* Организационная психология, организационная культура и культура безопасности в атомной энергетике. – Москва ; Обнинск : ИГ – СОЦИН, 2011.
4. *Пиклева, О. А.* Психологические предикторы культуры безопасности персонала энергетических предприятий. – Санкт-Петербург : СПбГУ, 2016. – 124 с.

### **The Influence of Social and Psychological Characteristics of a Personality on the Formation of a Sense of Responsibility in Students Oriented to Work in the Nuclear Industry**

**R.A. Gnutov<sup>1</sup>, V.A. Rudenko<sup>2</sup>**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>1</sup>*rodion.gnutov.2000@mail.ru*

<sup>2</sup>*varudenko@mephi.ru*

**Abstract** – Ensuring safety at the facilities of the nuclear industry is an essential requirement that will only be met if the personnel act correctly. In order for employees to perform their work with high quality and safety, they need to have certain qualities, such as responsibility, communication, accuracy and so on. In the course of this work, the priority competencies that the personnel should have in the opinion of the NPP staff were identified, and a study was carried out to determine the level of subjective control among third-year students of the NPP direction.

*Keywords:* locus of control, level of subjective control, internality.

## ВКЛАД СВАРЩИКОВ В ПОБЕДУ НАД ФАШИСТСКОЙ ГЕРМАНИЕЙ

И.И. Озеров \*, Д.Н. Кучерявин \*\*, Л.П. Глошина \*

*\*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», техникум, Волгодонск, Ростовская обл.*

*\*\* Филиал АО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» в г. Волгодонск*

В работе представлены экспертные оценки и мнение студентов относительно развития сварочного производства в годы ВОВ и вклада сварщиков в Победу над врагом на основе результатов анализа и обобщения материалов по заданной теме с официальных сайтов, периодических изданий по специальности, специальной литературы, работодателей и других источников.

Ключевые слова: автоматическая сварка под слоем флюса, флюс, бронекорпус, ручная дуговая сварка, танк.

Отмечая день Великой победы, мы будем чествовать своих ветеранов. Помня великие подвиги солдат, мы не должны забывать о подвигах тружеников тыла. Большой вклад в победу внесли и люди, занимавшиеся сварочным делом. В предстоящей войне, по всем приметам, техника должна была играть не последнюю роль, а производство техники уже было немислимо без сварки. Начиная с 1939 года рекомендован к выпуску танк Т-34, который впоследствии признан лучшим танком Второй мировой. Но в броневых швах танка возникали трещины, которые нарушали монолитность шва. Возникла потребность в сотнях сварщиков – ручников, которыми страна не располагала даже в мирное время. Именно этим вопросом и занимается эвакуированный институт «главного сварщика страны» Е.О. Патона. Кроме того, война потребовала значительного расширения номенклатуры марок сталей, допускающих применение сварки. Поэтому следовало в первую очередь разработать технологию сварки всевозможных высокопрочных легированных сталей, широко встречающихся в артиллерийских системах, минометах, танках и в другой оборонной технике. Ручная электродуговая сварка покрытыми электродами является довольно универсальным способом, позволяющим производить сварку в любом пространственном положении. Но при этом у нее есть и существенные недостатки: низкая производительность и сильная зависимость от квалификации и навыков сварщика. Поэтому перед всеми научно-исследовательскими институтами страны и перед сварочными лабораториями при заводах была поставлена первостепенная задача – автоматизировать процесс сварки.

И эта задача была решена! В этом большая заслуга принадлежит Е.О. Патону и руководимому им коллективу научных сотрудников Института электросварки АН УССР, эвакуированному на Урал. Самым большим достижением сварщиков в годы войны следует считать внедрение и всеобщее признание преимуществ автоматической сварки под флюсом, особенно в производстве танков. В январе 1942 г. были сварены под флюсом борта первого в мире сварного танка. Убедительные результаты получены при испытании танка на полигоне. Один борт танка сварили автоматом под флюсом, а другой – вручную. После обстрела танка с весьма короткой дистанции оказалось, что автоматные швы остались целыми, а швы, сваренные вручную, во многих местах были разрушены. Комиссия, проводившая испытания танка, рекомендовала всем танковым заводам внедрить автоматическую сварку под флюсом в производство корпусов танков. С этого времени автоматическая сварка под флюсом стала широко применяться на всех танковых заводах страны.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лось, А. В. История развития сварочного производства : учебное пособие / А. В. Лось, А.Ю. Воробьев. – Владивосток : Изд-во ДВГТУ, 2005. – 136 с.

2. Чернышов, Г. Г. Материалы и оборудование для сварки плавлением и термической резки : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Чернышов. – Москва : Академия, 2012. – 240 с.
3. Корниенко, А. Н. Оружие победы, сработанное сварщиками России / А.Н. Корниенко // Сварщик-профессионал. – 2005. – №5. – С. 12.

## Contribution of Welders to the Victory over Fascist Germany

I.I. Ozerov<sup>\*1</sup>, D.N. Kucheryavin<sup>\*\*2</sup>, L.P. Gloshina<sup>\*1</sup>

*\*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region  
Volgodonsk branch of joint-Stock company «Engineering company» AEM-technologies («Branch of JSC «AEM-  
technologies» «Atommash»), Volgodonsk, Rostov region  
<sup>1</sup>tech-viti@mephi.ru  
<sup>2</sup>kucheryavin\_dn@mail.ru*

**Abstract** – Presents the expert assessments and opinions of students regarding the development of welding production during the Second World War and the contribution of welders to the Victory over the enemy based on the results of analysis and generalization of materials on a given topic from official sites, periodicals in the specialty, special literature, employers and other sources.

*Keywords:* automatic submerged arc welding, flux, armored hull, manual arc welding, tank.

УДК 621.039.546.8

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ТВС ВВЭР-1000

А.А. Селин<sup>\*</sup>, Т.А. Воронцова<sup>\*</sup>, Д.Н. Чурсин<sup>\*</sup>

*\*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.  
<sup>\*\*</sup>Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция»*

В работе представлены основные конструктивные особенности отечественных ТВС, отличие УТВС от штатной ТВС ВВЭР-1000, преимущества ТВС-2М по результатам применения положительно зарекомендовавших себя в эксплуатации решений, усовершенствования конструкции отдельных составляющих, а также анализа и обобщения материалов по заданной теме с официальных сайтов ведущих кадровых агентств, работодателей, центров изучения общественного мнения и других источников.

*Ключевые слова:* ТВС, ВВЭР-1000, УТВС, ТВС-2, ТВС-2М

Актуальность темы обусловлена общественной дискуссией об уровне эволюционного развития конструкций предшествующих бесчехловых ТВС, внедрения более перспективных экономичных топливных циклов.

Целью модернизации ТВС является внедрение более перспективных топливных циклов с наименьшими затратами.

Задачами разработки ТВС является: увеличение загрузки топлива, увеличение мощности блоков, улучшение эксплуатационных свойств и снижение удельного расхода природного урана.

ТВС(163) ВВЭР-1000 представляет собой активную конструкцию из 312 твэлов, закреплённых в каркасе из 18 направляющих каналов, 15 дистанционирующих и одной нижней решётки.

Основные конструктивные особенности отечественной конструкции ТВС связаны, прежде всего, с формой её поперечного сечения. В отличие от мировых аналогов,

базирующихся на прямоугольной форме, ТВС ВВЭР-1000 имеет гексагональное (шестигранное) сечение. При прочих равных условиях гексагональная форма ТВС обеспечивает более высокую однородность поля расположения твэлов и гарантирует сохранность ТВС во время транспортно-технологических операции при её изготовлении и при эксплуатации на АЭС.

В отличие от штатной ТВС ВВЭР-1000 каркас УТВС изготовлен из циркония, а не из нержавеющей стали. В УТВС в качестве выгорающего поглотителя используется оксид гадолиния, равномерно распределённый по объёму топливных таблеток нескольких твэгов (твэлы с гадолинием). УТВС – разборная ТВС, то есть, при обнаружении негерметичного твэла кассету можно отремонтировать, заменив поврежденный твэл на герметичный.

ТВС-2 с жёстким каркасом, образованным приваркой двенадцати дистанционирующих решёток к направляющим каналам. Является эволюционным развитием конструкций предшествующих бесчехловых ТВС (ТВС-М, УТВС), по сравнению с которыми в неё не добавлено ни одного нового элемента. Все новые качества получены путём применения положительно зарекомендовавших себя в эксплуатации решений, усовершенствования конструкции отдельных составляющих элементов.

1. Увеличена загрузка топлива, за счет:

- длина твэлов и твэгов для ТВС-2М увеличена на 150 мм (113,0 мм - в нижней части, 37,0 мм - в верхней части) относительно прототипа, а объем газосборника сохранен;
- увеличения наружного диаметра топливной таблетки до 7,6 мм;
- уменьшения диаметра центрального отверстия в топливной таблетке до 1,2 мм;

2. Каркас ТВС-2М удлинен по сравнению с прототипом. В нижней части каркаса на расстоянии 100 мм от хвостовика ТВС введена антивибрационная ДР, что обеспечивает повышение надежности закрепления твэлов в нижней решетке. При этом габарит ТВС-2М по отношению к прототипу сохранен за счет соответствующего уменьшения длин головки и хвостовика ТВС-2М;

3. В нижнюю обечайку головки ТВС-2М вместо конической обечайки введены ребра, связывающие нижнюю обечайку с плитой;

4. Введена ДР с оптимизированным профилем ячеек;

5. Изменена конструкция нижней опорной решетки (уменьшена толщина с 18 до 16 мм);

6. Введена нижняя унифицированная цанговая заглушка твэла (твэга).

Увеличение загрузки топлива в ТВС -2М обеспечивается:

1. Удлинением топливного столба

(3530 мм → 3680 мм)

2. Изменение наружного диаметра таблетки без утонения оболочки твэла:

( $\varnothing$  7,57 мм →  $\varnothing$  7,60 мм)

3. Изменение диаметра центрального отверстия:

( $\varnothing$  1,4 мм →  $\varnothing$  1,2 мм)

Основные результаты:

1. Повышены прочность и жесткость ДР на изгиб:

- исключены «закусывание» твэла в ячейке и депланация ДР
- низкие термомеханические усилия на ДР
- высокая прочность и геометрическая стабильность при транспортных и сейсмических нагрузках
- допустимая скорость перегрузки увеличена с 0,6 до 4,0 м/мин

2. Стабилизирован размер ДР «под ключ»:

- отсутствие повреждений ДР при ТТО

3. Повышен КГС ДР на 30%

1. Конструкция ТВС-2М соответствует характеристикам перспективных топливных циклов для ВВЭР-1000

2. В ТВС-2М обеспечена преемственность хорошо проработанных технологичных и успешно применяемых конструктивных решений. Это определило ее высокую надежность, что подтверждено положительным опытом эксплуатации прототипа (ТВС-2) с 2003 года.

3. На базе конструкции ТВС-2М успешно могут быть реализованы повышенные характеристики новых блоков АЭС, а также целевые показатели новых проектов, включая АЭС-2006

4. Внедрение ТВС-2М позволяет начать сегодня и осуществить стратегию перевода блоков ВВЭР-1000 на топливные циклы 3х18 месяцев на мощности 104%. Разработано обоснование безопасной эксплуатации блоков №3 и 4 Ростовской АЭС, активная зона которых полностью состоит из ТВС-2М.

Начиная с первой топливной загрузки:

- номинальная тепловая мощность – 3120 МВт;
- топливный цикл – 3х18 месяцев;
- длительность первой топливной загрузки – 466 (495) эфф. суток;

Для повышения эксплуатационной надежности ТВС-2М разработан антидебризный фильтр (АДФ), защищающий пучки ТВЭЛов от попадания дебриз-частиц из теплоносителя

Для повышения мощности ТВС-2М разработана сотовая перемешивающая решетка (ПР), которая крепится к НК аналогично ДР и не имеет контакта с оболочками ТВЭЛов.

Конструкция ТВС-2(2М) имеет беспроблемный опыт эксплуатации и является основой для дальнейших усовершенствований

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беркович, В. Я., Васильченко, И. Н. Кушманов, С. А. Вялицын, В. В. Медведев, В. С. ТВС-2М. опыт эксплуатации, усовершенствование и использование конструкции.
2. Павлов, С. В. Методы и средства исследований ТВС ВВЭР для экспериментального сопровождения внедрения нового топлива на АЭС. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Дмитровград, 2015.
3. Столяревский, А. Я. Тепловыделяющая сборка, активная зона и способ эксплуатации ВВЭР.

#### Modernization of VVER-1000

**A.A. Selin<sup>\*</sup>, T.A. Vorontsova<sup>\*</sup>, D.N. Chursin<sup>\*\*</sup>**

*<sup>\*</sup>Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgodonsk, Rostov region*

*<sup>\*\*</sup>Rostov nuclear power plant, Volgodonsk, Rostov region  
tech-viti@mephi.ru*

**Abstract** – Presents the main design features of domestic fuel assemblies, the difference between the UTVS and the standard VVER-1000 fuel assemblies, the advantages of TVS-2M based on the results of the use of positively proven solutions in operation, improvements in the design of individual components, as well as analysis and generalization of materials on a given topic from the official websites of leading recruiting agencies, employers, opinion research centers and other sources.

*Keywords:* TVS, VVER-1000, UTVS, TVS-2, TVS-2M.

## ВНЕДРЕНИЕ ПАССИВНЫХ РЕКОМБИНАТОРОВ ВОДОРОДА СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС

**И.О. Тимошенко<sup>\*</sup>, Т.А. Воронцова<sup>\*</sup>, В.Н. Жуков<sup>\*\*</sup>**

<sup>\*</sup>Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.

<sup>\*\*</sup>Филиал «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция»

В работе представлены оценки и мнение специалистов по применению пассивных автокаталитических рекомбинаторов при аварии с потерей теплоносителя первого контура предназначенных для рекомбинации легковоспламеняющихся газов при авариях с целью предотвращения высоких концентраций водорода, опасных для целостности гермообъема, а также анализа и обобщения материалов по заданной теме с официальных сайтов ведущих кадровых агентств, работодателей, центров изучения общественного мнения и других источников.

*Ключевые слова:* избыточная концентрация водорода, система дожигания водорода, каталитическое окисление, газодувка, контактный аппарат, пассивные автокаталитические рекомбинаторы (ПАР).

Актуальность темы обусловлена требованиями безопасности. Анализ причин крупных аварий показал, что путь их протекания и их последствия находились в прямой зависимости от правильности применения мероприятий, предусмотренных принципом глубоко эшелонированной защиты. предлагается Модернизация системы дожигания водорода одно из направлений для повышения безопасности АЭС.

В нормальных режимах эксплуатации, включая проектные аварии со сравнительно медленными процессами генерации водорода в результате радиолиза воды в активной зоне реактора и в приямке контейнмента, обеспечение водородной безопасности АЭС решается проектными средствами – системами поддержания водно-химического режима, газовых сдувок, спецгазоочистки и т.д.

Однако в случае запроектных аварий со значительными повреждениями активной зоны реактора вплоть до ее расплавления и взаимодействия расплава с бетонными конструкциями, когда скорость выделения водорода может достигать несколько сотен грамм в секунду, требуются принципиально новые методы и технические решения, обеспечивающие пожаро-взрывобезопасность и целостность защитной оболочки АЭС.

В целях недопущения скопления водорода во взрывоопасных концентрациях более 3% в оборудовании РУ ВВЭР-1000 (В-320) на практике чаще всего производится продувка азотом оборудования для разбавления газовой смеси и ее удаления.

Для наиболее мощного источника выделения, возможного скопления и образования взрывоопасной концентрации водорода – деаэратора подпиточной воды – имеется специально сконструированная система для сбора и утилизации выделяющегося из продувочной воды водорода, называемая системой дожигания водорода.

Система дожигания водорода предназначена для каталитического окисления (сжигания) водорода в газовой смеси, поступающей из деаэратора подпитки.

Для осуществления реакции горения необходимо поддерживать температуру среды на входе в катализатор не менее чем на 20<sup>0</sup>С выше температуры насыщения паров воды.

Установка дожигания водорода рассчитана таким образом, чтобы при каталитическом окислении молекулярного водорода из парогазовой смеси концентрация водорода в газовом потоке, направляемом на СГО, во всех режимах работы системы не превышала 1% объемного. Это достигается благодаря применению эффективного катализатора и создания соответствующих температурных и аэродинамических условий работы оборудования.

Основной объем оборудования системы дожигания водорода расположен непосредственно в помещении деаэрата подпиточной воды А-423 для уменьшения протяженности трубопроводов с водородсодержащей радиоактивной газовой смесью и включает в себя контактный аппарат с электронагревателем, газодувки, охладители.

Газодувки предназначены для прокачивания газа через контактные аппараты системы дожигания водорода и поставляются в сборе с электродвигателями на общей фундаментной плите. Представляет собой герметичную ротационную машину объемного действия.

Контактный аппарат – емкостного типа, выполнен в виде цилиндрического сосуда диаметром 400 мм, внутри которого находится корзина с шариковым платиновым катализатором.

Катализатор ОПК-2 представляет собой платиновую чернь, нанесенную на шарики окиси алюминия диаметром 3,5-6 мм и размещен внутри корзины для уменьшения температурных напряжений, связанных с резким приростом температуры в небольшом по высоте слое катализатора.

Система дожигания водорода функционирует во всех режимах нормальной эксплуатации блока, включая пуски и остановки, переходные режимы, а также при авариях, не связанных с разуплотнением первого контура или потерей электропитания собственных нужд.

Согласно проектным данным, необходимый для сжигания кислород, должен подаваться в систему с расходом примерно  $1 \text{ нм}^3/\text{час}$  с таким расчетом, чтобы концентрация его газовой смеси перед контактным аппаратом составляла 2% объемных.

При аварии с потерей теплоносителя из первого контура может выделяться водород. Если не принимать контрмер, выделяющийся водород может привести к высокой концентрации легковоспламеняющихся газов в гермообъеме.

ПАР предназначены для рекомбинации легковоспламеняющихся газов при авариях с целью предотвращения высоких концентраций водорода, потенциально опасных для целостности гермообъема.

Система ПАР состоит из:

38 ПАР (типа FR90/1500N), размещенных в различных помещениях гермообъема передвижной установки для периодических эксплуатационных испытаний и может использоваться для периодических эксплуатационных испытаний каталитических пластин ПАР.

ПАР представляет собой металлический корпус, предназначенный для создания естественной конвекции, с отверстием для входа газа в днище корпуса и отверстиями для выхода газа в верхних частях боковых стенок рекомбинатора.

Пассивный автокаталитический рекомбинатор работает следующим образом. Смесь газов, содержащая водород и кислород, образует водяной пар при контакте с катализатором, размещенным в нижней части корпуса ПАР. Тепло, выделяющееся в этой реакции в нижней части корпуса ПАР, является причиной снижения плотности газа в этой области. В результате образуется тяга, поставляющая к катализатору большое количество водородсодержащего газа и обеспечивающая высокую эффективность рекомбинации.

Плоская компактная конструкция рекомбинаторов делает их размещение и монтаж на АЭС легким, особенно это относится к АЭС, находящимся в эксплуатации.

Для повышения безопасности АЭС предлагается модернизировать систему дожигания водорода путем размещения рекомбинаторов, которые располагаются на отметках 55,2 м в количестве 16 шт. и на 25,7 м в количестве 12 шт. К ним необходимо подвести трубопровод, который сможет забирать водород и отводить его на систему дожигания водорода, которая сжигает водород, образовавшийся в деаэрате подпитки, в случаях, если произойдет физический износ платиновых пластинок пассивных автокаталитических рекомбинаторов, либо, если произойдет их стопроцентный отказ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Безлепкин, В. В.* Обеспечение водородной безопасности АЭС с ВВЭР-1000 / В. В. Безлепкин и [др.]. // Теплоэнергетика. – 2002. – № 5. – С. 5–12.
2. *Велькер, М.* Инновационные технологии для обеспечения безопасности АЭС, как следствие аварии на АЭС Фукусима / М. Велькер // 7-я международная выставка и конференция Атомэкспо-Беларусь 2015: официальный каталог.
3. Передовые технологические решения в области ядерной энергетики и безопасности. Пассивные каталитические рекомбинаторы. Атомная энергия.
4. *Шепелин, В. А.* Пассивные каталитические рекомбинаторы водорода и кислорода со ступенчато увеличивающейся в направлении газового потока скоростью каталитической реакции. Патент. 2012.

### Modernization of the Hydrogen Burning System

**I.O. Timoshenko<sup>\*</sup>, T.A. Vorontsova<sup>\*</sup>, V.N. Zhukov<sup>\*\*</sup>**

<sup>\*</sup>*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

<sup>\*\*</sup>*Rostov nuclear power plant, Volgodonsk, Rostov region  
tech-viti@mephi.ru*

**Abstract** – The paper presents the assessments and opinions of experts on the use of passive autocatalytic recombiners in an accident with a loss of coolant in the primary circuit intended for the recombination of flammable gases in accidents in order to prevent high concentrations of hydrogen dangerous for the integrity of the containment, as well as analysis and generalization of materials on a given topic from official sites leading recruiting agencies, employers, opinion research centers and other sources.

*Keywords:* excess hydrogen concentration, hydrogen afterburning system, catalytic oxidation, gas blower, contact apparatus, passive autocatalytic recombiners (PAR).

УДК 316.346.3-053.6 : [316.624 : 323.22]

### ДЕСТРУКТИВНАЯ СУЩНОСТЬ ЭКСТРЕМИЗМА В ОЦЕНКАХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОКОЛЕНИЯ Z

**П.А. Лобковская<sup>\*</sup>, Д.С. Калмыкова<sup>\*\*</sup>**

<sup>\*</sup>*ГБПОУ МГКМИ им. Ф. Шопена, г. Москва*

<sup>\*\*</sup>*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.*

В работе представлены результаты опроса представителей поколения Z по вопросам деструктивной сущности, формах проявления, причинах распространения и способах профилактики экстремизма.

*Ключевые слова:* поколение Z, экстремизм, деструктивная сущность экстремизма, проявление и опасность экстремизма.

Актуальность темы противодействия экстремизму обусловлена увеличением количества радикально настроенных по отношению к власти людей, готовых демонстрировать активно-агрессивное поведение. Особенно заметно это проявляется «на фоне происходящей подмены понятий и активно пропагандируемой в современном обществе позиции, согласно которой экстремизм трактуется как особая форма патриотизма, как полезная деятельность, направленная на защиту своей страны, своего народа от «чужих» (представителей других национальностей, религий, а иногда и просто жителей других

городов). Абсурдность и опасность данного подхода очевидна, особенно в такой большой многонациональной стране, как Россия. Подобные идеи, транслируемые экстремистски настроенными политиками и лидерами молодежных движений, ставят под удар само существование России как многонационального государства» [1].

В декабре 2019 г. проведен формирующий опрос среди представителей поколения Z – 153-и студента 1-2 курсов ВИТИ НИЯУ МИФИ (г. Волгодонск) и МГКМИ им. Ф. Шопена (г. Москва) о деструктивной сущности экстремизма.

На вопрос «Знаете ли Вы, что экстремизм – это приверженность крайним взглядам и мерам?» 99% респондентов дали утвердительный ответ. В то же время вопрос о проявлениях экстремизма у 92% респондентов вызвал затруднения. Так, например, «воспрепятствование осуществлению гражданами их избирательных прав и права на участие в референдуме или нарушение тайны голосования, соединенные с насилием либо угрозой его применения» и «воспрепятствование законной деятельности государственных органов, органов местного самоуправления, избирательных комиссий, общественных и религиозных объединений или иных организаций, соединенное с насилием либо угрозой его применения» большинство респондентов не отнесли к экстремистской деятельности, как и «публичное заведомо ложное обвинение лица, замещающего государственную должность Российской Федерации или государственную должность субъекта Российской Федерации, в совершении им в период исполнения своих должностных обязанностей деяний, ...являющихся преступлением» [2].

Наиболее распознаваемыми респондентами формами проявления экстремизма стали следующие:

–«насильственное изменение основ конституционного строя и (или) нарушение территориальной целостности Российской Федерации, в том числе отчуждение части территории Российской Федерации...»;

–«публичное оправдание терроризма» и «...террористическая деятельность»;

–«возбуждение социальной, расовой, национальной или религиозной розни»;

–«пропаганда исключительности, превосходства либо неполноценности человека по признаку его социальной, расовой, национальной, религиозной или языковой принадлежности или отношения к религии» и «нарушение прав, свобод и законных интересов человека и гражданина в зависимости от его социальной, расовой, национальной, религиозной или языковой принадлежности или отношения к религии»;

–«использование нацистской атрибутики или символики...»;

–«публичные призывы к осуществлению экстремистских деяний либо массовое распространение заведомо экстремистских материалов, а равно их изготовление или хранение в целях массового распространения»;

–«организация и подготовка экстремистских деяний, а также подстрекательство к их осуществлению»;

–«финансирование экстремистских деяний либо иное содействие в их организации, подготовке и осуществлении, в том числе путем предоставления учебной, полиграфической и материально-технической базы, телефонной и иных видов связи или оказания информационных услуг». [2].

В чем опасность экстремизма понимают 89% респондентов, что, на наш взгляд, является хорошим показателем нравственного здоровья поколения Z. Основными маркерами деструктивной сущности экстремизма респонденты назвали следующие:

–организация общественных беспорядков и стачек, акций гражданского неповиновения и забастовок, отвлекающих внимание граждан от по-настоящему важных целей благополучной жизни;

–замедление общественно-политического и социально-экономического развития страны в результате повышения тревожности и дезинтеграции общества;

–подрыв безопасности Российской Федерации и основ Конституционного строя, дестабилизация социально-политического равновесия в стране.

В современном публичном дискурсе экстремизм определяется как приверженность крайним взглядам и действиям, порождаемая кризисом социально-экономического порядка и снижением уровня жизни населения, что провоцирует нарастание ощущения социальной бесперспективности, личной нереализованности, страха перед будущим. Однако какими бы причинами не оправдывались проявления экстремизма, нет оснований считать это явление естественным и относиться к нему без внимания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экстремизм. 100 ответов на насущные вопросы об экстремизме и терроризме : информационно-справочное пособие. – Уфа : Мир печати, 2018. – 80 с.
2. Федеральный закон «О противодействии экстремистской деятельности» 18. от 25.07.2002 г. No 114-ФЗ. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/18939>.

### **Destructive Essence of Extremism in Estimates of Generation Z**

**P.A. Lobkovskaya <sup>\*1</sup>, D.S. Kalmykova <sup>\*\*2</sup>,**

*\*College of F. Chopin, Moscow*

*\*\*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,  
Volgodonsk, Rostov region*

*<sup>1</sup>polina-lobkovskaya@yandex.ru*

*<sup>2</sup>diana.kalmickova2001@mail.ru*

**Abstract** – The theses present results of a survey of representatives of generation Z on the destructive nature, forms of manifestation, reasons for the spread and methods of preventing extremism.

**Keywords:** generation Z, extremism, destructive essence of extremism, manifestation and danger of extremism.