

ISSN 2305-414X

FEDERAL STATE AUTONOMOUS EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION
NATIONAL RESEARCH NUCLEAR UNIVERSITY
"МЕРНИ"

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МИФИ

GLOBAL NUCLEAR SAFETY

The scientific and practical journal

№ 1 (14) 2015



Научно-практический журнал

№ 1 (14) 2015

ГЛОБАЛЬНАЯ ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Moscow

Москва

**FEDERAL STATE AUTONOMOUS EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION
NATIONAL RESEARCH NUCLEAR UNIVERSITY
"MEPHI"**

GLOBAL NUCLEAR SAFETY

№ 1(14) 2015

Founded in November, 2011

The subscription index is 10647 in the catalogue «Press of Russia»

The journal is issued 4 times a year

ISSN 2305-414X

Editor-in- Chief:

M.N. Strikhanov, Doctor of Physics and Mathematics, Professor (Russia)

Editorial Board members:

- M.N. Strikhanov (Editor-in- Chief, Doctor of Physics and Mathematics, Professor (Russia)),
V.A. Rudenko (Deputy Editor-in- Chief, Doctor of Sociology, Professor (Russia)),
Denis Florey (Deputy CEO of IAEA (Austria)),
Liu Daming (Professor of the Chinese Nuclear Power Institute (CIAE (China))),
Nancy Fragoyannis (Senior Counsellor of the USA Nuclear Regulation Commission (USA)),
M.K. Skakov (Doctor of Physics and Mathematics, Professor (Kazakhstan)),
V.V. Krivin (Doctor of Technical sciences, Professor (Russia)),
A.M. Agapov (Doctor of Technical sciences, Professor (Russia)),
P.D. Kravchenko (Doctor of Technical sciences, Professor (Russia)),
A.V. Palamarchuk (PhD (Technical sciences) (Russia)),
I.A. Bublikova (PhD (Technical sciences), associate professor (Russia))

Editorial Staff:

- M. N. Strikhanov (Editor-in- Chief, Doctor of Physics and Mathematics, Professor (Russia)),
V.A. Rudenko (Deputy Editor-in- Chief, Doctor of Sociology, Professor (Russia)),
Denis Florey (Deputy CEO of IAEA (Austria)),
Liu Daming (Professor of the Chinese Nuclear Power Institute (CIAE (China))),
Nancy Fragoyannis (Senior Counsellor of the USA Nuclear Regulation Commission (USA)),
M.K. Skakov (Doctor of Physics and Mathematics, Professor (Kazakhstan)),
P.D. Kravchenko (Doctor of Technical sciences, Professor (Russia)),
A.M. Agapov (Doctor of Technical sciences, Professor (Russia)),
A.V. Chernov (Doctor of Technical sciences, Professor (Russia)),
Y.I. Pimshin (Doctor of Technical sciences, Professor (Russia)),
Y.P. Mukha (Doctor of Technical sciences, Professor (Russia)),
V.V. Krivin (Doctor of Technical sciences, Professor (Russia)),
V.I. Ratushny (Doctor of Physics and Mathematics, Professor (Russia)),
Y.S. Sysoev (Doctor of Technical sciences, Professor (Russia)),
A.V. Palamarchuk (PhD (Technical sciences), Russia),
V.E. Shukshunov (Doctor of Technical sciences, Professor (Russia)),
V.P. Povarov (PhD (Physics and Mathematics), Russia),
S.M. Burdakov (PhD (Technical sciences), associate professor (Russia)),
A.V. Zhuk (PhD (History), associate professor (Russia))

Founder:

Federal state autonomous educational institution of higher professional education
National research nuclear university "MEPHI"

Editorial address: 115409, Russia, Moscow, Kashirskoe shosse, 31; 347360, Russia, Rostov region,
Volgodonsk, Lenin Street, 73/94, тел.(8639)222717, E-mail: oni-viti@mephi.ru
Press address: 347360, Russia, Rostov region, Volgodonsk, Lenin Street,73/94.

Moscow
NRNU MEPHI

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МИФИ»

ГЛОБАЛЬНАЯ ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

№ 1(14) 2015

Основан в ноябре 2011 г.

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» – 10647

Выходит 4 раза в год

ISSN2305-414X

Главный редактор:

М.Н. Стриханов, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)

Редакционный совет:

М.Н. Стриханов (главный редактор, д-р физ.-мат. наук, проф. (Россия)),
В.А. Руденко (заместитель главного редактора, д-р соц. наук, проф. (Россия)),
Денис Флори (заместитель генерального директора МАГАТЭ (Австрия)),
Лю Дамин (проф. Китайского института ядерной энергетики (Китай)),
Нэнси Фрагояннис (старший советник Комиссии по ядерному регулированию США (США)),
М.К. Скаков (д.ф.-м.н., проф. (Казахстан)), В.В. Кривин (д-р техн. наук, проф. (Россия)),
А.М. Агапов (д-р техн. наук, проф. (Россия)), П.Д. Кравченко (д-р техн. наук, проф. (Россия))
А.В. Паламарчук (к-т техн. наук (Россия)), И.А. Бубликова (к-т техн. наук, доц. (Россия))

Редакционная коллегия:

М.Н. Стриханов (главный редактор, д-р физ.-мат. наук, проф. (Россия)),
В.А. Руденко (заместитель главного редактора, д-р соц. наук, проф. (Россия)),
Денис Флори (заместитель генерального директора МАГАТЭ (Австрия)),
Лю Дамин (проф. Китайского института ядерной энергетики (Китай)),
Нэнси Фрагояннис (старший советник Комиссии по ядерному регулированию США (США)),
М.К. Скаков (д.ф.-м.н., проф. (Казахстан)), П.Д. Кравченко (д-р техн. наук, проф. (Россия)),
А.М. Агапов (д-р техн. наук, проф. (Россия)), А.В. Чернов (д-р техн. наук, проф. (Россия)),
Ю.И. Пимшин (д-р техн. наук, проф. (Россия)), Ю.П. Муха (д-р техн. наук, проф. (Россия)),
В.В. Кривин (д-р техн. наук, проф. (Россия)),
В.И. Ратушный (д-р физ.-мат. наук, проф. (Россия)),
Ю.С. Сысоев (д-р техн. наук, проф. (Россия)), А.В. Паламарчук (к-т техн. наук (Россия)),
В.Е. Шукшунов (д-р техн. наук, проф. (Россия)), В.П. Поваров (к-т физ.-мат. наук (Россия)),
С.М. Бурдаков (к-т техн. наук, доц. (Россия)), А.В. Жук (к-т ист. наук, доц. (Россия))

Учредитель:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Адрес редакции: 115409, Россия, г. Москва, Каширское шоссе, 31; 347360, Россия, Ростовская обл.,
г. Волгодонск, ул. Ленина, 73/94, тел. (8639)222717, E-mail: oni-viti@mephi.ru

Адрес типографии: 347360, Россия, Ростовская обл., г. Волгодонск, ул. Ленина, 73/94.

Москва
НИЯУ МИФИ

СОДЕРЖАНИЕ

Номер 1, 2015

ПРОБЛЕМЫ ЯДЕРНОЙ, РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Деятельность Ростовской атомной электростанции в рамках экологической безопасности Донского региона <i>О.И. Горская</i>	7
Демографическая ситуация в мире и в России <i>А.П. Елохин, М.А. Болдырева, В.А. Таболич</i>	10
Анализ загрязнения атмосферного воздуха Ростовской области <i>М.В. Гуляев, К.В. Арам-Балык</i>	27

ИЗЫСКАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Разработка методических рекомендаций оценки проплава и утяжки сварных швов со снятым валиком усиления при радиографическом контроле <i>Н.А. Саушкина, В.Т. Саункин, А.А. Чухов</i>	32
Импульсное нагружение протяженной конструкции с помощью энергетических материалов <i>С.И. Герасимов, В.И. Ерофеев, В.А. Кузьмин, П.Г. Кузнецов, Е.Г. Косяк, Н.Л. Телякова</i>	38
Численное моделирование высокоскоростного взаимодействия корпуса авиаблока с активными средствами защиты цели <i>И.А. Приб, Ю.С. Зуев</i>	51

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Анализ дозовых нагрузок персонала в проектных технологических процессах демонтажа оборудования выводимых из эксплуатации блоков АЭС <i>А.И. Берела, С.А. Томилин, А.Г. Федотов</i>	55
Моделирование высокоскоростного удара <i>О.А. Губеладзе</i>	61

КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Перспективы развития системы повышения квалификации специалистов предприятий ЯОК на базе СарФТИ НИЯУ МИФИ <i>Г.А. Федоренко, Е.Г. Юткина, А.Б. Макарец, И.А. Никитин, Е.Е. Ломтева</i>	70
---	----

Применение современных информационных технологий при подготовке специалистов для атомной отрасли <i>В.С. Холушкин, Н.Н. Травова, Т.Е. Дорохина, Н.Л. Телякова, Г.А. Федоренко</i>	76
Роль и правовое положение ядерного права в системе отраслей российского права <i>В.Т. Корниенко</i>	80
Роль и правовое положение международного ядерного права в системе отраслей международного публичного права <i>Е.А. Брагина</i>	86
Групповые формы работы студентов вузов атомной отрасли на практических занятиях по курсу «Теория вероятностей» <i>М.А. Алексеева</i>	93
Интерактивные технологии обучения иностранному языку в техническом вузе <i>И.В. Зарочинцева, Л.А. Гунина, Л.В. Захарова</i>	96
Интегративная среда «школа-вуз-предприятие ЯОК» в ЗАТО г. Саров <i>Г.А. Федоренко, Н.В. Володько, Н.А. Денисова, В.В. Чулков</i>	102
Военно-стратегические и международно-политические аспекты сохранения ядерного оружия и проблема обеспечения ядерной безопасности <i>О.А. Губеладзе</i>	115
<hr/>	
Авторский указатель номера 1, 2015	120
<hr/>	

Сдано в набор 18.03.2015 г.
Усл. печ. л. 13,86
Тираж 300 экз.

Подписано к печати 20.03.2015 г.
Уч.-изд. л. 9,58

Формат 84 x 108/16
Печ. л. 8,96

Отпечатано в типографии ВИТИ(ф) НИЯУ МИФИ

CONTENTS

Number 1, 2015

THE PROBLEMS OF NUCLEAR, RADIATION AND ECOLOGICAL SAFETY

The Rostov Nuclear Power Plant Activity within Ecological Safety of the Don Region <i>O. I. Gorskaya</i>	7
Demographic Situation in the World and in Russia <i>A.P. Elokhin, M.A. Boldyreva, V.A. Tabolich</i>	10
Atmospheric Air Pollution Analysis of Rostov Region <i>M. V. Gulyaev, K.V. Aram-Balyik</i>	27

RESEARCH, DESIGN, CONSTRUCTION AND INSTALLATION OF NUCLEAR FACILITIES MANUFACTURING EQUIPMENT

Methodical Recommendations Development of the Assessment of Fusion and Tightening of Welded Seams with the Removed Strengthening Roller at Radio Graphic Control <i>N.A. Saushkina, V.T. Saunkin, A.A. Chukhov</i>	32
Pulse Loading of the Extended Design by Means of Power Materials <i>S.I. Gerasimov, V.I. Yerofeyev, V.A. Kuzmin, P.G. Kuznetsov, Ye.G. Kosyak, N.L. Telyakova</i>	38
Numerical Simulation of High-Speed Interaction of Aerial Bomb with Active Tools Target's Defense <i>I.A. Prib, Y.S. Zuev</i>	51

NUCLEAR FACILITIES EXPLOITATION

The Analysis of Personnel Dose Loadings in the Design Technological Processes of Equipment Dismantle of the NPP Units Decommissioning <i>A.I. Berela, S.A. Tomilin, A.G. Fedotov</i>	55
Modeling of High Speed Blow <i>O.A. Gubeladze</i>	61

SAFETY CULTURE, SOCIO AND LEGAL ASPECTS OF TERRITORIAL DEVELOPMENT OF NUCLEAR FACILITIES LOCATION

Development Prospects of Professional Skills Improvement System of the Nuclear and Weapon Complex Specialists on the Sarov State Physics and Technical Institute of National Research Nuclear University "MEPhI" Basis <i>G.A. Fedorenko, E.G. Yutkina, A.B. Makarets, I.A. Nikitin, E.E. Lomteva</i>	70
Application of Modern Information Technologies during Training of Nuclear Branch Specialists <i>V.S. Kholushkin, N.N. Travova, T.E. Dorokhina, N.L. Telyakova, G.A. Fedorenko</i>	76
The Role and Legal Status of Nuclear Law in the Systems of Russian Law Branches <i>V.T. Korniyenko</i>	80
Role and Legal Status of the International Nuclear Law in System of the International Public Law Branches <i>E.A. Bragina</i>	86
Forms of Group Work of University Students of the Nuclear Industry in the Practical Training on the Course "Probability Theory" <i>M.A. Alekseeva</i>	93
Interactive Technologies of Teaching Foreign Language in Technical Universities <i>I.V. Zarochintseva, L.A. Gumina, L.V. Zakharova</i>	96
Integrative Habitat "School-University-Factory of Nuclear and Weapon Complex" in the Closed City of Sarov <i>G.A. Fedorenko, N.V. Volod'ko, N.A. Denisova, V.V. Chulkov</i>	102
Military-Strategic and International Political Aspects of the Nuclear Weapons Preservation and Nuclear Safety Problem <i>O.A. Gubeladze</i>	115
Author Index of vol. 1, 2015	120

**ПРОБЛЕМЫ ЯДЕРНОЙ, РАДИАЦИОННОЙ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

УДК 502.53:556.1

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОСТОВСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
В РАМКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ДОНСКОГО РЕГИОНА**

© 2015 г. О.И. Горская

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция», Волгодонск, Ростовская обл.

На Ростовской атомной электростанции 2014 год проходит под знаком пуска третьего энергоблока. Первостепенное внимание в этом процессе уделяется вопросам промышленной и экологической безопасности. В то же время сотрудники АЭС продолжили осуществление значимых для региона природоохранных проектов и экологических акций.

Ключевые слова: Ростовская АЭС, экологическая безопасность, экология, донской регион.

Поступила в редакцию 28.02.2015 г.

В ноябре 2014 года для энергетики Юга России состоялось важное событие – физический пуск энергоблока Ростовской атомной электростанции. «Пусконаладочные операции стартовали с начала года, – отметил директор Ростовской АЭС Андрей Сальников. – Последние месяцы, когда пошли практически предстартовые испытания – холодная-горячая обкатка, ревизия оборудования – были очень напряженными и для подрядчиков, и для эксплуатационного персонала атомной станции, которые в этот период времени вместе готовили блок к физпуску. Главную задачу, поставленную перед нами руководством страны и отрасли, мы выполняем. Причем, с существенным опережением первоначально намеченных сроков. После завершения этапа физического пуска начнется решающая стадия пусковых операций – энергетический пуск блока и начало подачи электроэнергии потребителям».

В процессе физического пуска определяются характеристики активной зоны, необходимые при эксплуатации реактора. Решение о готовности энергоблока №3 к программе физпуска было принято по итогам целевой инспекции Ростехнадзора, в ходе которой была проверена готовность технологических систем и оборудования объекта, персонала третьего энергоблока, эксплуатационной документации к проведению этой операции.

Параллельно ведению на третьем энергоблоке пуско-наладочных операций Ростовская АЭС в 2014 году продолжила реализацию важных природоохранных мероприятий. В частности, была проведена инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников выбросов Ростовской АЭС, осуществлена корректировка нормативов допустимых выбросов ЗВ в атмосферу (ПДВ), инвентаризация источников образования нерадиоактивных отходов Ростовской АЭС, корректировка нормативов образования отходов и лимитов на их размещения (ПНООЛР) с учетом ввода в эксплуатацию объектов пускового комплекса энергоблока №3. Указанные нормативы утверждены Департаментом Росприроднадзора по Южному федеральному округу.

По направлению охраны водных ресурсов проведена очистка рыбоохранных устройств и подводное обследование аванкамер блочных насосных станций (БНС 1 и

БНС 2), ковша насосной добавочной воды. Был разработан и согласован в надзорных органах проект нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ и микроорганизмов в водоем-охладитель с очищенными водами после очистных сооружений дождевой канализации с территории энергоблока №3 и строящегося энергоблока №4.

При этом Ростовская АЭС остается открытой для конструктивного взаимодействия с независимыми экологическими организациями. Недавний пример – трехдневная исследовательская экспедиция на атомную станцию и в город атомщиков – Волгодонск экспертов межрегионального общественного экологического движения «ОКА» в октябре 2014 года. В ходе экспедиции, которая проходила в рамках долгосрочной программы «Общественный контроль в атомной энергетике», представители движения «Ока», а это ученые и эксперты, занимающиеся темой радиационной и экологической безопасности, сделали порядка 2 тысяч замеров радиационного фона на 600 точках самых разных объектов Ростовской АЭС. Их вывод: результаты замеров радиационного фона на АЭС, стройплощадке и территории наблюдения атомной станции, представленные атомщиками, полностью совпадают с данными аналогичных исследований независимых экологов и соответствуют естественным природным фоновым значениям, т.е. не превышают нормы.

Особое значение сотрудники атомной станции придают участию в общественных экологических акциях, в первую очередь тех, которые имеют цель экологическое просвещение детей и молодежи. Например, в 2013–2014 годах реализовывался масштабный просветительский проект «Повышение уровня экологического образования молодого поколения региона размещения Ростовской АЭС». В рамках научного направления данного проекта была разработана методика оценки приоритетности управленческих решений в сфере обеспечения экологической безопасности Ростовской области, предложена технология по переработке донного ила Цимлянского водохранилища, рассмотрено состояние атмосферного воздуха в регионе.

Всего в осуществление указанного проекта было вовлечено 600 юношей и девушек, которые приняли участие в четырех конференциях различного уровня и четырех всероссийских и региональных форумах, в трех занятиях на тему экологической безопасности Ростовской области, в пяти мероприятиях, на которых поднималась проблема экологии региона и экологического образования. Кроме того, молодежь подготовлено четыре научных публикации, включенных в Российский индекс научного цитирования, представлено две разработки на выставке инновационных экологических проектов.

Необходимо отметить и ряд других важных просветительских мероприятий, осуществленных в 2014 году Ростовской АЭС в рамках реализации Экологической политики Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом». Так, в феврале была проведена V научно-практическая конференция Академии юных исследователей «Экология и жизнь». Всего в работе различных секций конференции приняло участие более 3 тысяч человек.

В апреле около 190 ребятишек участвовали в детской городской акции «Птицы – наши друзья», которая была посвящена Международному дню птиц. В мае прошли заседания интеллектуального клуба «Эврика» с проведением игр «Что? Где? Когда?», посвященных Году экологической культуры и культуры безопасности.

А в ноябре были подведены итоги V городского фестиваля «Экология. Творчество. Дети». Фестиваль проводится при поддержке Управления образования г. Волгодонска и Ростовской атомной станции. В этом году он был приурочен к Году культуры. В мероприятии приняли участие 180 учащихся общеобразовательных учреждений города в возрасте от 8 до 17 лет. В традиционных конкурсах фестиваля

участники представили 19 коллективных творческих работ на конкурс «Солнечный мост» (конкурс фольклорных, театральных коллективов и сценических номеров «природной» тематики), 37 творческих работ на конкурс «Жизнь природы Дона и судьбы людей» (литературный конкурс о красоте и экологических проблемах родного края, а также о людях, посвятивших свою жизнь охране природы) и 124 рисунка на конкурс «Природа Дона глазами детей». По итогам фестиваля учащиеся – победители и призеры конкурсов в каждой номинации – были награждены почетными грамотами и памятными подарками от Ростовской АЭС и ВКДП.

Экологическая деятельность атомной станции неоднократно удостоивалась признания на высоком уровне. Так, в 2014 году сразу два реализованных мероприятия Ростовской АЭС в сфере охраны окружающей среды стали призерами Международного проекта «Экологическая культура. Мир и согласие» в номинации «Экологическая культура в промышленности и энергетике». Это «Организация схемы сбора поверхностных сточных вод с территории Ростовской АЭС – очистка сточных вод дождевой канализации» и «Проведение альголизации водоема-охладителя и приплотинного участка Цимлянского водохранилища с целью подавления биологических помех – предотвращения «цветения» водных объектов». Проведение альголизации позволяет улучшить качество среды обитания водных сообществ, снизить возможные биопомехи при эксплуатации водных объектов и повысить эффективность их хозяйственного использования [1].

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция», являясь одним из крупнейших предприятий энергетики на Юге России, осознает свою ответственность за экологическую безопасность Донского региона и всемерно способствует обеспечению конституционного права его жителей на благоприятную окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сальникова, М.С. и др. Проведение альголизации водоема-охладителя и приплотинного участка Цимлянского водохранилища в 2012 году [Текст] / М.С. Сальникова, О.И. Горская // Глобальная ядерная безопасность. – 2013. – № 3(8). – С. 5–8.

REFERENCES

- [1] Salnikova M.S., Gorskaya O.I. Provedenie algolizatsii vodoema-ohladel'tel'ja i proplotinnogo uchastka Tsimljanskogo vodohranilischa v 2012 godu [Carrying out an algolization of a reservoir cooler and dam site of the Tsimlyansk Reservoir in 2012]. Globalnaya yadernaya bezopasnost' [Global Nuclear Safety]. Vol. 3(8), 2013, ISSN 2305-414X, pp. 5-8.

The Rostov Nuclear Power Plant Activity within Ecological Safety of the Don Region

O. I. Gorskaya

*Branch of Joint-Stock Company of open type «Concern Rosenergoatom» «Rostov Nuclear Power Plant»,
22, Kurchatova av., Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360
e-mail: gorskayavdonsk@rambler.ru*

Abstract – 2014 is a year of the third power unit start-up at the Rostov nuclear power plant. The great attention in this process is paid to questions of industrial and ecological safety. At the same time the staff of the NPP continued making of nature protection projects and ecological actions significant for the region.

Keywords: Rostov NPP, ecological safety, ecology, Don region.

**ПРОБЛЕМЫ ЯДЕРНОЙ, РАДИАЦИОННОЙ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

УДК 316.346

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В МИРЕ И В РОССИИ

© 2015 г. А.П. Елохин, М.А. Болдырева, В.А. Таболич

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва

На примере ряда стран, включая Россию, рассмотрена демографическая ситуация в мире и ее последствия для окружающей среды.

Проведен анализ статистики рождаемости населения Земли с 1890 по 2014 год. Рассмотрены гипотезы дальнейшего развития демографии, на основе которых были получены выводы и предложены методы решения рассматриваемых проблем.

Ключевые слова: демография, статистика, мировая демографическая ситуация, окружающая среда, Россия, экологическая безопасность.

Поступила в редакцию 05.03.2015 г.

В современном мире человек сталкивается с множеством экологических проблем, доставшихся по наследству от предыдущего поколения, к которым относятся проблемы, демографии человека, его взаимоотношение с природой и ограниченность природных ресурсов. В постоянно увеличивающемся мире людей мир животных, к сожалению, сокращается, истощаются полезные ископаемые и источники пресной воды, удовлетворяющие санитарным нормам потребления.

Основная задача настоящей работы – дать представление о демографической ситуации в России и в мире, оценить ее дальнейшее развитие и представить возможные способы решения этой проблемы.

Анализ проблемы начнем, исходя из оценки численности мирового населения, которое выросло с 5,7 миллиарда в 1994 году до 7,2 миллиарда человек в начале 2014 года, в связи с чем, можно с уверенностью сказать, что увеличилось и количество вопросов, на которые нужно найти ответ и, причем, в самое ближайшее время. Об этой статистике говорится в докладе генерального секретаря ООН Пан Ги Муна, представленном на 47-й сессии Комиссии по народонаселению и развитию [1].

В своем докладе генсек ООН отметил, что по своей численности, структуре и территориальному распределению население мира в будущем будет во многом иным, чем сегодня. Демографические изменения будут и впредь оказывать воздействие на экономику, экологию и политику, которые, в свою очередь, также будут влиять на демографическую ситуацию. Старение населения и его урбанизация сулят новые вызовы и возможности.

«Демографический состав современного мира отличается таким разнообразием, какого человечество еще никогда ранее не знало в своей истории. Есть страны, в которых сохраняется высокая рождаемость, и как следствие, для них характерны возрастные структуры с большой долей молодежи и высокие темпы роста населения. Есть страны, где рождаемость уже упала ниже уровня воспроизводства, что оборачивается стремительным старением населения...», – отметил Пан Ги Мун в своем докладе. С другой стороны, есть такие страны, например, Норвегия, Финляндия [2-4], в которых вопрос демографии решается достаточно своеобразно с помощью изъятия детей, под любым предлогом, из семей граждан других государств,

проживающих в указанных странах, и передачей их в приемные семьи, включая и семьи нетрадиционной ориентации, т.е. семьи, основанные на однополых браках. Такой метод решения демографических проблем в Норвегии, Финляндии закреплен ювенальной юстицией этих стран.

Приведем статистику миллиардного населения, которая показывает динамику роста численности населения в мире:

- 1 миллиард был достигнут в 1820 году;
- 2 миллиарда – 1927 год;
- 3 миллиарда – 1960 год;
- 4 миллиарда – 1974 год;
- 5 миллиардов – 7 июля 1987 года;
- 6 миллиардов – 12 октября 1999 года;
- 7 миллиардов – 31 октября 2011 года.

На данный момент самой крупнейшей страной по населению мира считается Китай, где сосредоточено население, насчитывающее 19,59% от всего населения Земли, на втором месте Индия – 17,79% численности людей Земли, на третьем месте США, численность которых составляет 4,54% и т. д. Россия занимает 8 место в этом рейтинге и ее население составляет 2,07% от населения планеты [5].

Существует множество прогнозов о дальнейшем развитии демографической ситуации. Один из наиболее точных прогнозов численности населения был дан английским биологом Джулианом Хаксли¹ [6]. В 1964 на основе расчетов он пришел к выводу, что к 2000 году население планеты достигнет 6 млрд. Его прогноз оказался наиболее верным, и фонд ООН в области народонаселения объявил, что 12 октября 1999 население Земли составило 6 млрд. человек. 31 октября 2011 ООН объявила День 7 миллиардов.

В период с 1994 года по 2014 год число людей старше 60 лет удвоилось. Сегодня пожилых лиц больше, чем детей в возрасте до пяти лет, что говорит о научно-техническом прогрессе и улучшению по сравнению с предыдущими годами качества жизни, так как раньше люди до возраста старше 60 лет практически не доживали. Предполагается, что к 2050 году доля пожилых лиц в общем составе населения достигнет 21%.

По прогнозам в ближайшие 35 лет доля молодежи в общем составе населения будет оставаться относительно стабильной.

На сегодняшний день более половины населения Земли проживает в городских районах – это 3,9 миллиарда человек. Число горожан продолжает расти, и стремится к повышению благосостояния и повышению качества жизни.

Немецкий фонд населения Земли обнародовал данные, согласно которым на начало января 2014 года общее количество населения нашей планеты составило 7 миллиардов 200 миллионов человек. Население Земли, по данным этого фонда, за 2013 год увеличилось почти на 80 миллионов человек [7]. Американские ученые представили несколько отличающиеся цифры. По мнению же американцев в начале 2014 года население Земли составило 7 миллиардов 137 миллионов человек, и общий прирост населения в 2013 году составил 77 миллионов. Наибольшие показатели прироста населения показала Индия, население которой за год увеличилось более чем на 15 с половиной миллионов. Значительный рост населения продолжает показывать крупнейшая по количеству населения страна – Китай. Большой прирост населения

¹ Джулиан Сорелл Хаксли (англ. *Sir Julian Sorell Huxley*, 22.06.1887 – 14.02.1975) – английский биолог, эволюционист и гуманист, политик. Один из создателей Синтетической теории эволюции. Первый генеральный директор ЮНЕСКО, также сыгравший одну из основных ролей в создании этой организации и Всемирного фонда дикой природы.

наблюдается в таких странах, как Пакистан, Эфиопия и Нигерия. Беднейшее население вышеуказанных стран не в состоянии контролировать рождаемость. Население же западных стран растет, как правило, за счет миграции из менее благополучных стран. Россия так же не отличается ростом населения, хотя и благополучием мы так же особо похвастаться не можем. По мнению ученых, планку в 8 миллиардов человечество пробьет к 2025 году.

По прогнозам экспертов, к 2050 году темпы роста населения «черного континента», то есть Африки, будут более чем в 6 раз превышать темпы роста населения в Латинской Америке и Карибском бассейне и более чем в 15 раз - темпы роста населения в Азии.

В более чем 40 странах численность населения в период 2014 – 2050 годы сократится. В абсолютном выражении наиболее значительное сокращение населения произойдет в Германии, Китае, Польше, Российской Федерации, Румынии, Сербии, Таиланде, Украине и Японии. Похожая участь постигнет многие другие страны, особенно в Восточной Европе, а также в Восточной, Юго-Восточной и Западной Азии.

В рамках другого исследования, результаты которого были опубликованы в журнале *Proceedings of the National Academy of Sciences*, ученые использовали данные о населении планеты, полученные от Всемирной организации здравоохранения и Бюро переписей населения США, в компьютерную модель, изменения в которой они затем изучили на примере разного рода сценариев, потенциально способных привести к сокращению населения [8]. И результаты их исследования оказались весьма неутешительными. По их мнению, сокращение населения не может иметь место даже при очень негативных тенденциях. То есть нас ждет увеличение рождаемости сначала до 10 миллиардов, потом до 12 и т. д. Интересно, что к подобным результатам впервые пришел Мальтус в конце 18 века (1798 г.), изложив их в своем классическом труде «О росте народонаселения», в котором он отмечал, что безограничительный рост численности населения может привести к возникновению проблемы перенаселенности и нехватки ресурсов. К сожалению, уже в настоящее время реально можно наблюдать результаты нехватки ресурсов полезных ископаемых, выражающиеся в возникновении локальных конфликтов, развязанных США и НАТО, цель которых, в конечном итоге, состоит в захвате или рынков сбыта или в доминировании собственной сферы влияния, на определенных регионах, обладающие газовыми, нефтяными месторождениями или другими запасами полезных ископаемых.

Следует отметить, что при столь негативном отношении к природе, которое имеет место практически на всей территории планеты, где проживает основная масса населения Земли, в ближайшем будущем могут возникать военные конфликты за такой ресурс, как чистая питьевая вода.

Авторы указанной статьи признаются в том, что бессильны что-либо предпринять для того, чтобы стабилизировать рост и численность населения, а решение этого вопроса вынуждены переложить на плечи будущих поколений.

Исследование, результаты которого были опубликованы этим летом учеными из университета Миннесоты, приводит нас к точно таким же выводам [9].

При этом они не призывают коренным образом изменить образ жизни людей, но, по их мнению, нужно просто внедрить новые технологии использования возобновляемых источников энергии, заботиться о снижении объемов потребления природных ресурсов и о повышении объемов переработки отходов, но не менять свое отношение к природе и к взаимоотношению с ней.

С точки зрения ученых из университета Миннесоты относительно простые меры, такие как более рациональное использование азотных удобрений и сокращение потребления мяса, могут дополнительно обеспечить продовольствием еще 3 миллиарда

человек. Однако при этом возникает проблема территорий размещения этих людей и их влияния на окружающую среду, а не только в том, чем будет скомпенсирована мясная пища при увеличении населения, если сейчас уже идет тенденция к сокращению плодородной земли, обезлесения и опустынивания территорий, ранее представляющих пастбищные угодья, сокращение ареалов обитания многих животных, сокращение популяций многих видов животных, а то и их полное уничтожение. Таким образом, по мнению этих ученых, если задуматься, то добиться рационального использования природных ресурсов гораздо легче, чем контролировать рост численности населения планеты. Но такой благонадежный вывод сразу приводит к совокупности весьма актуальных и противоречивых вопросов. Например, какой международный орган, и какими методами он будет решать этот вопрос? Какое государство будет предоставлять территорию для размещения излишка населения в виде 3 млрд. человек? Каков культурный уровень населения, которому будет предложено переселение, сможет ли оно адаптироваться к условиям жизни аборигенов и их культуре или будет стремиться в рамках страны, предоставившей им убежище, искать более благоприятных условий, к которым они привыкли. На наш взгляд, такое решение проблемы перенаселения Земли, скорее всего, приведет к возникновению множества локальных вооруженных конфликтов, результатом которых и будет сокращение численности населения, что может быть прагматично, но далеко негуманно. Наглядным примером здесь может служить отсутствие сплоченного мультикультурного сообщества в Западной Европе при той иммиграционной политике, которую власти западноевропейских государств интенсивно проводили в течение второй половины 20 века. Итог, увы, не утешителен. Взаимного проникновения культур иммигрантов и коренного населения нет [10, 11]. Канцлер Германии Ангела Меркель заявила, что последние годы продемонстрировали полный провал концепции мультикультурализма в ее стране. Такого же мнения придерживается и британский премьер Дэвид Кэмерон [12]. Есть временная взаимотерпимость, но и она взрывается время от времени локальными конфликтами. И это, надо отметить, в спокойной, обеспеченной Европе. В более обостренных условиях, в условиях кризиса локальные конфликты могут привести к серьезным вооруженным конфликтам.

Генеральный секретарь ООН Кофи Аннан² на встрече глав государств и правительств стран-членов ООН (сентябрь 2000 г.) представил доклад «Мы, народы: роль Организации Объединенных наций в XXI веке» [13]. В докладе были рассмотрены приоритетные стратегические области, которые встают перед человечеством в новом тысячелетии: Глобализация и управление, Избавление от нужды, Избавление от страха (предотвращение смертоносных конфликтов), Обеспечение устойчивости нашего будущего, Обновление Организации Объединенных Наций. При этом подчеркивалось, что «задача обеспечения экологически устойчивого будущего последующих поколений станет одной из самых сложных», поскольку затрагивает проблемы, связанные с изменением климата на Земле, кризисом водных ресурсов, защиты почв, сохранения лесов, рыбных запасов, биологического разнообразия и, наконец, формирования новой этики глобального управления.

Если сейчас не задуматься о будущем, антропогенные изменения, осуществляемые человеком в природе, могут стать необратимыми. Земля – наш дом и мы должны заботиться о его благополучии, а не разорять и не бесчинствовать. Необходимо уже сейчас думать о его будущем и что нас ожидает в скором времени, строить политику так, чтобы она была рациональной и причиняла природе как можно меньше зла.

В таблице 1 представлены материалы по ожидаемым тенденциям в изменении окружающей среды.

² Кофи Аннан - Генеральный секретарь ООН. Годы полномочий: 01.01.1997- 31.12.2006.

Таблица 1. – Изменения окружающей среды и ожидаемые тенденции до 2030 г [14]

Характеристика	Тенденция 1970-1990 гг.	Сценарий 2030 г.
Сокращение площади естественных экосистем	Сокращение со скоростью 0,5 - 1,0% в год на суше; к началу 1990-х гг. их сохранилось около 40%	Сохранение тенденции, приближение к почти полной ликвидации на суше
Потребление первичной биологической продукции	Рост потребления: 40% на суше, 25% — глобальный (оценка 1985 г.)	Рост потребления: 80 - 85% на суше, 50-60% - глобальный
Изменение концентрации парниковых газов в атмосфере	Рост концентрации парниковых газов от десятых процента до первых процентов ежегодно	Рост концентрации, ускорение роста концентрации CO и CH ₄ за счет ускорения разрушения биоты
Истощение озонового слоя, рост озоновой дыры над Антарктидой	Истощение на 1-2% в год озонового слоя, рост площади озоновых дыр	Сохранение тенденции даже при прекращении выбросов ХФУ к 2000 г.
Сокращение площади лесов, особенно тропических	Сокращение со скоростью от 117 (1980 г.) до 180 ± 20 тыс. км ² (1989 г.) в год; лесовосстановление относится к сведению лесов как 1 : 10	Сохранение тенденции, сокращение площади лесов в тропиках с 18 (1990 г.) до 9-11 млн. км ² , сокращение площади лесов умеренного пояса
Опустынивание	Расширение площади пустынь (60 тыс. км ² в год), рост техногенного опустынивания токсичных пустынь	Сохранение тенденции, возможен рост темпов за счет уменьшения влагооборота на суше и накопления поллютантов в почвах
Деградация земель	Рост эрозии (24 млрд. т ежегодно), снижение плодородия, накопление загрязнителей, закисление, засоление	Сохранение тенденции, рост эрозии и загрязнения, сокращение сельскохозяйственных земель на душу населения
Повышение уровня океана	Подъем уровня океана на 1-2 мм в год	Сохранение тенденции, возможно ускорение подъема уровня до 7 мм в год
Стихийные бедствия, техногенные аварии	Рост числа на 5-7%, рост ущерба на 5-10%, рост числа жертв на 6 -12% в год	Сохранение и усиление тенденций
Исчезновение биологических видов	Быстрое исчезновение биологических видов	Усиление тенденции по мере разрушения биосферы
Качественное истощение вод суши	Рост объема сточных вод, точечных и площадных источников загрязнения, числа поллютантов и их концентрации	Сохранение и нарастание тенденций
Накопление поллютантов в средах и организмах, миграция в трофических цепочках	Рост массы и числа поллютантов, накопленных в средах и организмах, рост радиоактивности среды, «химические бомбы»	Сохранение тенденций и возможное их усиление
Ухудшение качества жизни, рост заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды (в том числе генетических), появление новых болезней	Рост бедности, нехватка продовольствия, высокая детская смертность, высокий уровень заболеваемости, необеспеченность чистой питьевой водой в развивающихся странах; рост генетических заболеваний, высокий уровень аварийности, рост потребления лекарств, рост аллергических заболеваний в развитых странах; пандемия СПИД в мире, понижение иммунного статуса	Сохранение тенденций, рост нехватки продовольствия, рост заболеваний, связанных с экологическими нарушениями (в том числе генетических), расширение территории инфекционных заболеваний, появление новых болезней

Если человечество не предпримет никаких мер, эти прогнозы станут явью уже в самое ближайшее время.

Почему это так важно?

Вследствие увеличения населения, увеличиваются и земельные угодья,

используемые для сельскохозяйственных нужд. В результате процессов деградации почвы ежегодно из мирового сельскохозяйственного оборота выбывает около 7 млн. га плодородных земель. Главными причинами этого процесса являются растущая урбанизация, водная и ветровая эрозия окружающей среды, а также химическая (загрязнение тяжелыми металлами, химическими соединениями) и физическая (разрушение почвенного покрова при горных, строительных и других работах) деградация. Процесс деградации почв особенно интенсивно протекает на засушливых землях, которые занимают около 6 млн. км² и в наибольшей мере присущи Азии и Африке.

Другая причина деградации природной среды – загрязнение ее жидкими, твердыми и газообразными производственными отходами человека и отходами его жизнедеятельности.

В структуре твердых отходов преобладают промышленные и горно-промышленные отходы. В целом и на душу населения они особенно велики в России, США, Японии. По душевому показателю твердых бытовых отходов лидерство принадлежит США, где на каждого жителя в год приходится 800 кг мусора (на одного жителя Москвы – 400 кг).

Жидкими отходами загрязняется, прежде всего, гидросфера, причем главными загрязнителями здесь выступают сточные воды и нефть. Общий объем сточных вод в начале XXI в. составил около 1860 км³. Для разбавления единицы объема загрязненных сточных вод до приемлемого к использованию уровня требуется в среднем от 10 до 100 и даже 200 единиц чистой воды. На Азию, Северную Америку и Европу приходится около 90% всего мирового сброса сточных вод. В итоге деградация водной среды в наши дни приняла глобальный характер. Примерно 1,3 млрд. человек пользуется в быту только загрязненной водой, а 2,5 млрд. испытывают хронический недостаток пресной воды.

Большую тревогу вызывает загрязнение атмосферы пылевидными и газообразными отходами, выбросы которых непосредственно связаны со сгоранием минерального топлива и биомассы, а также с горными, строительными и другими земляными работами (2/3 всех выбросов приходится на развитые страны Запада, в том числе на США – 120 млн. т).

Еще одним из аспектов проблемы окружающей среды является уменьшение биологического разнообразия нашей планеты. Сейчас оно оценивается в 20 млн. видов, в том числе на территории бывшего СССР – 10–12% общего количества. Урон, причиненный в данной сфере, уже достаточно ощутим для нас и окружающей среды. Это происходит из-за разрушения среды обитания растений и животных, чрезмерной эксплуатации сельскохозяйственных ресурсов, загрязнения окружающей среды, в том числе и ядерными отходами. По подсчетам американских ученых, за последние 200 лет на Земле исчезло около 900 тыс. видов растений и животных. Во второй половине XX в. процесс сокращения генофонда резко ускорился, и при сохранении существующих тенденций за последнюю четверть века возможно исчезновение 1/5 всех видов, населяющих ныне нашу планету.

Другой угрозой экологии планеты является повышение средней температуры Земли вследствие парникового эффекта, что вызвано увеличением содержания CO₂ в атмосфере³ в результате работы автотранспорта, количество которого возрастает в мире с каждым годом (в среднем каждый из автомобилей выбрасывает в сутки 3,5–4 кг угарного газа, значительное количество оксидов азота, серу, сажу). На некоторых

³ Являясь парниковым газом, двуокись углерода в воздухе оказывает влияние на теплообмен планеты с окружающим пространством, эффективно блокируя переизлучаемое тепло на ряде частот, и таким образом участвует в формировании климата планеты.

магистралах содержание их в воздухе превосходит предельно допустимые концентрации в десять и более раз. «Вклад» автомобильного транспорта в загрязнение атмосферы составляет сегодня в большинстве регионов России не менее 30%), добычей и переработкой нефти, использования в качестве топлива угля для работ на ТЭЦ, ГРЭС и. т.д. Следует заметить, что основная масса углекислого газа CO_2 на земле сосредоточена в морской воде⁴ морей и океанов. Повышение температуры атмосферы непосредственно ведет к повышению температуры поверхностного слоя воды, в котором растворение углекислого газа будет затруднено, что, несомненно, повысит парниковый эффект планеты. Снижение теплового эффекта в природе возможно лишь только при связывании CO_2 в зеленых растениях на свету с образованием кислорода O_2 в процессе фотосинтеза, что и обуславливает создание зон зеленых насаждений в городах.

Таким образом, исходя из вышесказанного, главные задачи, которые стоят перед человечеством в настоящее время – это корректировка развития культуры, экономики, политики, таким образом, чтобы оптимизировать затраты материальных человеческих и экономических ресурсов с целью обеспечения экологически устойчивого будущего последующих поколений. Мы должны сделать выводы из допущенных на протяжении развития ошибок и направить все свои силы, на то, чтобы сохранить нашу Землю от медленной, но неизбежной смерти.

Демографическая ситуация в России⁵ характеризуется сложными и не однозначными процессами в развитии населения. Среди особенностей демографической ситуации в России следует отметить такие факторы как продолжительность жизни различных групп населения, рождаемость, смертность и миграцию населения.

По числу жителей РФ занимает седьмое место в мире после Китая, Индии, США, Индонезии Бразилии и Пакистана. К началу XXI века Россия подошла в состоянии устойчивого процесса депопуляции, имея один из самых высоких темпов естественной убыли населения [16].

Главными особенностями сложившейся демографической ситуации в современной России являются: значительные масштабы сокращения населения; низкая рождаемость; массовое распространение однодетной семьи, не обеспечивающей воспроизводства населения; продолжающееся старение населения, приводящее к изменению соотношения между работниками и пенсионерами и обостряющее проблемы пенсионного обеспечения; огромные потери населения от сверхсмертности мужчин, особенно от несчастных случаев, отравлений и травм; кризис семьи, высокий уровень разводов; зависимость темпов сокращения численности населения от уровня компенсации естественной убыли внешней миграции; значительные объемы вынужденной миграции и нелегальной миграции; сокращение объема внутренней миграции, снижение мобильности населения.

Начавшееся с 1992 стойкое абсолютное сокращение численности населения к концу десятилетия приобрело угрожающий характер. Вследствие естественной убыли

⁴ Концентрация CO_2 в воде в 60 раз больше, чем в воздухе.

⁵ На протяжении всей истории существования России власти скрывали многие данные о демографической ситуации в стране. До "хрущевской оттепели" демографическая статистика была под грифом "совершенно секретно" и только с конца пятидесятых годов начала появляться в документах с пометкой "Для служебного пользования". С того времени и вплоть до 1985 года сведения о численности населения, количестве родившихся и умерших приводились лишь в специальных изданиях, сведения же, например, о продолжительности жизни, младенческой смертности и числе аборт не публиковались никогда и нигде. И понятно почему: именно продолжительность жизни и уровень смертности населения, детская рождаемость, младенческая смертность, число аборт, как ничто иное, отражают состояние государства [15].

численность населения России за период с 1994 по 2002 годов уменьшилось на 7,7 млн. человек. Однако в результате положительного миграционного прироста убыль населения оказалась намного меньше, и оно реально сократилось на 4,9 млн. человек, составив на начало 2003 года 143,1 млн. человек [16].

Населению России предстоит сокращаться и далее, в среднем примерно на 0,6-0,8 млн. человек ежегодно, причем размер убыли будет определяться как разницей между смертностью и рождаемостью, так и величиной миграционного прироста. По прогнозам ООН К 2010 году численность россиян должна была сократиться примерно до 138-139 млн. человек, но по данным Росстата⁶ РФ численность населения в Российской Федерации на 1 июля 2014 года составила 146,1 млн. человек, из них 2,3 млн. человек проживает в Крымском федеральном округе.

Естественная убыль населения как главная причина депопуляции в России имеет устойчивый и долговременный характер. В 2002-2005 годах ежегодное превышение умерших над родившимися в целом по стране стабильно составляло около 1 млн. человек (1,7-1,8 раза). Вместе с тем компенсирующая роль положительного межгосударственного миграционного прироста в восполнении потерь в численности населения России за последние годы значительно снизилась. Если в 1994 г естественная убыль населения на 93% была замещена регистрируемой внешней миграцией, то в 1998 – уже на 41%, а в 2001-2002 годах – только на 8% [16].

Депопуляция затронула в разной степени практически все территории РФ и почти все этнические группы. Особую остроту приобрела проблема низкой рождаемости. Снижение рождаемости свойственно многим развитым странам, однако РФ характеризуется уникально низкой рождаемостью. Ещё с конца 60-х годов рождаемость в России опустилась ниже уровня, необходимого для простого воспроизводства населения. Экстенсивные факторы хотя и привели в 2000-2002 годах к увеличению абсолютного числа родившихся, но практически не изменили уровня рождаемости [16].

В 2004 году появилось на свет 1397,0 тыс. детей, что на 182,3 тыс. человек больше, чем в 2002 году. Обнадеживающий, на первый взгляд, прирост обусловлен в основном временным увеличением численности женщин в наиболее детородных возрастах 20-29 лет.

В тоже время, суммарный коэффициент рождаемости не превышает ста тридцати одного родившихся на 100 женщин репродуктивных возрастов (15-49 лет). Это значительно ниже уровня, необходимого для численного замещения поколений родителей их детьми, или простого воспроизводства населения [16].

Необходимость жесткого внутрисемейного регулирования деторождения, позднее рождение первого ребенка молодыми супругами и повышение среднего возраста матери при рождении детей (2004 – 26,0 лет, 1999 – 24,7) стали адекватной реакцией населения на воздействие экономической конъюнктуры, отмечают авторы работы [16].

Острота депопуляции в РФ формируется не только за счет низкого уровня рождаемости, но и прежде всего за счет высокой смертности населения являющейся самой болевой проблемой современного демографического развития России.

⁶ Естественная убыль населения в январе-июне 2014 г. снизилась по сравнению с соответствующим периодом 2013 г. на 27,3 тыс. человек и составила 28,6 тыс. человек. Миграционный прирост за январь-июнь 2014 года составил 115,8 тыс. человек (133,3 тыс. человек годом ранее за аналогичный период) и полностью компенсировал численные потери населения, превысив их в 4 раза. В I полугодии 2014 г. в России отмечалось увеличение числа родившихся (в 59 субъектах Российской Федерации) и уменьшение числа умерших (в 57 субъектах). В целом по стране в I полугодии 2014 г. число умерших превысило число родившихся на 3,1% (в I полугодии 2013 г. - на 6,1%), в 16 субъектах Российской Федерации это превышение составляло 1,5-1,8 раза. Естественный прирост населения в I полугодии 2014 г. зафиксирован в 38 субъектах Российской Федерации (в I полугодии 2013 г. - в 34 субъектах).

Ткаченко А.В., анализируя ситуацию смертности в России за последние годы, в своей статье [17] отмечает, что с 2000 г общий показатель смертности населения страны вновь начал расти и составил в 2004 г 16,3 умерших на 1000 населения против 15,7 – в 2000 г. и в настоящее время является самым высоким в Европе. За последние 4 года этот показатель увеличился на 20%. Возросло влияние на смертность таких факторов, как распространение алкоголизма, курения, дорожно-транспортные происшествия. Увеличивается число умерших не только от хронических, но и социально обусловленных заболеваний.

Сложившиеся к настоящему времени параметры, непосредственно характеризующие население (возрастная структура и его воспроизводство), таковы, что население России в XXI веке будет продолжать сокращаться и через 5-6 десятилетий, при самом худшем варианте, может сократиться примерно вдвое.

На рисунке 1 в соответствии с данными Росстата приведена динамика зависимости естественного роста населения СССР и РФ в период с 1950 по 2008 год, а на рисунке 2 – рождаемость, смертность и естественный прирост населения в России в период с декабря 1990 г. по март 2013 г.



Рис. 1. – Естественный рост населения в СССР и РФ в период с 1950 по 2008 гг.

Анализ зависимости изменения роста населения в СССР и РФ в указанный период показывает три области: 1 – послевоенный спад рождаемости 1950-1964, 2 – относительную стабильность (небольшой рост) в период «Развитого социализма» 1964 – 1986 в СССР и полную деградацию в РФ в период перехода на рыночные отношения в экономике. Зависимость, приведенная на рисунке 2, показывает, что, начиная с 2005 года, наметилась тенденция роста рождаемости, которая в 2012 – 2013 гг. привела к уравниванию процессов рождаемости и смертности (по другим данным имеется превышение рождаемости), но этого прироста явно недостаточно, чтобы говорить о тенденции возврата к прежним репродуктивным нормам, которые определяются уровнем воспроизводства поколений равным 2,1, приведенным на рисунке 3.

При анализе проблемы депопуляции в России нельзя обойти вопросы о повышенной смертности населения и его миграции, поскольку тот и другой играют в

демографии РФ важную роль.

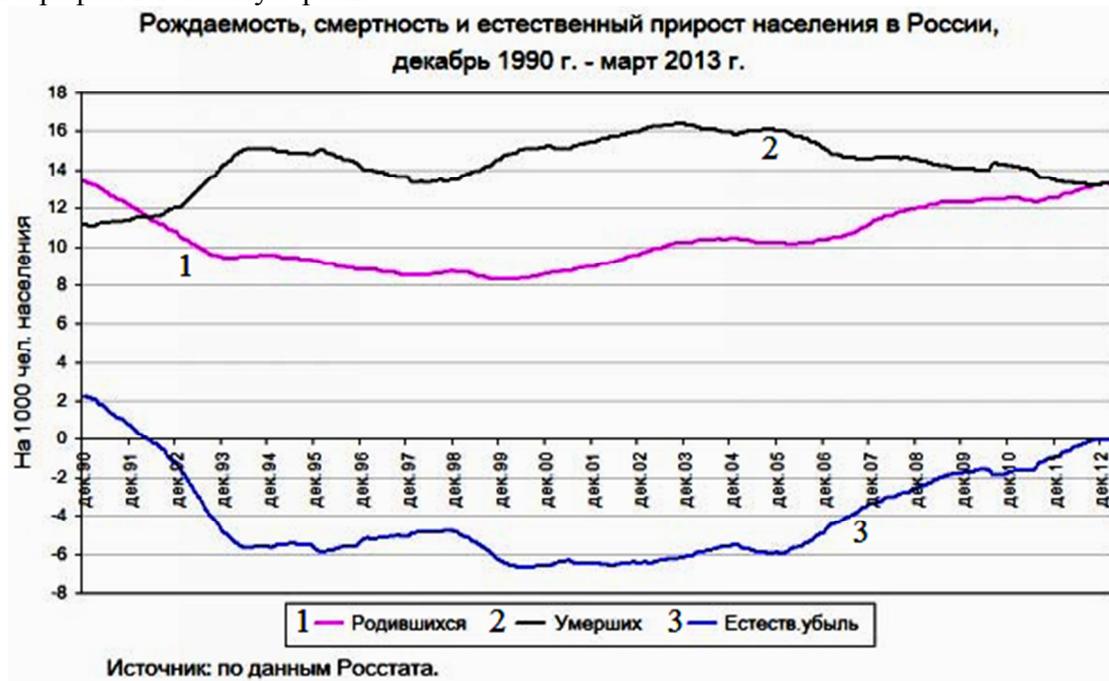


Рис. 2. – Рождаемость, смертность и естественный прирост населения в РФ в период с декабря 1990 по март 2013 гг.



Рис. 3. – Естественный рост населения в РФ в период с 1990 по 2013 гг.

Основными причинами смерти в наши дни являются болезни так называемого эндогенного типа, то есть связанные с нарушением деятельности важнейших систем человеческого организма. Поэтому увеличение в общей численности населения доли лиц старших возрастов ведет к росту общего числа умерших, а значит и общих коэффициентов смертности. Эта тенденция наблюдалась и в прошлом. Если в 1973 году на долю умерших от заболеваний систем кровообращения приходилось 49,5% всех смертей, то в 1985 году – 53,4%. Этот показатель остается прежним и в 1995 году.

Настораживает статистика и младенческой смертности в России. Этот показатель равен сегодня 18,6 смертей на 1000 новорождённых и детей до 1 года. Сравним: в США умирают 5 новорожденных из 1000, в Канаде и Японии – 7, в наиболее развитых странах Западной Европы – от 6 до 8. В современной России младенческая смертность

почти в 3 раза выше, чем в цивилизованном мире, что говорит о значительно худшем состоянии отечественного медицинского сервиса, а также здоровья родителей.

Тенденции заболеваемости и смертности в ближайшем будущем во многом будут зависеть от успехов развития науки и эффективности функционирования органов здравоохранения, что довольно проблематично, в связи с эмиграцией научных специалистов из России.



Рис. 4. – Продолжительность жизни мужчин и женщин в РСФСР и РФ в период с 1950 по 2007 гг.

Чтобы повлиять на этот процесс и решить проблему демографического кризиса в России эксперты считают, что должны быть разработаны специальные социальные программы, стимулирующие развитие роста рождаемости в России, основанные, во-первых, на комплексном подходе при решении проблемы. Во-вторых, столь громадную задачу невозможно решить малыми средствами. В-третьих, программе должен быть придан статус национальной⁷. В рамках предлагаемых программ предполагается сокращение ежегодной естественной убыли населения до 270-275 тысяч человек (сейчас – 700-800 тысяч); повышение показателя рождаемости до 1,65-1,70 (сейчас – 1,3); увеличение ожидаемой продолжительности жизни до 70 лет (сегодня она составляет 65,3); увеличение миграционного прироста до 420-440 тысяч человек в год. На рисунке 4 приведена зависимость Росстата РФ продолжительности жизни в РСФСР и РФ в период с 1950 по 2007 год, из которого также следует, что экономическая революция в России наиболее угнетенно действует на мужчин, чем на женщин. Главный упор в программе сделан на повышение рождаемости.

С 1 января 2007 г. вступил в силу Федеральный закон «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей», известный как «закон о материнском капитале», призванный ослабить действие причин, сдерживающих рождаемость и тем самым простимулировать женщин на рождение второго ребенка.

⁷ Вопрос этот отнюдь не банальный. При низкой плотности населения, в целом, по России нам будет трудно доказывать миру, что у нас все территории, включая Север, Восточную Сибирь и Дальний Восток, одинаково востребованы. Средняя плотность населения в Российской Федерации – 8,6 чел./кв. км. Это в 3 раза ниже, чем в США, и почти в 15 раз ниже, чем в Китае. Европейская часть страны по плотности населения (27,1 чел./кв. км) сопоставима с некоторыми развитыми странами (в США – 29 чел./кв. км). Восточная зона России, включая районы Сибири и Дальнего Востока, занимает 75% площади страны и отличается слабой заселенностью. Здесь проживает всего $\frac{1}{5}$ населения России, а средняя плотность населения составляет 2,5 чел./кв. км.

Учитывая особенности нашей социально-экономической жизни, понятно, что на первое место в стимулировании рождаемости ставится решение жилищной проблемы. Предполагается целый комплекс мер государственной помощи семьям, имеющим детей, в решении жилищной проблемы. В частности, погашение за счет государства части долга по ипотечному кредиту или по договору купли-продажи жилья в зависимости от количества детей. При рождении в молодой семье первого ребенка (кстати, к категории «молодая семья» предлагается относить граждан в возрасте до 35 лет) за счет государства погашается 10 процентов долга. При рождении второго ребенка – 30-40 процентов. При рождении третьего государство берет на себя всю оставшуюся невыплаченную часть долга.

Предлагается также стимулировать семейное усадебное строительство. В частности, предоставлять застройщикам-семьям, имеющим трех и более детей, земельные участки в собственность под индивидуальное жилищное строительство по минимальной цене. В пригородах – по 15 соток, в сельской местности – по 25 соток на семью. Кроме того, из местного или регионального бюджета должны выделяться субвенции на организацию инженерного обустройства дома и усадьбы (газ, свет, вода). Предлагается также для молодых семей в сельской местности в случае рождения или усыновления ребенка компенсировать часть затрат на приобретение или строительство жилья. А если семья имеет трех и более детей, то компенсируется 100-процентная стоимость стройматериалов.

Для стимулирования рождаемости программа предлагает ввести льготы по подоходному налогу. В частности, налогооблагаемая база для семей с двумя работающими родителями уменьшается на 50 процентов прожиточного минимума на каждого ребенка. Если в семье один родитель или один из родителей бездетный, то налогооблагаемая база уменьшается на 100 процентов прожиточного минимума на каждого ребенка.

Другой серьезной проблемой, связанной со смертностью населения является смертность на российских дорогах в результате ДТП, которая в 3-4 раза выше, чем в ведущих государствах Европы и Азии. В 2013 году в России в ДТП погибло более 27 тыс. человек, или почти 19 человек на 100 тыс. населения. Эксперты считают положение России в мировом рейтинге по этой проблеме неудовлетворительным, а принимаемые государством меры – неэффективными. Решение этой проблемы состоит в повышении качества и уровня обучения водителей, их культуры вождения и ужесточении мер, включая уголовное наказание, при вождении автомобиля в нетрезвом виде, которые регулируются Федеральным законом № 405-ФЗ от 01.12.2014.

Миграция населения в России, СССР была обусловлена различными причинами и использовалась для решения внутривнутриполитических и социальных задач в соответствующие периоды времени такими политическими деятелями как Столыпин, Ленин, Сталин, Хрущев, Брежнев, но всегда состояла в переселении крупных групп населения, как правило, в рамках территории России или СССР, за исключением периода Великой Отечественной войны. Без миграции невозможно было бы в прошлом развитие экономики страны, освоение природных ресурсов Сибири, Дальнего Востока и т.д. [18].

Особенность миграции в РФ состоит в том, что это явление с началом 90-х приобрело острые формы, поскольку было вызвано системным кризисом, который привел к резким политическим, финансово-экономическим, материальным, культурным и духовным изменениям у населения России практически в каждом из ее регионов, что явилось следствием перехода России к рыночной экономике, к которому население, в основном, было не готово.

В этих условиях усилилась миграция населения и молодежи, в частности, из

сельских районов в крупные города, создавая дополнительную нагрузку на бытовые, социальные службы города, существенно осложняя жилищную проблему. Большой отток молодежи из сельских районов приводил в последних к старению населения и, как следствие, к снижению рождаемости в селах, что тормозило развитие инфраструктуры в сельских районах и препятствовало их экономическому развитию. С другой стороны социальная неустроенность мигрантов в городах также приводила к снижению рождаемости.

Системный кризис в России породил еще одну форму миграции – интеллектуальную, которую еще называют «утечкой умов». Масштабы этого вида миграции во многом угрожают существованию и развитию целых направлений отечественной науки, что приводит уже в настоящее время ко многим негативным социальным и экономическим последствиям для российского общества в целом. К тому же такая миграция дает ощутимый урон в финансовом плане для государства (по приблизительным оценкам на подготовку одного квалифицированного специалиста, которые и уезжают, в первую очередь, за рубеж, государство затрачивает около 300 000 долларов).

Причины эмиграции ученых и специалистов высшей и высокой квалификации из России в принципе известны. Экономический кризис имел своим следствием резкое снижение государственного финансирования научных исследований. Науке до сих пор не находилось места среди государственных приоритетов, а переход научных учреждений на рыночные принципы функционирования осуществляется в силу объективных причин с большим трудом.

Важная причина интеллектуальной эмиграции состоит не столько в инфраструктурной необеспеченности российской науки, сколько в отсутствии заинтересованности государства в результатах научных исследований, ставшей по этой причине, тормозом для развития научных исследований. Анализируя подобные ситуации, нобелевский лауреат академик Жорес Алферов в открытом письме президенту В.В. Путину подчеркнул, что: «Основная проблема российской науки – это невостребованность наших научных результатов экономикой и обществом». Ни государство, ни бизнес, в частности, не заинтересованы в новых научных идеях и разработках, поскольку последние не дают сиюминутной прибыли, но предусматривают финансирование научных исследований, требующих определенное время, что и исключает их привлекательность, как для финансовых, так и промышленных государственных структур и, тем более, частного бизнеса.

Следует обратить внимание на то, что одновременно с экспортом интеллектуального потенциала в России происходит импорт значительного числа менее квалифицированных работников (по отдельным данным их численность превышает 1 миллион человек). Россия, таким образом, снижает не только свой интеллектуальный, но и культурный потенциал, поскольку цель приезда гастарбайтеров в Россию состоит отнюдь не в повышении культурного уровня.

Экологическая обстановка в России определяется двумя факторами: уменьшением расходов на охрану окружающей среды, с одной стороны, и меньшими, чем ранее, масштабами хозяйственной деятельности – с другой. Поскольку воздействие человека на природу и природы на человека имеет обоюдный характер, нельзя быть уверенным, что бесконтрольное антропогенное воздействие человека на природу избавит его от негативных последствий при ее деградации.

Предложение президента РФ Владимира Путина воспользоваться санкциями ЕС и США против России с целью стимулирования развития второго этапа индустриализации России имеет под собой веские основания (альтернативой является полная деградация России, утрата ею культурных традиций, технологической базы в

тех отраслях промышленности, где она еще находится на высоте, и, наконец, потеря суверенитета, несмотря на громадный парк ракетно-ядерного оружия, которое со временем может обветшать и превратиться в потенциальную угрозу для всего мира), но этот этап индустриализации, если он, действительно будет иметь место, должен основываться на использовании малоотходных технологий, альтернативных источниках энергии не загрязняющих окружающую среду при своей эксплуатации и уважительном отношении человека к природе. При проведении таких глобальных проектов всегда следует помнить слова К. Маркса «культура, если она развивается стихийно, а не направляется сознательно... оставляет после себя пустыню».

Таким образом, для того, чтобы обеспечить повышение благосостояния населения Земли в целом, нужно искать альтернативу ископаемым энергетическим природным ресурсам и усилить демографическую политику, кроме того, необходимо иметь оценки относительно оптимального количества населения при заданных условиях энерго- и ресурсо-обеспечения, которое может жить на планете и стремиться регулировать это количество. В настоящее время рост количества населения интенсивно идет в слабо развитых странах, таких как Африка, Индия. В указанных странах в каждой семье в общей сложности по 5-6 детей и население постоянно увеличивается. На наш взгляд эти проблемы нужно решать, используя следующие механизмы.

Повышая общее благосостояние человечества, следует стремиться к тому, чтобы люди более ответственно относились к себе и к природе. Этого можно добиться, повышая общий образовательный уровень населения, включая и экологическое образование, обеспечивая условия, при которых собственное население развивающихся стран участвовало бы в развитии собственной экономики, промышленности и индустриализации страны, а не предоставлять населению этих стран просто место под солнцем в развитых странах, иначе это выльется в системный паразитический образ жизни, который мы и наблюдаем в ряде стран западной Европы.

Для этого, в первую очередь, следует прекратить войны и устранить методы решения демографических проблем с помощью насилия.

Искать экологические альтернативы ископаемой энергетике, интенсивно развивая те области науки, которые позволят ускорить решение указанной проблемы. Все эти меры в конечном итоге должны привести к переосмыслению человека и его роли в мире, его отношению к окружающей среде, сделать его более ответственным, своего рода Соломоном природы, коль он занимает в биологической пирамиде верхнюю ступень.

Для выполнения этой последней задачи следует пересмотреть роль экономически развитых государств в мире, с учетом того, что в настоящее время возникли группы интенсивно развивающихся стран, например, БРИКС, которые, в настоящий момент, например, Китай и недалеком будущем, будут играть весьма значительную роль в мировой экономике.

Для решения задачи планомерного развития мировой экономики необходима модель многополярного мира, которая с точки зрения механистической системы, является более устойчивой, нежели модель однополярного. С этой целью целесообразно реформировать ООН (которая, к сожалению, в настоящее время играет чисто декоративную роль), предоставляя ее функции наднационального органа управления экономикой планеты, методы принятия решений которого должны быть, основаны на научно-обоснованных результатах расчетов экономической модели мира. (Национальные экономические модели развития государств также должны быть основаны на научно-обоснованных результатах расчетов национальных государств (и так по нисходящей)). Такой подход к методам решения управления экономикой позволит исключить волюнтаристские решения одного или группы чиновников,

которые могут принять ошибочное решение случайно или в результате намеренной акции (сговора).

Создать в рамках ООН инструмент, который бы взял на себя обязанности или полицейские функции по принуждению к миру и мировому порядку, полностью, исключая возможность его самостоятельной деятельности в этом направлении.

Примером негативной альтернативы рассматриваемому органу, может служить организация НАТО, которая обслуживая интересы США и некоторых стран из ЕС, выборочно решая проблемы принуждения к миру, проводила бомбардировки Белграда в Югославии, развязала кровопролитные войны в Ираке, Ливии, которые, в конечном итоге, привели к разрастанию конфликта и увеличению общей напряженности в мире.

Развитие многополярной модели мира позволит уменьшить локальные и полностью устранить глобальные конфликты как средство решения возникающих экономических проблем, увеличит долю участия населения в политических мероприятиях, что, несомненно, приведет к увеличению числа мнений относительно тех или иных вопросов, но вместе с тем позволит найти более объективное, компромиссное их решение. Можно надеяться, что подобный подход к решению международных проблем даст определенную уверенность относительно будущего человека, будущего его детей, семьи и, таким образом, уверенность в благосостоянии населения земли в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Численность населения в мире выросла до 7,2 млрд к началу 2014 года – ООН [Электронный ресурс] // Финмаркет: сетевой журн. – 2014. – 8 апреля. – Режим доступа: URL: <http://www.finmarket.ru/news/3674324> – 15.02.2015.
2. Норвегия... [Электронный ресурс] // К истине: сетевой журн. – 2013. – 18 марта. – Режим доступа: URL: http://www.k-istine.ru/sodom/sodom_bergset.htm – 15.02.2015.
3. *Брынцева, Г.* Ювенальное похищение [Электронный ресурс] // Российская газета: федеральный выпуск. – 2014. – 11 ноября. – №6529(257). – Режим доступа: URL: <http://www.rg.ru/2014/11/11/norvegia-site.html> – 15.02.2015.
4. Финская опека – молох, пожирающий детей [Электронный ресурс] // Правда.ру: сетевой журн. – 2013. – 25 ноября. – Режим доступа: URL: <http://www.pravda.ru/society/how/25-11-2013/1183338-Finlandia-0/> – 15.02.2015.
5. Барневарн и «защита детей» в Норвегии [Электронный ресурс] // Ювенальная юстиция: сетевой журн. – [Б.м., б.г.] – Режим доступа: <http://www.juvenaljustice.ru/index.php/news/1139-barnevarn-i-zaschita-detej-v-norvegii> – 15.02.2015.
6. *Галл, Я.М.* Джулиан Сорелл Хаксли. 1887-1975 [Текст] / Я.М. Галл; отв. ред. академик А.Л. Тахтаджян. – Спб.: Наука, 2004. – 294 с.
7. Сколько населения Земли на 1 января 2014 года? [Электронный ресурс] // Newsli.ru: сетевой журн. – 2014. – 5 января. – Режим доступа: URL: <http://www.newsli.ru/news/world/obschestvo/4159> – 15.02.2015.
8. Запад и в частности США... готовят к сокращению населения [Электронный ресурс] // Aftershok.ru: сетевой журн. – 2014. – 5 ноября. – Режим доступа: URL: <http://aftershock.su/?q=node/267104> – 15.02.2015.
9. *Абрамс, Л.* Нас слишком много [Электронный ресурс] // InfoСМИ.ru: сетевой журн. – 2014. – 4 ноября. – Режим доступа: URL: <http://aftershock.su/?q=node/267104> – 15.02.2015.
10. *Орлов Д.* Меркель заявила о провале мультикультурализма [Электронный ресурс] // Русская беседа: сетевой журн. – [Б.м., б.г.] – Режим доступа: URL: <http://forum.rusbeseda.org/index.php?topic=8804.0%3Bwap2> – 15.02.2015.
11. *Федосеев А.* Крах мультикультурализма в Европе [Электронный ресурс] // Созидатель: информационно-аналитический портал. – 2013. – 25 сентября. – Режим доступа: URL: <http://sozidatel.org/articles/analitika/3811-krah-multikulturalizma-v-evrope.html> – 15.02.2015.
12. Британский премьер предлагает отказаться от толерантности [Электронный ресурс] // Форум свободных русских: сетевой журн. – 2011. – 5 февраля. – Режим доступа: URL: <http://forum.dpni.org/showthread.php?t=32843&s=434c464baa7623082404453362945728> – 15.02.2015.

13. *Анан, Кофи*. Мы народы: роль Организации Объединенных наций в XXI веке. Доклад генерального секретаря ООН на Ассамблее тысячелетия ООН (54 сессия, п. 49 повестки дня) [Текст] / Кофи Анан. – [Б.м.], 2000. – 27 марта.
14. Глобальные экологические проблемы [Электронный ресурс] // Grands.ru: сетевой журн. – [Б.м., б.г.] – Режим доступа: URL: <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/globalnye-ekologicheskie-problemy.html> – 15.02.2015.
15. *Валентей, Д.И.* Основы демографии [Текст] / Д.И. Валентей, А.Я. Кваша. – М.: Мысль, 1984. – 197 с.
16. *Андреев, Е. и др.* Шестой кризис [Текст] / Е. Андреев, Б. Горзев // Дружба народов. – 1996. – №7. – С. 117–126.
17. *Ткаченко, А.В.* Выходит ли Россия из демографического кризиса? [Текст] / А.В. Ткаченко // Социально-политический журнал. – 1996. – №5. – С. 36–41.
18. *Кваша, А.Я.* Что такое демография [Текст] / А.Я. Кваша. – М.: Мысль, 2003. – 235 с.

REFERENCES

- [1] Chislennost' naseleniya v mire vyroslo do 7,2 mlrd k nachalu 2014 goda – OON [Population in the world grew to 7,2 billion by the beginning of 2014 - UN]. Finmarket: setevoy zhurnal [Finmarket: network journal], 2014, April, 8. Available at: <http://www.finmarket.ru/news/3674324>. (in Russian)
- [2] Norvegiya...[Norway ...] K istine: setevoy zhurn [To truth: network journal], 2013, March, 18 марта. Available at: http://www.k-istine.ru/sodom/sodom_bergset.htm (in Russian)
- [3] Bryntseva, G. Yuvenalnoye pokhishcheniye [Juvenile stealing] Rossyskaya gazeta: federalny vypusk [Russian newspaper: federal release], 2014, November, 11, №6529(257). Available at: <http://www.rg.ru/2014/11/11/norvegia-site.html> (in Russian)
- [4] Finskaya opeka – molokh, pozhirayushchy detey [The Finnish guardianship – Moloch devouring children] Pravda.ru: setevoy zhurn. [Pravda.ru: network journal], 2013, November, 25. Available at: <http://www.pravda.ru/society/how/25-11-2013/1183338-Finlandia-0/> (in Russian)
- [5] Barnevarn i «zashchita detey» v Norvegii [Barnevarn and "protection of children" in Norway] Yuvenalnaya yustitsiya: setevoy zhurn.[Juvenile justice: network journal] Available at: <http://www.juvenaljustice.ru/index.php/news/1139-barnevarn-i-zaschita-detej-v-norvegii> (in Russian)
- [6] Gall, Ya.M. Dzhulian Sorell Khaksli. 1887-1975 [Julian Sorell Huxley. 1887-1975] edited by academician A.L. Takhtadzhyan. Spb.Pub. Nauka [Science], 2004, ISBN 5-02-032934-7, 294 p. (in Russian)
- [7] Skolko naseleniya Zemli na 1 yanvarya 2014 goda ? [How many the population of Earth for January 1, 2014?]. Newsly.ru: setevoy zhurn.[Newsly.ru network journal] Available at: <http://www.newsly.ru/news/world/obschestvo/4159> (in Russian)
- [8] Zapad i v chastnosti SShA... gotovyat k sokrashcheniyu naseleniya [West and in particular USA... prepare for reduction of the population] Aftershok.ru: setevoy zhurn. [Aftershok.ru: network journal], 2014, November, 5, Available at: <http://aftershock.su/?q=node/267104> (in Russian)
- [9] Abrams, L. Nas slishkom mnogo [There is too much of us] InfoSMI.ru: setevoy zhurn.[InfoSMI.ru: network journal], 2014, November, 4, Available at: <http://aftershock.su/?q=node/267104> (in Russian)
- [10] Orlov D. Merkel zayavila o provale multikulturalizma [Merkel declared multiculturalism failure] Russkaya beseda: setevoy zhurn.[Russian conversation: network journal], Available at: <http://forum.rusbeseda.org/index.php?topic=8804.0%3Bwap2> (in Russian)
- [11] Fedoseyev A. Krakh multikulturalizma v Yevrope Fedoseyev A. [Crash of multiculturalism in Europe] Sozidatel: informatsionno-analitichesky portal. [Creator: information and analytical portal.], 2013, September, 25, Available at: <http://sozidatel.org/articles/analitika/3811-krah-multikulturalizma-v-evrope.html> (in Russian)
- [12] Britansky premyer predlagayet otkazatsya ot tolerantnosti [The British prime minister suggests to refuse tolerance] Forum svobodnykh russkikh: setevoy zhurn. [Forum of free Russians: network journal], 2011, February, 5, Available at: <http://forum.dpni.org/showthread.php?t=32843&s=434c464baa7623082404453362945728> (in Russian)
- [13] *Анан, Кофи*. Мы народы: rol Organizatsii Obyedinennykh natsy v XXI veke. Doklad generalnogo sekretarya OON na Assambleye tysyacheletiya OON (54 sessiya, p. 49 povestki dnya) [Annan, Kofi. We are the people: a role of the United Nations in the XXI century. The report of the UN Secretary General on the Millennium Assembly of the UN (the 54th session, item 49 of the agenda)], 2000, March, 27. (in Russian)

- [14] Globalnye ekologicheskiye problemy [Global environmental problems] Grands.ru: setevoy zhurn. [Grands.ru: network journal] Available at: <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/globalnye-ekologicheskiye-problemy.html> (in Russian)
- [15] Valenty, D.I. Osnovy demografii [Demography bases]. M. Pub.: Mysl [Idea], 1984, 197 p. (in Russian)
- [16] Andreyev, Ye. i dr. Shestoy krizis [The sixth crisis] Druzhba narodov [Friendship of the people], 1996, №7, ISSN 0012-6756, p. 117–126. (in Russian)
- [17] Tkachenko, A.V. Vykhodit li Rossiya iz demograficheskogo krizisa? [Is there the end of demographic crisis in Russia?] Sotsialno-politichesky zhurnal. [Socio-political journal], 1996, №5, ISSN 0869-8120, p. 36–41. (in Russian)
- [18] Kvasha, A.Ya. Chto takoye demografiya [What is the demography]. M. Pub.: Mysl [Idea], 2003, 235 p. (in Russian)

Demographic Situation in the World and in Russia

A.P. Elokhin, M.A. Boldyreva, V.A. Tabolich

*National Research Nuclear University «MEPhI»,
Moscow, Russia 115409
e-mail: elokhin@yandex.ru*

Abstract –The demographic situation in the world and its consequences for environment is considered on the example of a number of the countries, including Russia. The analysis of statistics of the population birth rate of Earth from 1890 to 2014 is carried out. Hypotheses of further demography development on the basis of which conclusions were received are considered and methods solutions of the considered problems are proposed.

Keywords: demography, statistics, world demographic situation, environment, Russia, ecological safety.

**ПРОБЛЕМЫ ЯДЕРНОЙ, РАДИАЦИОННОЙ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

УДК 502.53:556.1

**АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

© 2015 г. М.В. Гуляев, К.В. Арам-Балык

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

В работе проведен анализ загрязнения атмосферного воздуха Ростовской области от стационарных и передвижных источников загрязнения. Рассмотрен уровень загрязнения атмосферы наиболее крупных городов рассматриваемого региона.

Ключевые слова: атмосферный воздух, индекс загрязнения атмосферы, стационарные источники загрязнения, передвижные источники загрязнения.

Поступила в редакцию 18.02.2015 г.

Важным фактором, оказывающим непосредственное воздействие на здоровье населения, является состояние атмосферного воздуха, именно поэтому анализ загрязнения атмосферного воздуха – важнейшая задача современных урбоэкологических исследований.

В Российской Федерации регулирование качества атмосферного воздуха и защита населения от воздействия загрязняющих веществ регламентируется Федеральными законами от 04.05.1999 №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и другими законодательными документами.

В соответствии с ФЗ от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» охрана атмосферного воздуха – система мер, осуществляемых органами государственной власти Российской Федерации, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, юридическими и физическими лицами в целях улучшения качества атмосферного воздуха и предотвращения его вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду. В 2012 году Ростовской межрайонной природоохранной прокуратурой выявлено более 180 нарушений закона об охране атмосферного воздуха.

Актуальность проблемы загрязнения атмосферного воздуха для Ростовской области связана с тем, что в регионе более 1,5 млн. жителей проживают на территориях с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха [1]. Ростовская область является развитым промышленно-аграрным регионом, в составе которого 463 муниципальных образований. Ведущими отраслями производства области являются машиностроение, энергетика, пищевая и легкая промышленность.

Техногенное воздействие на атмосферный воздух включает годовые показатели выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников и автотранспорта (рисунк 1).

Наибольшее количество выбросов за период с 2008 по 2013 гг. приходилось на 2010 год (844 тыс. тонн), причем в основном представленный выбросами от передвижных источников загрязнения (668 тыс. тонн). В 2012 году общее количество выбросов заметно снизилось (на 300 тыс. тонн по сравнению с 2010 г.), автотранспорт

так же занимает большую часть выбросов (63 %), но так же из графика видно, что выбросы от стационарных источников заметно увеличились.

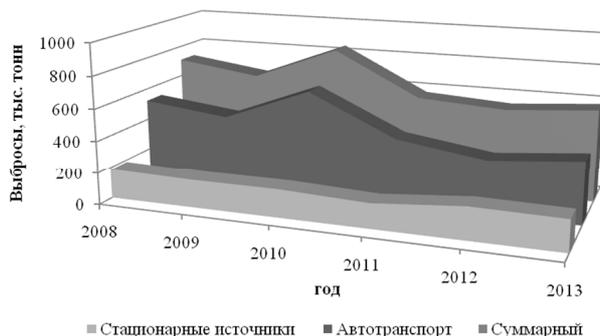


Рис. 1. – Годовые показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Для определения степени загрязнения воздуха используют индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), рассчитываемый как сумма средних концентраций в единицах предельно допустимых концентраций с учетом класса опасности соответствующего загрязняющего вещества. В соответствии с существующими методами оценки, уровень загрязнения атмосферного воздуха определяется следующими величинами ИЗА: менее 5 – низкий; от 5 до 7 – повышенный; от 7 до 14 – высокий; более 14 – очень высокий. На рисунке 2 представлены данные по изменению показателя ИЗА с 2008 по 2013 гг. по отдельным городам Ростовской области.

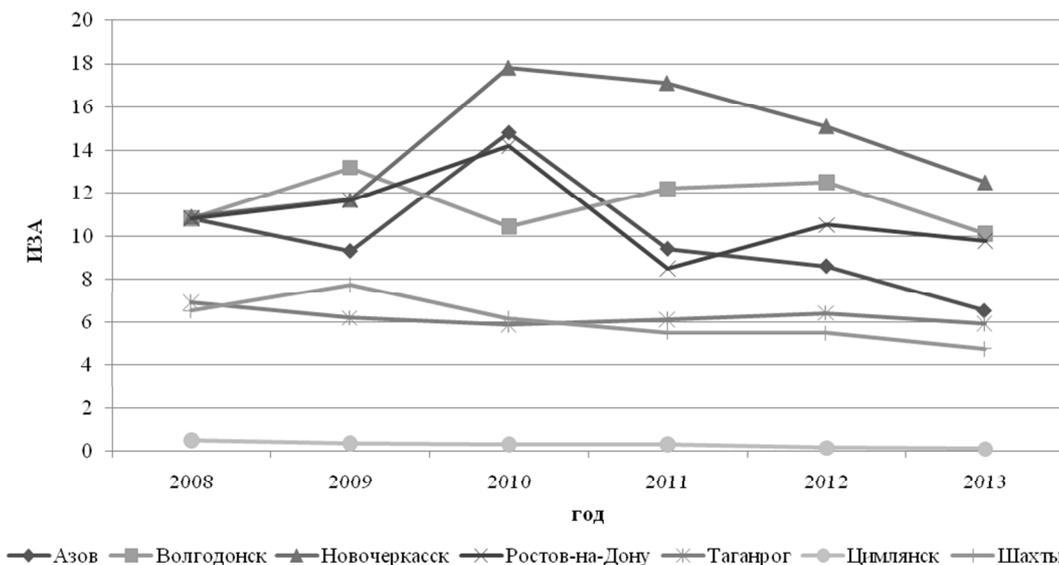


Рис. 2. – Изменение показателя ИЗА по отдельным городам Ростовской области

Из рисунка видно, что самые крупные города в области характеризуются повышенным, высоким, а в городе Новочеркасске – очень высоким показателем загрязнения атмосферы. Высокий уровень загрязнения атмосферы в городе Новочеркасске объясняется тем, что в городе основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят промышленные предприятия теплоэнергетики, цветной металлургии, нефтехимии, машиностроения, производства стройматериалов, пищевых продуктов, отличающиеся многообразием видов загрязняющих веществ.

Ростовская область, являясь энергообеспеченным регионом, занимает первое место среди регионов энергопроизводителей Южного федерального округа. Основным

производителем электрической энергии в регионе является Ростовская АЭС. Учитывая данные отчета об экологической безопасности Ростовской АЭС, публикуемые в открытом доступе, можно сделать вывод о том, что выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от всех источников загрязнения не превышают установленных нормативов предельно допустимых выбросов и составляют менее 50% от допустимого.

По данным [2] в 2012 году практически во всех городах Ростовской области наблюдалось превышение над средним по стране уровнем загрязнения взвешенными веществами, диоксидом серы, оксидом углерода, окислами азота, фторидом водорода, хлоридом водорода, сероводородом и формальдегидом (таблица 1).

Таблица 1 – Города с превышенным уровнем загрязнения по отдельным компонентам

Наименование вещества	Город
Взвешенные вещества	Азов, Новочеркасск, Ростов-на-Дону, Шахты
Диоксид серы	Волгодонск, Новочеркасск
Оксид углерода	Азов, Новочеркасск, Ростов-на-Дону, Таганрог, Миллерово
Сероводород	Миллерово
Фторид водорода	Новочеркасск, Ростов-на-Дону
Хлорид водорода	Таганрог
Формальдегид	Волгодонск, Новочеркасск, Миллерово

Среди стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха наибольший вклад вносят предприятия, деятельность которых основана на производстве и распределении электроэнергии, газа и воды (рисунок 3).

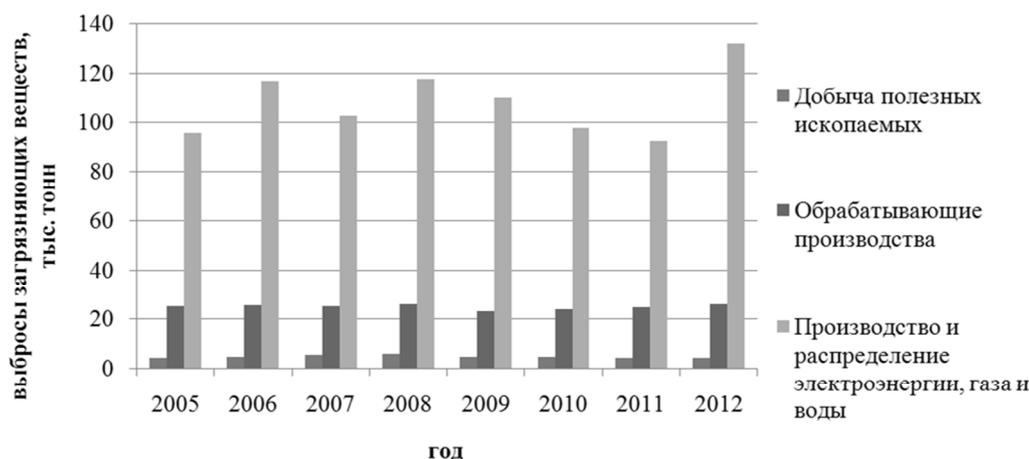


Рис. 3. – Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников по отдельным видам экономической деятельности в Ростовской области

Несмотря на развивающиеся промышленные отрасли, доминирующее влияние на загрязнение воздушного бассейна в Ростовской области оказывают выбросы автотранспорта, вклад которого в общее загрязнение воздуха составляет 72%.

Автомобилизация на сегодняшний день является неотъемлемой частью городских ландшафтов. С одной стороны, под воздействием транспорта нарушаются принципы функционирования экосистем, они могут деградировать и потерять устойчивость, но с другой – транспорт обеспечивает движение материальных потоков, обеспечивает

комфортабельные условия жизнедеятельности людей [3]. Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от передвижных источников занимают второе место среди причин, которые в большей степени влияют на формирование экологически не безопасного состояния окружающей среды региона [4].

Рост общей численности автопарка в Ростовской области обеспечивается за счет значительного увеличения количества пассажирских автомобилей, а грузовых автомобилей – в результате развития технической оснащенности малого бизнеса. Структура транспортных потоков изменилась в сторону увеличения доли пассажирского автотранспорта [5]. На рисунке 4 представлена динамика изменения количества автотранспортных средств в Ростовской области с 2004 по 2013 гг.

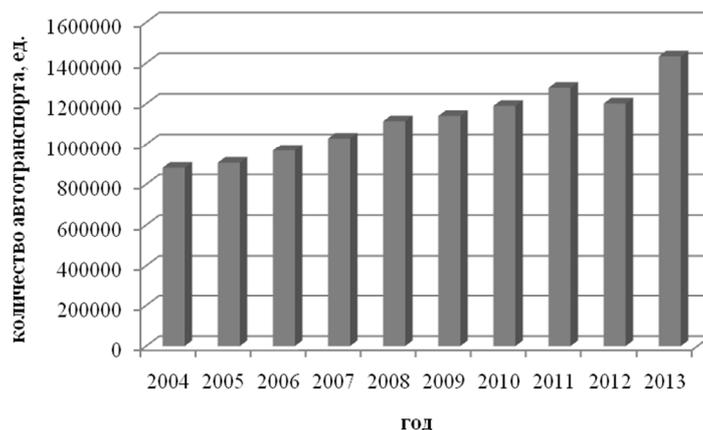


Рис. 4. – Количество автотранспортных средств в Ростовской области с 2004 по 2013 гг.

В работе [6] спрогнозировано, что к 2020 году количество автотранспортных средств в области достигнет 1684000 единиц. Таким образом, если произойдет увеличение числа автомобильного транспорта и не будут использоваться экологические технологии снижающие воздействие на окружающую среду, то ситуация с качеством атмосферного воздуха ухудшится.

Проведенный анализ загрязнения атмосферного воздуха Ростовской области позволил выявить, что за рассматриваемый период с 2008 по 2013 гг. объем вредных выбросов от передвижных и стационарных источников находится на высоком уровне, что подтверждают данные об ИЗА. Крупные города в области характеризуются повышенным, высоким и очень высоким показателем загрязнения атмосферы. Для улучшения экологического состояния атмосферного воздуха и минимизации негативного воздействия от стационарных и передвижных источников загрязнения необходимо разработать единую систему административных, технологических, планировочных и санитарно-технологических мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Ростовской области от 05.02.2013 № 48 «Об утверждении Стратегии сохранения окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области на период до 2020 года» [Текст]. – 2013.
2. Экологический вестник [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области – 2013. – Режим доступа: URL: <http://www.doncomeco.ru/state-of-the-environment/ekologicheskii-vestnik/> – 02.01.2015.
3. Луканин, В.Н. Промышленно-транспортная экология [Текст] : учебник для вузов / В.Н. Луканин, Ю. В. Трофимов. – М. : Высш. шк., 2001. – 273 с.
4. Гуляев, М.В. Оценка приоритетов в сфере обеспечения экологической безопасности региона [Текст] / М.В. Гуляев // Новый университет. Серия: Экономика и право. – 2014. – №3. – С. 45–49.

5. Стратегия развития транспортного комплекса Ростовской области до 2030 года [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства транспорта Ростовской области – 2015. – Режим доступа: URL: <http://mindortrans.donland.ru/Default.aspx?pageid=107384> – 02.01.2015.
6. Gulyaev M., Bogorovskaia S., Shapkina T. The Atmospheric air condition in Rostov Oblast and its effect on the population health // Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach. CA, USA, B&M Publishing, 2014. – 56-60.

REFERENCES

- [1] Postanovlenie Pravitelstva Rostovskoj oblasti ot 05.02.2013 №48 “Ob utvezhdenii Strategii sohraneniya okruzhaushej sredy i prirodnyh resursov Rostovskoj oblasti na period do 2020 goda” [The resolution of the Rostov region government of 05.02.2013 No. 48 "About the adoption of Strategy of environment and natural resources preservation of the Rostov region for the period till 2020"], 2013. (in Russian)
- [2] Ecologicheskij vestnik [Ecological bulletin]. Officialnij sait Ministerstva prirodnyh resursov i ekologii Rostovskoj oblasti [Official site of Natural Resources and Ecology Ministry of the Rostov region]. Available at: <http://www.doncomeco.ru/state-of-the-environment/ekologicheskij-vestnik>. (in Russian)
- [3] Lucanin V.N., Trofimov Yu.V. Promyshlennno-transportnaya ecologia [Industrial and transport ecology]. M. Pub. «Vyshaya shkola» [Higher School], 2001, 273 p., ISBN 5-06-003957-9 (in Russian)
- [4] Gulyaev M.V. Otsenka prioritetov v sfere obespecheniya ecologicheskoy bezopasnosti regiona [Assessment of priorities in the sphere of ensuring ecological safety of the region]. [New university. Series: Economy and Law], 2014, vol. 3, ISSN: 2221-7347, pp. 45–49. (in Russian)
- [5] Strategia razvitiya transportnogo kompleksa Rostovskoj oblasti do 2030 goda [Development strategy of a transport complex of the Rostov region till 2030]. Officialnij sait Ministerstva transporta Rostovskoj oblasti [Official site of the Transport Ministry of Rostov region], 2015. Available at: <http://mindortrans.donland.ru/Default.aspx?pageid=107384>. (in Russian)
- [6] Gulyaev M., Bogorovskaia S., Shapkina T. The Atmospheric air condition in Rostov Oblast and its effect on the population health // Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach. CA, USA, B&M Publishing, 2014, ISBN 978-1-941655-02-3, pp. 56–60.

Atmospheric Air Pollution Analysis of Rostov Region

M. V. Gulyaev*, K.V. Aram-Balyik**

*Volgodonsk Engineering Technical Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
73/94 Lenin St., Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360
²e-mail: mv_gulyaev@mail.ru ; ³e-mail: KVArambalyk@mephi.ru*

Abstract – The analysis of Rostov region atmospheric air pollution emitted from stationary and mobile sources of pollution is carried out in work. Level of largest cities atmosphere pollution of the analyzed region is considered.

Keywords: atmospheric air, atmosphere pollution index, stationary sources of pollution, mobile sources of pollution.

ИЗЫСКАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
СТРОИТЕЛЬСТВО И МОНТАЖ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

УДК 502.53:556.1

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ОЦЕНКИ
ПРОПЛАВА И УТЯЖКИ СВАРНЫХ ШВОВ СО СНЯТЫМ
ВАЛИКОМ УСИЛЕНИЯ ПРИ РАДИОГРАФИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ

© 2015 г. Н.А. Саушкина*, В.Т. Саункин**, А.А. Чухов*

* Филиал ОАО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» в г. Волгодонске, Волгодонск, Ростовская обл.

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

В работе рассматривается проблема контроля и оценки выпуклости и/или вогнутости корня шва при недопустимости его внешнего осмотра. Предложена методика с использованием специально изготовленного компенсатора, имитирующего валик сварного шва, позволяющего оценить утяжку и проплав корня шва.

Ключевые слова: сварной шов, радиографический контроль, выпуклость и вогнутость сварного шва, имитатор усиления сварного шва.

Поступила в редакцию 23.01.2015 г.

В соответствии с требованиями документа «Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля». ПНАЭ Г-7-010-89, при проведении радиографического контроля (далее именуемым "РК") сварных швов, недоступных для внешнего осмотра и измерения, необходима оценка вогнутости и выпуклости корня шва. Методика подробно описана [2]. Для общего представления рассмотрим ее суть.

Оценка производится путем сравнения оптической плотности вогнутости или выпуклости корня шва на снимке с оптической плотностью изображения канавки или выступа на образце-имитаторе (рис.1), визуальным, или с использованием денситометра.

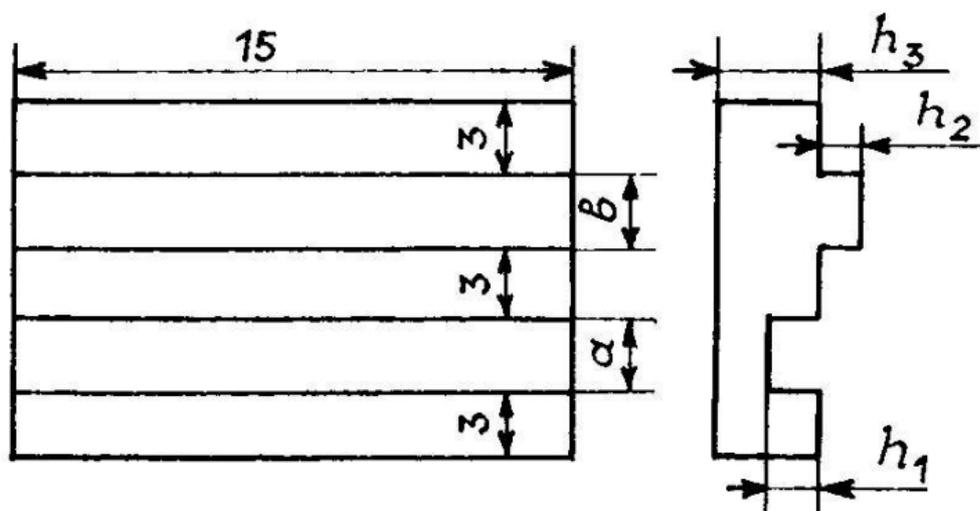


Рис. 1. – Образец-имитатор выпуклости и вогнутости сварного шва

Глубина h_1 канавки и высота h_2 выступа образца-имитатора должны быть равны предельно допустимым значениям вогнутости и выпуклости корня шва. Ширина a канавки и ширина b выступа должны быть равны округленным до ближайшего большего целого значения (в миллиметрах), удвоенным предельно допустимым значениям вогнутости и выпуклости корня шва. Толщина h_3 образца-имитатора должна быть равна величине усиления контролируемого шва.

Образец-имитатор устанавливается на контролируемом сварном соединении со стороны источника излучения на расстоянии 5 мм от шва – при первичном контроле, и непосредственно на шов с направлением канавки (выступа) поперек шва – при повторном контроле. Оптическая плотность изображения образца-имитатора и оптическая плотность изображения шва должны быть равны.

Существующие методики оценки рассчитаны на контроль вогнутости и выпуклости шва, не зачищенного заподлицо с основным металлом. Однако практика филиала ОАО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» в г. Волгодонске показала, что имеют место случаи, когда зачистка сварного шва необходима, согласно требований КД, а визуальный осмотр и измерения остаются технически не выполнимыми из-за конструктивных особенностей.

Рассмотрим такую ситуацию на примере радиографического контроля сварного шва приварки коллектора теплоносителя к патрубку DN1200 парогенератора ПГВ-1000М (далее именуемым "ПГВ") (рис. 2).

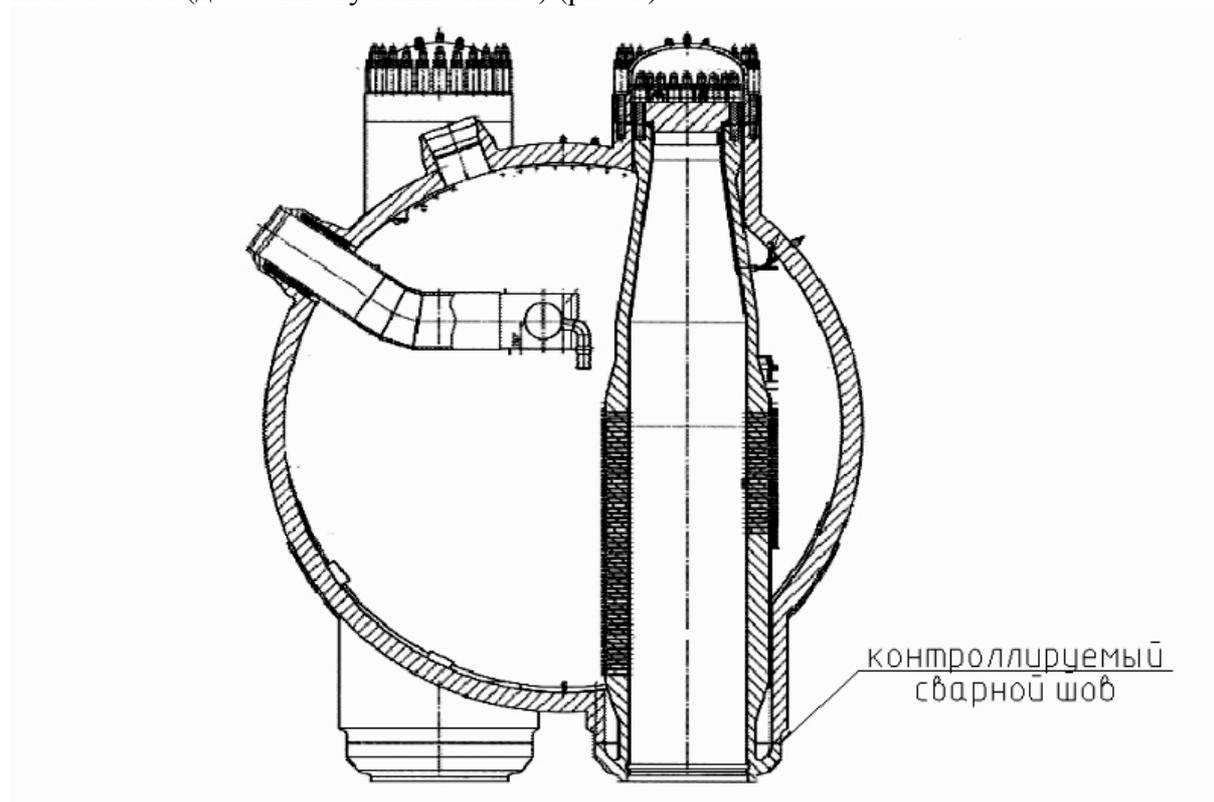


Рис. 2. – Парогенератор ПГВ-1000М. Расположения сварного шва

Контроль через две стенки такого шва не соответствует требованиям п.1.5. методики контроля ПНАЭ Г-7-017-89, что было учтено при проектировании конструкции ПГВ и назначении РК. Между обечайкой коллектора и корпусом ПГВ имеется зазор, равный 7мм, что позволяет, используя специальный межщелевой держатель, поместить радиографическую пленку между двумя стенками обечаек. И выполнить РК в соответствии со схемой контроля, приведенной на рисунке 3.

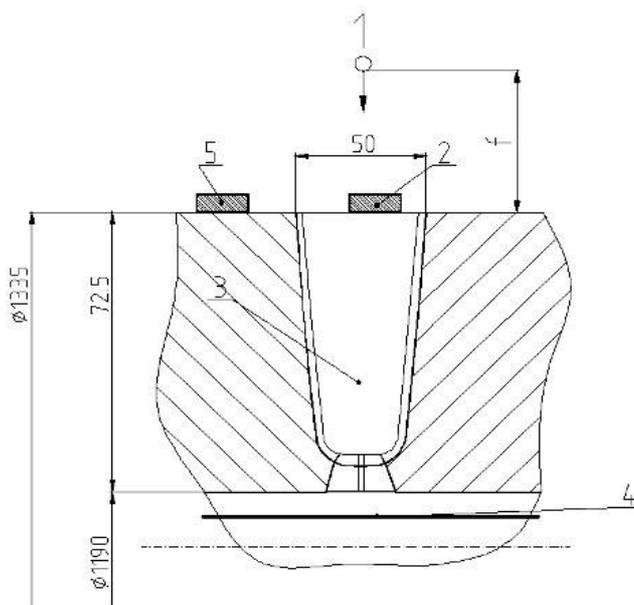


Рис. 3. – Схема контроля:

- 1 – источник излучения Экстравольт-450/Р4200; 2 – эталон чувствительности; 3 – контролируемый участок; 4 – кассета с радиографической пленкой; 5 – маркировочные знаки;
 f – фокусное расстояние (не менее 677 мм)

Если по результатам первичного контроля при расшифровке снимка была выявлена вогнутость и/или выпуклость корня сварного шва (рис. 4), то появляется необходимость ее оценки.

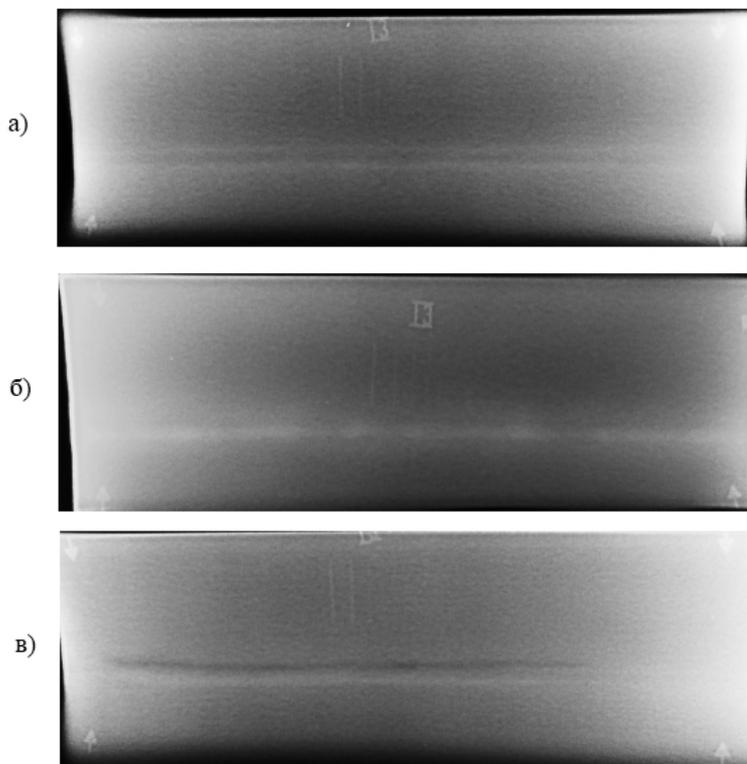


Рис. 4. – Изображение контролируемого участка на пленке (первичный контроль):

- а) утяжка сварного шва; б) проплав сварного шва; в) утяжка и проплав

Данный стык является не поворотным, с номинальной толщиной стенки 72,5 мм, номинальным внутренним диаметром трубы 1190 мм (рис. 2), следовательно, для шва допустимая выпуклость корня составляет 2,5 мм, а допустимая вогнутость корня – 1,6 мм.

В этом данном случае использование методики указанной в ПНАЭ Г-7-017-89, не возможно, т.к. у образца-имитатора величина 2,5 мм должна быть равна величине усиления сварного шва, которое снято заподлицо с основным металлом.

Для компенсации радиационной толщины было принято решение изготовить имитатор усиления сварного шва (рис 5), длиной 100 мм и шириной 50 мм – соответствующей ширине наружной поверхности шва. Толщина h которого, должна соответствовать размеру h_3 имитатора вогнутости и выпуклости.

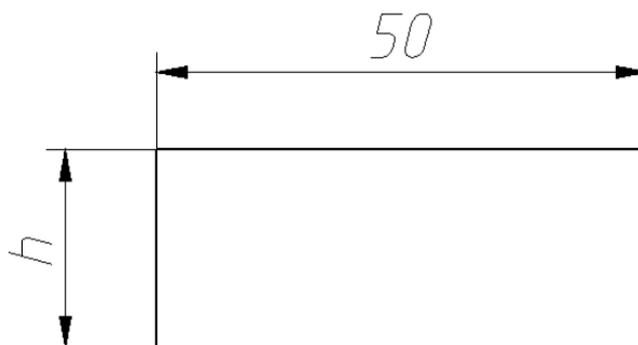


Рис. 5. – Имитатор усиления сварного шва; h – толщина

Следовательно, при проведении повторного контроля должна использоваться схема, приведенная на рисунке 6. Причем имитатор усиления устанавливается на участок с выявленной утяжкой или проплавом, а имитатор вогнутости и выпуклости в непосредственной близости к контролируемой зоне.

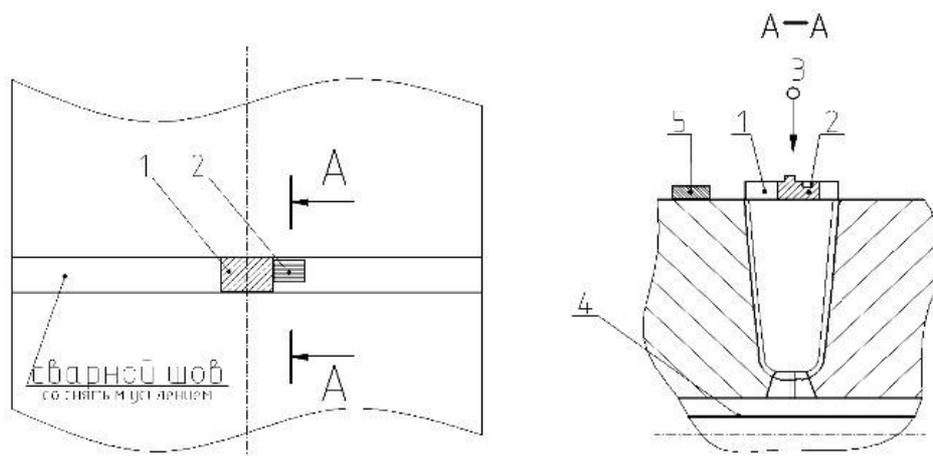


Рис. 6. – Схема контроля утяжки и проплава корня сварного шва со снятым валиком усиления:

- 1 – имитатор усиления шва; 2 – образец-имитатор вогнутости и выпуклости; 3 – источник излучения;
4 – кассета с радиографической пленкой; 5 – маркировочные знаки

Вогнутость и выпуклость, оценивается сравнением оптической плотности изображения сварного соединения, с установленным имитатором усиления шва, на снимке с оптической плотностью изображения канавки или выступа на стальном образце-имитаторе, с использованием денситометра.

Оптическая плотность изображения образца-имитатора на снимке должна быть равна оптической плотности изображения шва с установленным имитатором усиления шва.

Вогнутость или выпуклость корня шва не превышает предельно допустимого значения, если оптическая плотность изображения вогнутости на снимке меньше, а выпуклости больше оптической плотности изображений имитирующих их канавки или выступа на образце-имитаторе.

Допускается использование образцов-имитаторов с канавками и выступами полукруглой формы с радиусом, равным предельному значению вогнутости и выпуклости корня шва.

Допускается использование отдельных образцов-имитаторов вогнутости и выпуклости корня шва (образца-имитатора вогнутости и образца-имитатора выпуклости корня шва).

В нашем случае использовались отдельные образцы. У образца-имитатора вогнутости $h_3=2,5$, а у имитатора выпуклости корня шва $h_3=1,5$. В связи с этим повторный контроль каждого сомнительного участка проводится за 2 экспозиции, с использованием соответствующего требованию $h=h_3$ имитатора усиления шва. Если h_3 обоих имитаторов равны, достаточно одного снимка (рис. 7, в)

К расшифровке получили снимки, представленные на рисунке 7, по которым можно достоверно оценить величину утяжки и проплава.

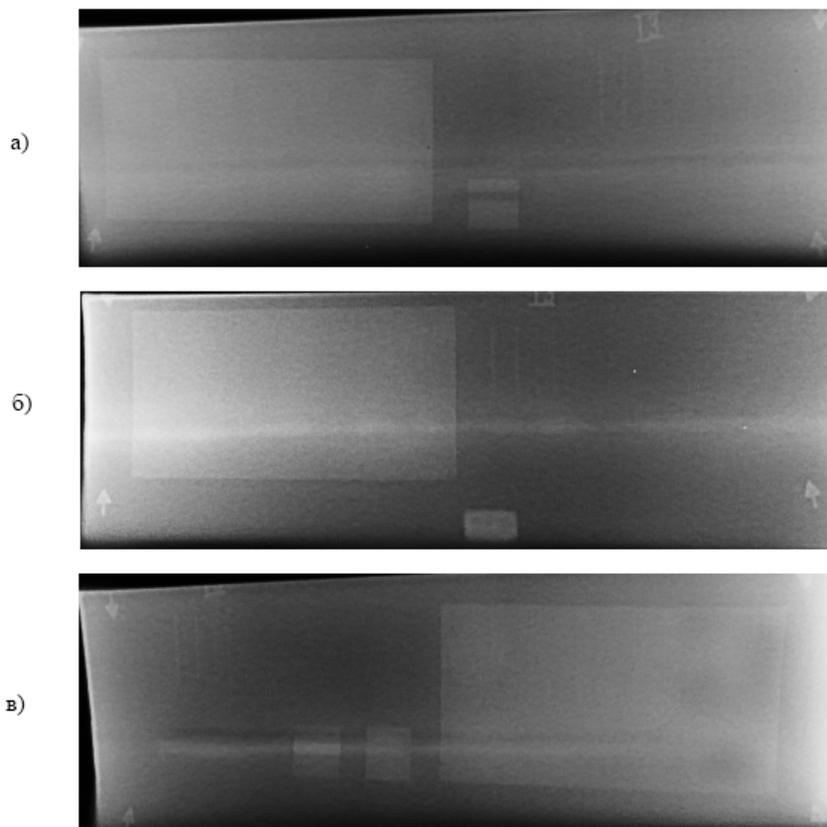


Рис. 7. – Изображение контролируемого участка на пленке (повторный контроль): а) уляжка сварного шва; б) проплав сварного шва; в) уляжка и проплав (при равной величине h_3 имитаторов)

Эта методика была одобрена, учтена в карте радиографического контроля данного сварного шва, получила согласование головной материаловедческой организации, и доказала свою практичность.

В итоге данной работы, было показано, как адаптируя уже имеющуюся методику оценки вогнутости и выпуклости корня шва при недоступности их для внешнего осмотра, можно оценить утяжку и проплав шва со снятым усилением, изготовив дополнительный компенсатор, имитирующий валик сварного шва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля. ПНАЭ Г-7-010-89 [Текст] – [Б.м., б.г.].
2. Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Радиографический контроль. ПНАЭ Г-7-017-89 [Текст] – [Б.м., б.г.].
3. Горбачев, В.И. и др. Радиографический контроль сварных соединений: Учебно-методическое пособие [Текст] / В.И. Горбачев, А.П. Семенов. Под ред. к.т.н. В.И. Горбачева. – М.: Издательство "Спутник+", 2009. – 458 с.

REFERENCES

- [1] Oborudovaniye i truboprovody atomnykh energeticheskikh ustanovok. Svarnyye soyedineniya i naplavki. Pravila kontrolya. PNAE G-7-010-89 [Equipment and pipelines of nuclear power plants. Welded connections and cladding. Rules of control. PNAE G-7-010-89] (in Russian)
- [2] Unifitsirovannaya metodika kontrolya osnovnykh materialov (polufabrikatov), svarnykh soyedineniy i naplavki oborudovaniya i truboprovodov AEU. Radiografichesky kontrol. PNAE G-7-017-89 [The unified technique of control of the main materials (semi-finished products), welded connections and cladding of the equipment and NPP pipelines. Radio graphic control. PNAE G-7-017-89] (in Russian)
- [3] Gorbachev V.I., Semenov A.P. Radiografichesky kontrol svarnykh soyedineniy [Radio graphic control of welded connections] Uchebno-metodicheskoye posobiye [Educational and methodical manual] edited by PhD Gorbachev. M. Pub. "Sputnik+" [Satellite+], 2009, 458 p. ISBN 978-5-9973-0634-2 (in Russian)

Methodical Recommendations Development of the Assessment of Fusion and Tightening of Welded Seams with the Removed Strengthening Roller at Radio Graphic Control

N.A. Saushkina*, V.T. Saunkin, A.A. Chukhov***

* «AEM-technologies – branch of JSC «Atommash», Volgodonsk, Rostov region
10 Zhukovskoye highway, Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360
e-mail: saushkina_na@atommash.ru

Volgodonsk Engineering Technical Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
73/94 Lenin St., Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360
e-mail: 5308014@mail.ru

Abstract – In work the problem of control and an assessment of convex camber and/or concave camber of a root seam at inadmissibility of its external examination is considered. The technique using specially made compensator bar imitating the roller of the welded seam allowing to estimate a tightening and fusion of seam root is offered.

Keywords: welded seam, radio graphic control, convex camber and concave camber of a welded seam, simulator of welded seam strengthening.

**ИЗЫСКАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
СТРОИТЕЛЬСТВО И МОНТАЖ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 541.8.002

**ИМПУЛЬСНОЕ НАГРУЖЕНИЕ ПРОТЯЖЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ
С ПОМОЩЬЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

© 2015 г. С.И. Герасимов^{1,2,3}, В.И. Ерофеев⁴, В.А. Кузьмин^{2,3}, П.Г. Кузнецов¹,
Е.Г. Косяк¹, Н.Л. Телякова¹

¹ Саровский физико-технический институт НИЯУ МИФИ, Саров, Нижегородская обл.

² Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Саров, Нижегородская обл.

³ Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, Нижегородская обл.

⁴ Институт проблем машиностроения РАН, Нижний Новгород, Нижегородская обл.

В работе показано, что взаимодействие мощных световых волн, генерируемых некогерентными импульсными газоразрядными источниками, с зарядами светочувствительных энергонасыщенных комплексных перхлоратов: 3(5)-гидразино-4-амино-1,2,4-ртути (II) с 1-Н-5-гидразинотетразолом как лигандом может использоваться в методике создания импульсных нагрузок на протяженные конструкции.

Ключевые слова: оптическое инициирование, пиротехнический состав ВС-2.

Поступила в редакцию 22.02.2015 г.

ВВЕДЕНИЕ

При создании современной техники большое внимание уделяется исследованию процессов, протекающих при воздействии высокоинтенсивных потоков энергии на вещество: рентгеновское излучение (РИ), мощное электромагнитное излучение оптического диапазона (лазер), потоки заряженных частиц. Наибольший практический интерес представляет воздействие РИ. В практической деятельности воздействие рентгеновского излучения имеет место, например, в установках, эксплуатация которых связана с импульсными потоками излучений.

Одним из основных факторов воздействия РИ при облучении какого-либо объекта является механическое воздействие на этот объект [1,2,3]. Механическое воздействие (механический импульс) пропорционально количеству поглощенной материалом энергии (энергии сублимации).

Методология и математическое описание процесса формирования импульса давления на поверхности облучаемого материала сформулирована еще в середине XX века [4]. Энергия высокоинтенсивного излучения поглощается тонким поверхностным слоем облучаемого материала. В массе поглощенного слоя возникают высокие плотности энергии, значительно превышающие энергию сублимации. В результате этого облучаемое вещество почти мгновенно разогревается до степени перехода в газообразное, сублимированное, состояние. Происходит быстрый разлет сублимированного вещества со свободной поверхности и образование ударной волны, распространяющейся вглубь холодного материала. Всей конструкции сообщается механический импульс отдачи, численно равный интегралу $\int p(t)dt$, где $p(t)$ –

давление, действующее на границу раздела твердого и сублимированного веществ.

Удельный импульс при падении излучения по нормали к поверхности (J_0) вычисляется по известным значениям поглощенной энергии сублимации материала. Угловое распределение удельного импульса дается выражением:

$$J = J_0 \cos(\varphi), \quad (1)$$

где φ – угол между направлением потока излучения и нормалью к облучаемой поверхности.

Время действия импульса зависит от спектра излучения и физико-химических свойств материала конструкции и варьируется в интервале $\tau = 0,1 \div 10$ мкс.

Основным методом исследования поведения элементов конструкций при действии механического импульса на данный момент является проведение испытаний образцов при нестационарном нагружении устройствами воспроизведения механического действия высокоинтенсивных излучений.

Цель данной работы:

1. Сделать краткий обзор существующих методов и установок генерации импульса давления на поверхности конструкций.
2. Предложить и описать новый способ реализации импульса давления на поверхности конструкции большой протяженности.
3. Показать разницу в динамическом отклике конструкции при действии импульса давления, являющегося результатом использования традиционных методов и предложенного нового метода с использованием светочувствительного взрывчатого вещества.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И УСТАНОВКИ ГЕНЕРАЦИИ ИМПУЛЬСА ДАВЛЕНИЯ

Существующие методы и установки для исследования и моделирования действия высокоинтенсивных потоков излучения разделяют на три группы:

1. методы и установки генерации высокоэнергетического излучения;
2. методы и установки для моделирования действия высокоэнергетического излучения импульсными пучками частиц;
3. газодинамические методы моделирования механического действия высокоэнергетического излучения.

К первой группе относятся установки для генерации мощных потоков излучения с использованием высокотемпературной плазмы [1]. Разработки в этой области стимулируются исследованиями в области управляемого термоядерного синтеза. Например, установки, использующие мощный электрический импульс для создания плазменного шнура. Установки на основе взрывоманитных генераторов. К установкам такого типа относятся: BLACK JACK-5 (США), SATURN (США), SHIVA-STAR(США), АНГАРА-5-1 (РФ).

Лайнеры, являющиеся источником высокотемпературной плазмы в этих установках, являются также интенсивными источниками ультрафиолетового излучения и мягкого РИ как в момент схлопывания, так и на стадии ускорения.

В настоящее время лабораторные установки для генерации мягкого РИ позволяют создавать на площадях $\sim 1000 \text{ см}^2$ плотности энергий в единицы калорий на квадратный сантиметр, что, как показывает практика, явно недостаточно при решении прикладных задач. В настоящее время идет работа над созданием более мощных установок.

Ко второй группе относятся генераторы мощных пучков частиц, преимущественно электронов.

Возможность применения пучков электронов, разгоняемых современными

ускорителями, для моделирования воздействия РИ, имеется потому, что сопоставимы уровни энерговыделения в облучаемых материалах, а также, например, глубины проникновения фотонов и электронов. А некоторыми особенностями, возникающими при поглощении электронных пучков (радиационными дефектами, пробоем диэлектрических материалов) при изучении механических повреждений, можно пренебречь.

Среди известных мировых ускорителей электронов можно отметить HERMES II (США) [5], AURORA (США) [5], Proto II (США) [5], ИГУР-1 (РФ), ГАММА-1 (РФ).

Использование мощных ускорителей заряженных частиц для моделирования импульса давления возможно, но только в специальных лабораториях и на образцах материалов ограниченных размеров. Испытания конструкций в условиях полигона не представляется возможным также ввиду удаленности установок-источников частиц от испытательных площадок, а перемещение установок трудноосуществимо.

Наиболее удобными в плане реализации и относительно недорогими являются методы и установки третьей группы – газодинамические методы.

К этой группе относятся методы и установки, в которых импульсное нагружение объекта испытаний создается в результате взрыва заряда ВВ.

Основные достоинства методов этой группы – относительная простота, возможность нагружения поверхностей с большой площадью и испытания в полигонных условиях конструкций сложной формы. Энергетические и геометрические параметры ВВ позволяют изменять амплитуды и длительности нагрузок в широких пределах и независимым образом. Помимо задания геометрии и использования различных ВВ на характер импульса нагрузки влияют способы и временная последовательность детонирования, а также механические свойства прокладок между зарядом и испытываемыми элементами конструкций. Длительность импульса при газодинамическом методе может варьироваться в интервале $10^{-6} \dots 10^{-5}$ с, а импульс давления – $0,5 \dots 5$ кПа·с.

Основные методы создания импульсного нагружения третьей группы перечислены ниже.

КОНТАКТНЫЙ СЕКТОРНЫЙ ЗАРЯД [1]

Позволяет создавать нагрузку микросекундной длительности. Заряд состоит из листового ВВ, разбитого на небольшие участки сектора с зазором между секторами $\sim 0,5$ мм для исключения "ножевого эффекта" встречи ударных волн. Каждый участок инициируется отдельно. Это позволяет обеспечить одновременность нагружения на большой поверхности. Метод позволяет создать импульс давления $J_p = 0,8 \dots 5$ кПа·с длительностью $\tau = 10^{-6} \dots 10^{-5}$ с.

МЕТОД СКОЛЬЗЯЩЕЙ ДЕТОНАЦИИ [6,7]

Заряд состоит из листового ВВ, который наклеивается непосредственно на объект испытаний или на поверхность демфера. ВВ инициируется в одной точке электродетонатором. Длительность импульса может варьироваться в интервале $\tau = 10^{-6} \dots 10^{-5}$ с, а импульс давления – $J_p = 0,5 \dots 5$ кПа·с.

Для испытаний многих конструкций требуется создание импульса меньшего, чем при скользящей детонации слоя пластического ВВ минимальной толщины (порядка 0,5 мм). С этой целью применяются перфорированные листы ВВ, в которых удельная масса ВВ уменьшается за счет равномерно расположенных отверстий, как показано на рисунке 1.

Выбор диаметра отверстий и схема их расположения позволяют уменьшить удельную массу ВВ (и соответственно механический импульс). При одноточечном

инициировании ВВ существует одновременность приложения нагрузки (10-100 мкс) по поверхности объектов с характерным размером 0,5-2 м, а также возникают трудности организации детонации по всей поверхности, прерывание детонации в листовом ВВ из-за уменьшения толщины до критической величины, при которой детонация не происходит. Подобное нагружение существенно влияет на картину деформирования оболочечных конструкций.

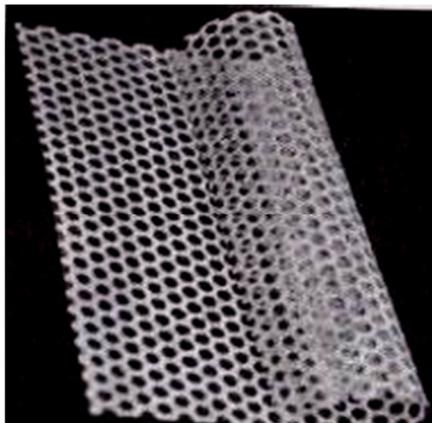


Рис. 1 – Перфорированный лист ВВ

Дальнейшее совершенствование газодинамического (взрывного) метода воспроизведения механического действия высокоинтенсивного излучения связано с решением вопроса о малых уровнях воздействия. Необходима разработка методик формирования малых и сверхмалых импульсов давления. А также решение вопроса об одновременности детонации на большой поверхности.

Для создания механического импульса малой амплитуды и меньшей по сравнению с зарядом пластичного ВВ длительностью на поверхностях большой площади предлагается контактный светодетонирующий заряд, выполненный из тонкого слоя светочувствительного ВВ (СВВ). Этот способ удовлетворяет перечисленным выше требованиям.

В Сандийской лаборатории еще в 60-70 х годах прошлого века была создана установка LINE (Ligh-Initiated High Explosive) на основе СВВ SASN (ацетиленид-нитрат серебра) для моделирования импульсного механического воздействия высокоинтенсивного излучения на образцы военной техники [8-10].

Из перспективных светочувствительных взрывчатых составов известны составы на основе перхлората ртути и перхлората меди и гексаметилентрипероксиддиамин [11]. Ниже рассмотрен состав на основе перхлората ртути.

СОСТАВ ВС-2

Основой для СВВ ВС-2 является комплексный перхлорат ртути (II) с 1-Н-5-гидразинотеразолом в качестве лиганда [11].

Вещество представляет собой белое кристаллическое вещество, характеристики которого приведены в таблице 1.

Состав ВС-2 чувствителен к механическим воздействиям. Для устранения этого фактора применяется матрица из оптически прозрачного полимера: поли-2-метил-5-винилтетразола. Состав ВС-2 готовится смешением светочувствительной соли с раствором полимера в легколетучем растворителе. После испарения органического растворителя состав содержит субмикронные частицы ВВ, покрытые пленкой полимера. Готовый состав содержит 10% полимера и 90% комплексного перхлората ртути (II).

Для испытаний состав ВС-2 помещался в латунные колпачки диаметром 5 мм, высотой 3 мм и толщиной стенки 0,5 мм.

Проведенные испытания экспериментальной сборки [12-14] из нескольких колпачков с составом ВС-2 при освещении импульсным источником света показали синхронность детонации. Исследование разновременности инициирования светочувствительных зарядов ВС-2 было проведено в серии опытов по схеме, представленной на рисунке 2.

Таблица 1. – Свойства комплексного перхлората ртути (II)

Характеристика	Значение
Молекулярная масса	499,571
Плотность монокристалла, г/см ³ (расчет)	3,45
Кислородный баланс, %	+12,8
Кислородный коэффициент, %	180
Температура вспышки, °С (задержка 5 с)	186
Температура начала разложения, °С (скорость нагрева 5 ⁰ С/мин)	165
Температура начала интенсивного разложения, °С (скорость нагрева 5 ⁰ С/мин)	175
Чувствительность к удару, мм (копер Веллера) (100% отказа/100% срабатывания)	60/125
Чувствительность к лучу огня огнепроводного шнура, мм (100% воспламенения/100% отказа)	60/150
Скорость детонации при плотности 3,4 г/см ³ , км/с (расчет)	6

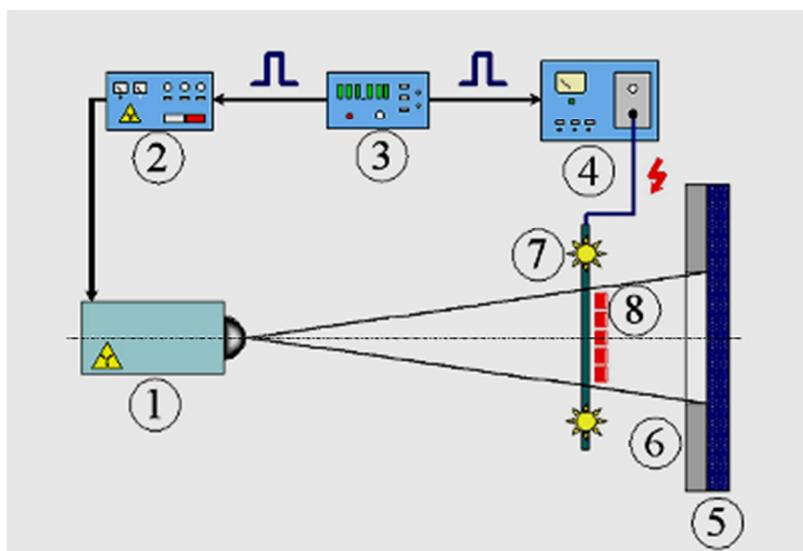


Рис. 2. – Схема опыта: 1 – рентгеновский источник, 2 – контрольная панель, 3 – устройство задержки сигнала, 4 – накопитель электрической энергии, 5 – защищенная кассета с рентгеновской пленкой, 6 – свинцовая маска-поглотитель излучения, 7 – некогерентный источник света, 8 – экспериментальная сборка (пять светодетонаторов, содержащих светочувствительный состав ВС-2)

Сборка из пяти зарядов светочувствительного состава ВС-2 устанавливалась вдоль стримерных дорожек газоразрядного линейного генератора некогерентного излучения, питанием для которого служил накопитель электрической энергии. Контроль за разрядом накопителя электрической энергии осуществляло задерживающее устройство, которое обеспечивало как генерацию электрического сигнала накопителя электрической энергии для освещения мишени в момент времени τ , так и рентгеновскую съемку процесса инициирования светодетонаторов рентгеновским аппаратом в момент времени $\tau + \Delta\tau$. Интервалы времени задержки $\Delta\tau$ составляли 0, 5,

10, 20, 30 мкс с момента генерации светового импульса. Расстояние между рентгеновским аппаратом и исследуемым объектом по сравнению с дистанцией между снимаемым объектом и кассетой с рентгеновской пленкой было $L/l = 2,38$, что соответствовало коэффициенту увеличения изображения $K = 1,42$. Предварительные исследования показали, что мощность рентгеновского излучения аппарата недостаточна для инициирования светодетонаторов ВС-2.

Полученные рентгеновские фотографии процесса инициирования светочувствительного состава ВС-2 некогерентным источником света приведены на рисунке 3.

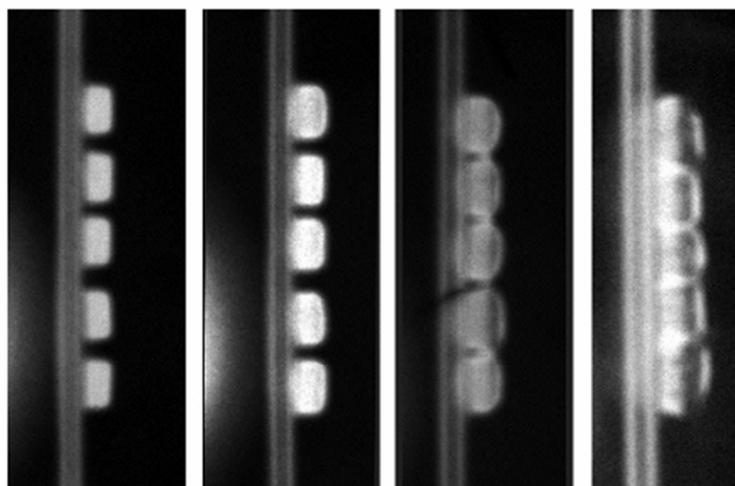


Рис. 3. – Рентгенографические снимки процесса детонации экспериментальной сборки

Визуальный анализ полученных изображений движения светодетонаторов с составом ВС-2 под действием продуктов взрыва в диапазоне $0 < \Delta t < 30$ мкс не обнаруживает заметных пространственных дивергенций. При этом следует отметить, что время 30 мкс значительно превышает время инициирования заряда бризантного вещества продуктами взрыва первичного заряда светочувствительного состава ВС-2.

В соответствии с точными геометрическими расчетами положения светодетонаторов в пространстве на рентгеновских фотографиях было показано, что разновременность инициирования зарядов состава ВС-2 импульсным источником некогерентного излучения не превышает $\Delta t \pm 3$ мкс, что удовлетворяет условиям решения большинства газодинамических задач [12].

Анализ рентгеновских снимков приводит к выводу, что время зажигания светочувствительного состава ВС-2 в изделиях не превышает 10 мкс, что примерно в пятьдесят раз меньше времени срабатывания модельного светодетонатора [12].

При подготовке к испытаниям данный состав может быть нанесен на поверхность конструкции в растворенном виде. После высыхания состава конструкция готова к испытаниям. Иницирование состава может производиться облучением, как в вышеприведенном примере, электровзрывным источником света (ЭВИС) в совокупности с накопителем энергии (ИИС-11) с рабочим напряжением 30 кВ. Усредненные характеристики источника приведены в таблице 2 [12].

Таблица 2. – Характеристики импульса ЭВИС в совокупности с ИИС-11

Параметры	Значение
Яркостная температура в синем свете, К	22 000
Длительность фронта t_H , мкс	1,220
Длительность Δt , мкс	1,972

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТОНКОСТЕННЫЕ ОБОЛОЧКИ

Решалась задача импульсного нагружения тонкостенных оболочек конической и цилиндрической формы характерным для метода скользящей детонации и для метода с использованием СВВ давлением.

Задача решалась для систем: "оболочка – точечная масса". Геометрические параметры оболочек показаны на рисунке 4. Размещение точечной массы показано также на рисунке 4.

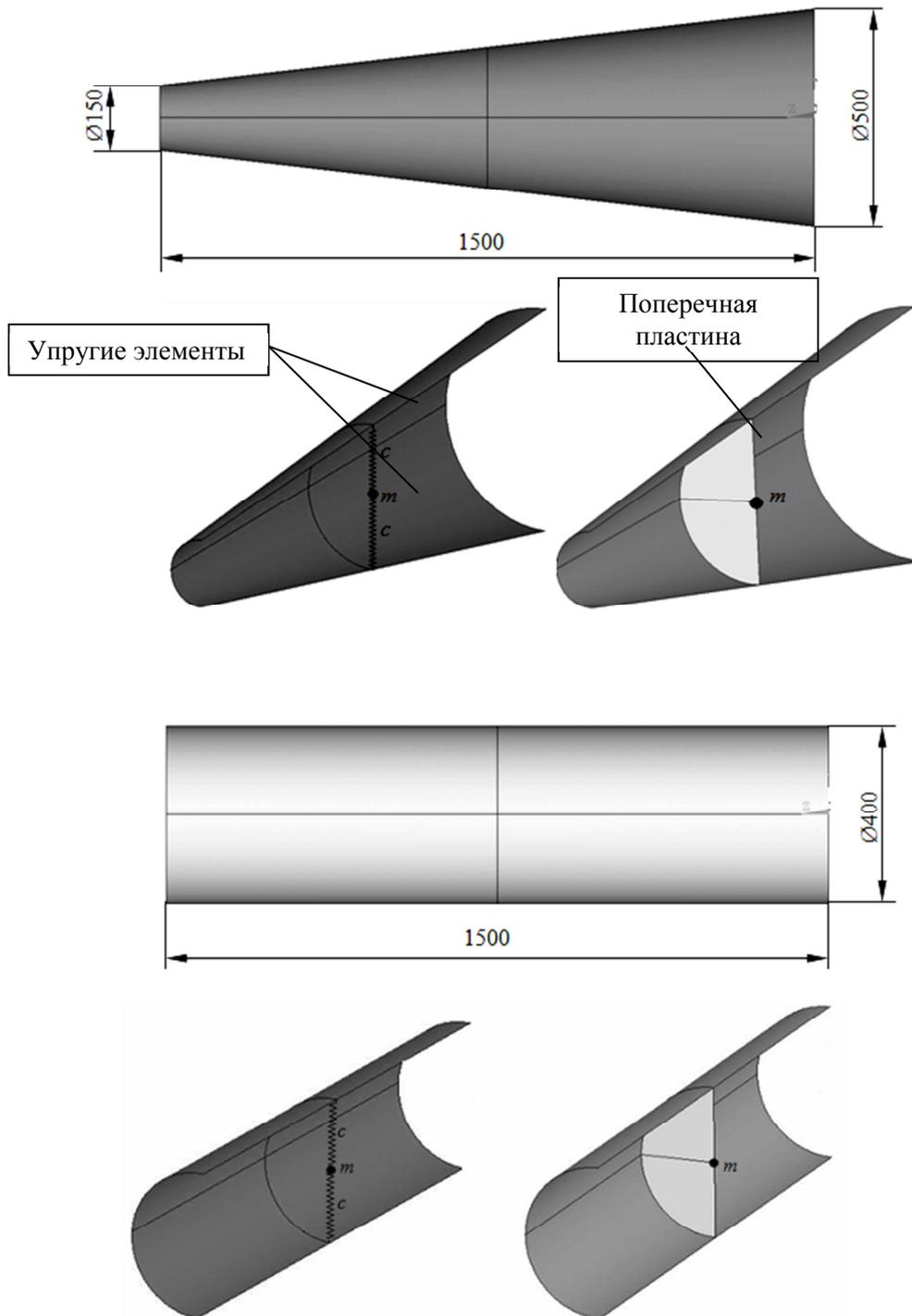


Рис. 4. – Геометрические параметры оболочек и размещение точечной массы

Материал оболочек – сплав АМгб. Физико-механические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3. – Физико-механические характеристики

Характеристика	Значение
Плотность, кг/м ³	2700
Модуль упругости, МПа	68000
Коэффициент Пуассона	0,3
Предел текучести, МПа	160

Толщина оболочки во всех расчетах составляет $h=10$ мм. Жесткость упругих элементов составляет $c = 2,5 \cdot 10^6$ Н/м. Точечная масса принималась $m = 0,1$ кг и $m = 10$ кг. Граничные условия для оболочек – шарнирное опирание по краям.

Нагружение в виде давления прикладывалось к поверхности (на рисунке 5 эти поверхности выделены более темным цветом). Нагрузка распределялась по косинусу согласно формуле (1). Рассматривалось два варианта приложения нагрузки:

1. мгновенное приложение нагрузки ко всей поверхности,
2. на каждую элементарную площадку поверхности давление прикладывалось в определенный момент времени, который определялся по формуле:

$$t = \frac{\Delta l}{D} \quad (2)$$

где t – время приложения нагрузки, с;

Δl – расстояние от заданной точки начального приложения импульса давления до середины элементарной площадки, м;

D – скорость распространения воздействия, м/с (для метода скользящей детонации D – скорость детонации ВВ).

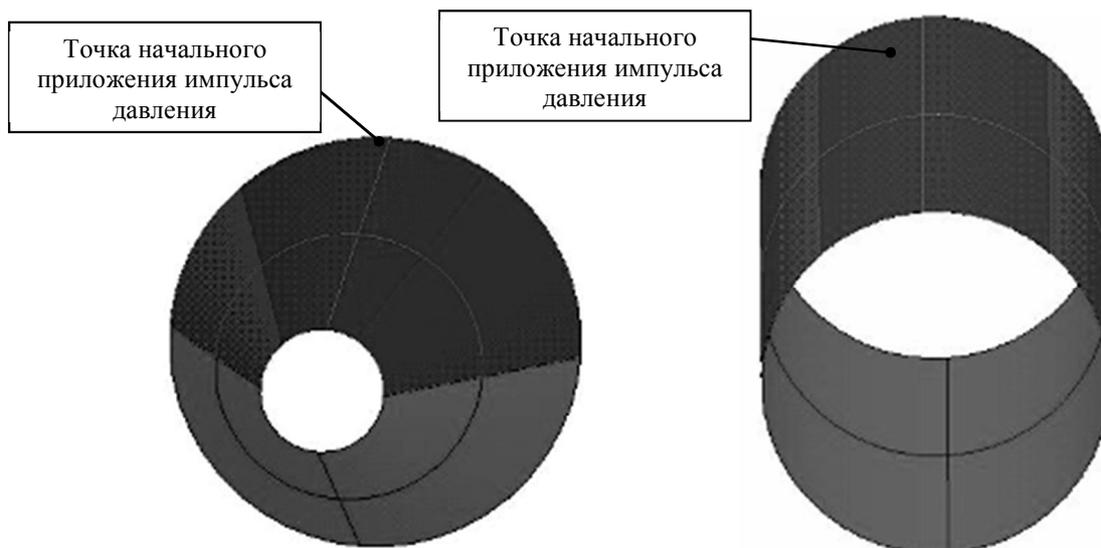


Рис. 5. – Поверхности нагружения

Импульс давления, принятый в расчетах, имел форму, показанную на рисунке 5.

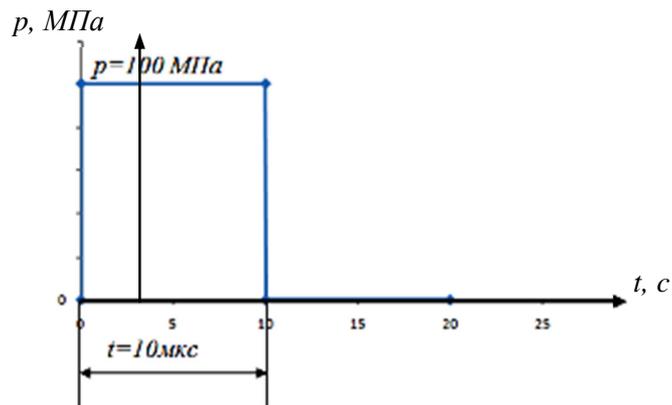


Рис. 6. – Форма импульса давления

В результате решения данной задачи получены графики изменения перегрузки во времени точечной массы в направлении действия результирующей силы.

КОНИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

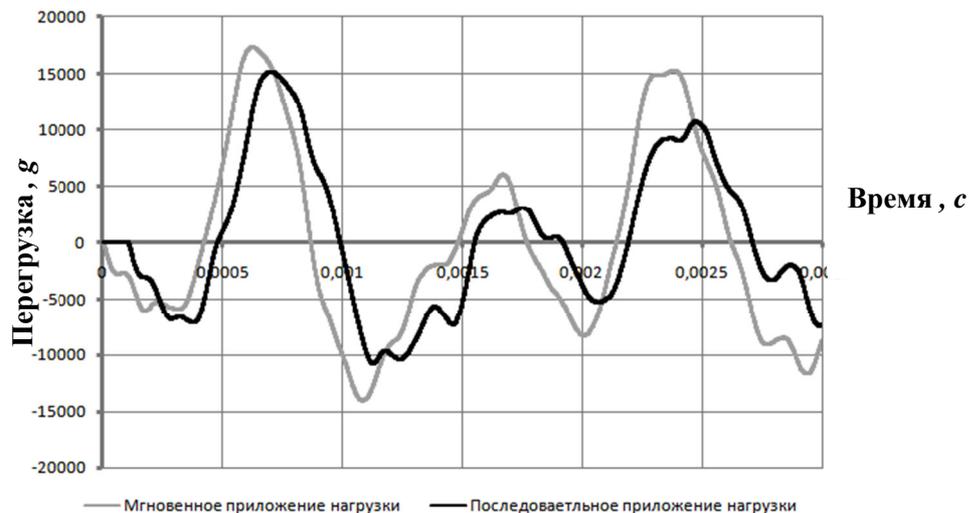
Рис. 7. – График перегрузки точечной массы $m=10$ кг, подвешенной на упругих элементахРис. 8. – График перегрузки точечной массы $m=0.1$ кг, подвешенной на упругих элементах



Рис. 9. – График перегрузки точечной массы $m=10$ кг, находящейся в центре поперечной пластины



Рис. 10. – График перегрузки точечной массы $m=10$ кг, подвешенной на упругих элементах

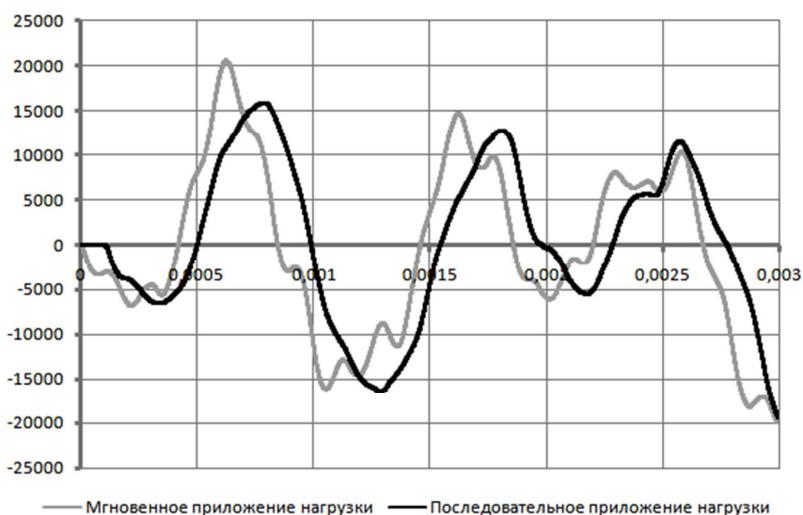


Рис. 11. – График перегрузки точечной массы $m=0.1$ кг, подвешенной на упругих элементах

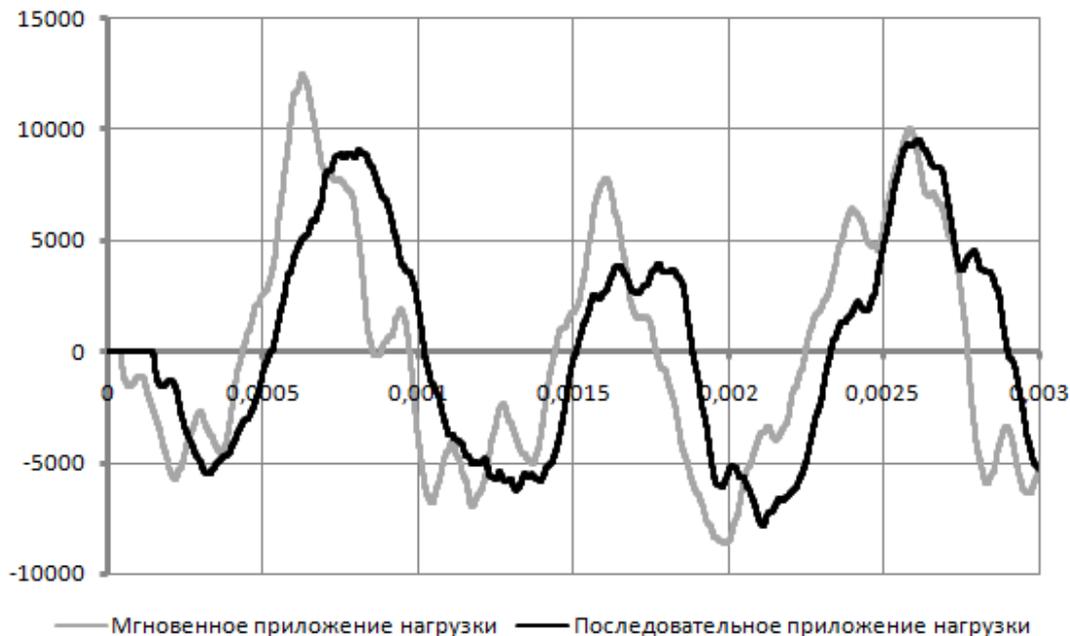


Рис. 12. – График перегрузки точечной массы $m=10$ кг, находящейся в центре поперечной пластины

Проанализировав результаты, можно сделать вывод, что характер прилагаемой нагрузки (мгновенное приложение ко всей поверхности или распространение по поверхности с определенным временным шагом) существенно влияет на динамику оболочки и масс, расположенных внутри. Особенно это проявляется при увеличении жесткости упругих связей, соединяющих точечную массу и оболочку, или при уменьшении собственно массы точечного элемента. Другими словами, влияние характера нагружения увеличивается с увеличением частоты собственных колебаний точечной массы. И если учесть, что при воздействии РИ или другого высокоинтенсивного излучения импульс давления формируется практически мгновенно на всей освещенной поверхности, то для моделирования и испытаний конструкций на воздействие такого рода предпочтительно использование методики с применением СВВ.

ВЫВОДЫ

В работе представлен общий обзор существующих методов реализации импульсного давления на поверхностях конструкций. Сделан вывод, что для реализации нагружения микросекундной длительности на поверхности большой площади на сегодняшний день наиболее приемлемы газодинамические методы (с использованием ВВ).

Дано описание СВВ. Предложен способ создания импульса давления с использованием СВВ. Приведены результаты численного расчета динамики конической и цилиндрической оболочки при действии импульса давления, являющегося результатом использования метода скользящей детонации и предложенного нового способа с использованием СВВ. Показана разница в динамическом отклике конструкций при различном характере приложения нагрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакулин, В.Н. и др. Механическое действие рентгеновского излучения на тонкостенные композиционные конструкции [Текст] / В.Н. Бакулин, В.М. Грибанов, А.В. Острик, Е.А. Ромадинова, А.А. Чепрунов. – М.: "Наука", 2008. – 256 с.
2. Острик, А.В. и др. Методы моделирования механического действия излучений на материалы и конструкции [Текст] / А.В. Острик, В.П. Петровский, А.А. Чепрунов // Научно-техн. сб. №1 ЦФ-ТИ МО РФ. Сергиев Посад, 1997. – 75 с.
3. Физика ядерного взрыва. В 5 т. Том 3 Воспроизведение факторов взрыва [Текст] / МО РФ. 12 ЦНИИ. – М.: Издательство физико-математической литературы, 2013. – 472 с.
4. Немчинов, И.В. Разлет плоского слоя газа при постепенном выделении энергии [Текст] / И.В. Немчинов. // ПМТФ. 1961, №1. С. 17–26.
5. High-power electron and ion beam generation. John A. Nation. Laboratory of Plasma Studies and School of Electrical Engineering Cornell University, Ithaca, New York 14853 (Received January 29, 1979)
6. Могилев, В.А. и др. Техника взрывного эксперимента для исследования механической стойкости конструкций [Текст] / В.А. Могилев, С.А. Новиков, Ю.И. Файков. – Саров: ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ", 2007. – 215 с.
7. Голубев, В.К. и др. О механическом нагружении преград скользящей детонацией тонкого слоя ВВ [Текст] / В.К. Голубев, Ю.А. Крысанов, С.А. Новиков, А.И. Рябикин // ФГВ. – 1991. – Т. 27. – №4. – С. 94–99.
8. Benham R A. Simulation of X-ray blow-off impulse loading on a reentry vehicle AFT end using light-initiated high explosive. The Shock and Vibration bulletin, 1975. P. 183–189.
9. Nevill G E, Jr, et al. Impulse loading using sprayed silver acetylide-silver nitrate. Experimental mechanics. 1965, Vol. 5. P. 294–298.
10. "Let there be LINE". SANDIA LAB News, March 2, 2007.
11. Илюшин, М.А. и др. Разработка компонентов высокоэнергетических композиций [Текст] / И.А. Илюшин, И.В. Целинский, А.М. Судариков; под ред. И.В. Целинского. – СПбГТИ (ТУ), 2006. – 150 с.
12. Герасимов, С.И. и др. Кумулятивные источники света [Текст] / С.И. Герасимов, Ю.И. Файков, С.А. Холин. – Саров: ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ", 2011. – 327 с.
13. Фундаментальные основы баллистического проектирования: IV Всероссийская научно-техническая конференция. Сборник материалов [Текст] / Под ред. Б.Э. Кэрта; Балт. гос. ун-т. – СП., 2014. С. 78.
14. Герасимов, С.И. и др. Исследование особенностей инициирования светочувствительных взрывчатых составов некогерентным излучением [Текст] / С.И. Герасимов, В.А. Кузьмин // Труды Международной конференции «16 Харитоновские научные чтения». – Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2014. – С. 90–93.

REFERENCES

- [1] Bakulin V.N., Griбанov V.M, Ostriк A.V., Romadinova Ye.A., Cheprunov A.A. Mekhanicheskoye deystviye rentgenovskogo izlucheniya na tonkostennye kompozitsionnye konstruksii. [Mechanical action of X-ray radiation on thin-walled composite designs]. M. Pub. "Nauka" [Science], 2008, ISBN 978-5-9221-0967-3, 256 p. (in Russian)
- [2] Ostriк A.V., Petrovsky V.P., Cheprunov A.A. Metody modelirovaniya mekhanicheskogo deystviya izlucheny na materialy i konstruksii. [Methods of mechanical action modeling of radiations on materials and designs] [Scientific and technical digest № 1 CPh-TI MR Russian Federation]. Sergiev Posad, 1997, 75 p. (in Russian)
- [3] Fizika yadernogo vzryva. V 5 t. Tom 3 Vosproizvedeniye faktorov vzryva. [Physics of nuclear explosion. In 5 vol. Volume 3 Reproduction of factors of explosion] [MR Russian Federation 12CSRI]. M. Pub. "Izdatelstvo fiziko-matematicheskoy literatury" [Publishing house of physical and mathematical literature], 2013, ISBN 978-5-94052-219-5, 472 p. (in Russian)
- [4] I.V. Nemchinov. Razlet ploskogo sloya gaza pri postepennoy vydelenii energii. [Scattering of a flat gas layer at gradual allocation of energy] [PMTPh], 1961, №1, ISSN 0869-5032, p. 17–26. (in Russian)
- [5] High-power electron and ion beam generation. John A. Nation. Laboratory of Plasma Studies and School of Electrical Engineering Cornell University, Ithaca, New York 14853 (Received January 29, 1979)
- [6] Mogilev V.A., Novikov S.A. Faykov Yu.I. Tekhnika vzryvnogo eksperimenta dlya issledovaniya

- mekhanicheskoy stoykosti konstruktsy. [Explosive experiment techniques for research of mechanical firmness of designs]. Sarov. FGUP "RFYaTs-VNIIEF" [Russian Federal Nuclear Center - The All-Russian Research Institute of Experimental Physics], 2007, ISBN 5-9515-0072-9, 215 p. (in Russian)
- [7] Golubev V.K., Krysanov Yu.A., Novikov S.A., Ryabikin A.I. O mekhanicheskom nagruzhenii pregrad skolzyashchey detonatsiyey tonkogo sloya VV [About mechanical loading of barriers the sliding detonation of a thin layer of VV] [FSV], 1991, Vol. 27, №4, ISSN 0430-6228, p. 94–99. (in Russian)
- [8] Benham R A. Simulation of X-ray blow-off impulse loading on a reentry vehicle AFT end using light-initiated high explosive. The Shock and Vibration bulletin, 1975. P. 183–189.
- [9] Nevill G E, Jr, et al. Impulse loading using sprayed silver acetylide-silver nitrate. Experimental mechanics. 1965, Vol. 5, ISSN 1741-2765 P. 294–298.
- [10] "Let there be LIHE". SANDIA LAB News, March 2, 2007.
- [11] Ilyushin M.A., Tselinsky I.V., Sudarikov A.M. i dr. Razrabotka komponentov vysokoenergeticheskikh kompozitsy [Development of components of high-energy compositions] edited by Tselinsky I.V., SPbSTI (TU), 2006, 150 p. (in Russian)
- [12] Gerasimov S.I., Faykov Yu.I., Kholin S.A. Kumulyativnye istochniki sveta. [Cumulative light sources]. Sarov. FGUP "RFYaTs-VNIIEF" [Russian Federal Nuclear Center - The All-Russian Research Institute of Experimental Physics], 2011, ISBN 978-5-85165-639-2, 327 p. (in Russian)
- [13] Fundamentalnye osnovy ballisticheskogo proyektirovaniya: IV Vserossyskaya nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya. Sbornik materialov. [Fundamental bases of ballistic design: IV All-Russian scientific and technical conference. Collected edition of materials] edited by B. E. Kert [Baltic State University]. SP. Pub. 2014, ISBN 978-5-85546-824-3, p. 78. (in Russian)
- [14] Gerasimov S.I., Kuzmin V.A. Issledovaniye osobennostey initsirovaniya svetochuvstvitelny vzryvchatykh sostavov nekogerentnym izlucheniym [Research of features of initiation are photosensitive explosive structures incoherent radiation] [Works of the International conference "16 Haritonov's scientific readings"]. Sarov. FGUP "RFYaTs-VNIIEF" [Russian Federal Nuclear Center – The All-Russian Research Institute of Experimental Physics], 2014, p. 90–93. (in Russian)

Pulse Loading of the Extended Design by Means of Power Materials

**S.I. Gerasimov^{1,2,3}, V.I. Yerofeyev⁴, V.A. Kuzmin^{2,3}, P.G. Kuznetsov¹, Ye.G. Kosyak¹,
N.L. Telyakova¹**

¹ Sarov Physics and Engineering Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»
6 Duhova St., Sarov, Nizhegorodskaya region, Russia 607186
e-mail: sarfti@mephi.ru ; s.i.gerasimov@mail.ru

² Federal state unitary enterprise «The Russian Federal Nuclear Center – the All-Russian Research
Institution of Experimental Physics»,
37 Mira Avenue, Sarov, Nizhegorodskaya region, Russia 607188
e-mail: staff@vniief.ru

³ Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev
24, Minina st., Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod region, Russia 603950
e-mail: nntu@nntu.nnov.ru

⁴ Institute of Mechanical Engineering Problems of the Russian Academy of Sciences, Nizhny Novgorod
85, Belinskogo st., Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod region, Russia 603024
e-mail: pevn@uic.nnov.ru

Abstract – It is shown that interaction of the powerful light waves generated by incoherent pulse gas-discharge sources, with photosensitive perchlorates charges which are power sated complex: 3(5) - gidrazino-4-amino-1,2,4-mercury (II) and 1-H-5-gidrazinotetrazol as a ligand it can be used in a technique of creation of pulse loads of extended designs.

Keywords: optical initiation, VS-2 pyrotechnic structure.

**ИЗЫСКАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
СТРОИТЕЛЬСТВО И МОНТАЖ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 539.42

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОРПУСА АВИАБЛОКА С АКТИВНЫМИ
СРЕДСТВАМИ ЗАЩИТЫ ЦЕЛИ**

© 2015 г. И.А. Приб, Ю.С. Зуев

*Снежинский физико-технический институт – филиал
Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Снежинск, Челябинская обл.*

Приведены результаты численного моделирования в программной среде LS-Dyna взаимодействия с различными скоростями и углами встречи корпуса управляемого авиаблока с активными средствами противовоздушной обороны, такими, как осколки зенитных управляемых ракет.

Ключевые слова: высокоскоростное взаимодействие, поражающий элемент, численное моделирование.

Поступила в редакцию 25.02.2015 г.

Управляемые авиационные блоки (УАБ) являются одним из наиболее эффективных видов авиационного оружия, предназначенного для нанесения ударов по наземным (надводным) целям. Результаты боевого применения УАБ в войнах и локальных конфликтах дают основание зарубежным специалистам отнести их к высокоточным авиационным боеприпасам. В настоящее время разработка УАБ ведется в США, Израиле, Франции, Великобритании, Чили, Аргентине и ЮАР, они находятся на вооружении армий практически всех стран НАТО, а также Австралии, Японии, Бразилии, Саудовской Аравии и ряда других. В управляемых авиабомбах сочетаются высокие поражающая способность и точность наведения на цель [1].

Одним из активных средств противодействия применению УАБ являются зенитные управляемые ракеты малой дальности с осколочно-фугасной боевой частью. Такая ракета движется со скоростью в несколько километров в секунду. При сближении с целью происходит подрыв боевой части и направленный разлет осколков, которые при попадании повреждают корпус и внутренние, жизненно-важные части бомбы.

В данной работе приведены результаты численного моделирования в программной среде LS-Dyna взаимодействия с различными скоростями и углами встречи корпуса управляемой авиабомбы с активными средствами противовоздушной обороны, такими, как осколки зенитных управляемых ракет.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В программном комплексе ANSYS была построена средняя часть стального цилиндрического корпуса авиабомбы диаметром 15 см. Толщина стенки корпуса была принята 5мм. Затем модель была разбита на конечные элементы. Из ANSYS модель корпуса была перенесена в LS-Dyna и преобразована в SPH-модель (Smoothed Particle Hydrodynamics). В качестве поражающего элемента средствами LS-Dyna был построен вольфрамовый кубический осколок массой 50 граммов. Общее количество узлов составило 198532.

Для расчетов была использована модель материала Джонсона-Кука с уравнением состояния в форме Ми-Грюнайзена. Модель материала требует определения таких параметров, как:

ρ_0 – начальная плотность;

G – модуль сдвига;

A – начальный предел текучести;

B – модуль упрочнения;

N, c, m – экспериментально определяемые постоянные;

T_M – температура плавления;

T_R – комнатная температура;

ϵ_0 – скорость деформации, при которой были определены начальные параметры;

CP – теплоемкость;

PC – откольная прочность.

A для уравнения состояния:

C – свободный член в уравнении ударной адиабаты;

S_1 – угол наклона ударной адиабаты в $D-U$ координатах, где D – скорость ударной волны, U – массовая скорость;

γ_0 – коэффициент Грюнайзена.

Осколок налетал на корпус со скоростями 300, 2000 и 3000 м/с в плоскости продольной оси корпуса под углом 45° к ней (оси), сам осколок был ориентирован произвольно.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При скорости осколка 300 м/с пробития корпуса не происходит. При скоростях 2000 м/с и 3000 м/с корпус пробивается, и внутри цилиндра распространяется поле вторичных осколков вместе с деформированным поражающим элементом. Причем при скорости соударения 3000 м/с поле вторичных осколков достигает противоположной стороны корпуса со скоростью, достаточной для его разрушения.

На рисунке 1 приведена расчетная модель в начальный момент времени. На рисунке 2 и 3 в разрезе по продольной оси приведены результаты моделирования со скоростями осколка 2000 м/с и 3000 м/с соответственно.

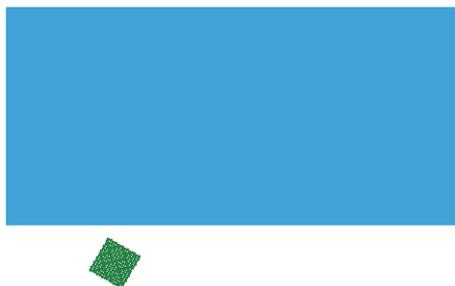


Рис. 1. – Расчетная модель



Рис. 2. – Результат соударения осколка с корпусом со скоростью 2000 м/с



Рис. 3. – Результат соударения осколка с корпусом со скоростью 3000 м/с

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты работы показали принципиальную возможность построения такой схемы расчета. Приближенные аналитические оценки возникающих давлений и массовых скоростей показали удовлетворительное сходство с давлениями и скоростями, полученными при численном моделировании в LS-Dyna. Расчетная модель вполне может быть усложнена: возможно построение внутренних функциональных узлов авиабомбы, увеличение количества налетающих осколков и так далее.

Данная работа может быть использована как методология при проведении подобного моделирования и схожих исследований взаимодействия реально существующих конструкций с достоверно известными размерами комплектующих узлов и параметрами используемых материалов деталей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ефимов, Е.* Управляемые авиационные бомбы зарубежных стран [Текст] / Е. Ефимов // Зарубежное военное обозрение. – 1995. – №4.
2. *Johnson G.R., Cook W.H.* A constitutive model and data for metal subjected to large strains high strain rate and high temperatures // Proc. Of 7th Symposium of Ballistics. – 1983. – pp. 541–547.
3. *Николаевский, В.Н.* Высокоскоростные ударные явления [Текст] / В.Н. Николаевский. – М.: Мир, 1973. – 536 с.
4. *Орленко, Л.П.* Поведение материалов при интенсивных динамических нагрузках [Текст] / Л.П. Орленко. – М.: Машиностроение, 1964. – 168 с.
5. *Райхарт, Дж.С.* Поведение металлов при импульсных нагрузках [Текст] / Дж.С. Райхарт. – М.: Изд-во Иностранной литературы, 1958. – 296 с.
6. *Канель, Г.И.* Ударно-волновые явления в конденсированных средах [Текст] / Г.И. Канель. – М.: Янус-К, 1996. – 408 с.
7. *Зукас, Дж.А.* и др. Динамика удара. [Текст] / Дж.А. Зукас, Х.Ф. Свифт, Л.Б. Грещук, Д.В. Курран. – М.: "Мир", 1985. – 296 с.
8. *Кузькин, В.А. и др.* Применение численного моделирования для идентификации параметров модели Джонсона-Кука при высокоскоростном деформировании алюминия [Текст] / В.А. Кузькин, Д.С. Михалюк // Вычислительная механика сплошных сред. – 2010. – Том 3. – №1. – С. 32–43.
9. *Орленко, Л.П.* Физика взрыва [Текст] / Л.П. Орленко. – М.: Физматлит, 2002. – Том 1. – 832 с.
10. *Зельдович, Я.Б.* Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений [Текст] / Я.Б. Зельдович. – М., 1963. – 632 с.

REFERENCES

- [1] Efimov Ye. Upravlyaemye aviatsionnye bomby zarubezhnykh stran.[Steered aviation bombs of foreign countries]. [Foreign military review], 1995, Vol. 4, ISSN 0134-921X (in Russian)

- [2] Johnson G.R., Cook W.H. A constitutive model and data for metal subjected to large strains high strain rate and high temperatures // Proc. Of 7th Symposium of Ballistics. – 1983. – pp. 541–547. (in Russian)
- [3] Nikolayevsky V.N. Vysokoskorostnye udarnye yavleniya.[High-speed shock phenomena]. M. Pub. “Mir” [World], 1973, 536 p. (in Russian)
- [4] Orlenko L.P. Povedeniye materialov pri intensivnykh dinamicheskikh nagruzkakh [Materials conduct at intensive dynamic loadings]. M. Pub. “Mashinostroyeniye” [Mechanical Engineering], 1964, ISBN 100-0-00005-833-3, 168 p. (in Russian)
- [5] Raykhart Dzh.S. Povedeniye metallov pri impulsnykh nagruzkakh [Metals conduct at pulse loadings]. M. Pub. Inostrannaya literatura [Foreign literature], 1958, 296 p. (in Russian)
- [6] Kanel G.I. Udarno-volnovye yavleniya v kondensirovannykh sredakh [The shock and wave phenomena in the condensed environments], M. Pub. “Yanus-K” [Janus-K], 1996, ISBN 5-88929-024-X, 408 p. (in Russian)
- [7] Zukas Dzh.A., Swift KH.F., Greshuk L.B., Kurran D.V. Dinamika udara [Dynamics of blow], M. “Mir” [World], 1985, p. 296.
- [8] Kuzkin V.A. Primeneniye chislennogo modelirovaniya dlya identifikatsii parametrov modeli Dzhonsona-Kuka pri vysokoskorostnom deformirovanii alyuminiya [Application of numerical simulation for identification of Johnson-Cook model parameters at high-speed deformation of aluminum] [Computing mechanics of continuous environments], 2010, Vol. 3, №1, ISSN 1999-6691, p. 32–43. (in Russian)
- [9] Orlenko L.P. Fizika vzryva [Physics of explosion], M. Pub. “Fizmatlit” [Physical and mathematical literature], 2002, Vol. 1, ISBN 5-9221-0219-2, 832 p. (in Russian)
- [10] Zeldovich Ya.B. Fizika udarnykh voln i vysokotemperaturnykh gidrodinamicheskikh yavleniy [Physics of shock waves and high-temperature hydrodynamic phenomena], M., 1963, 632 p. (in Russian)

Numerical Simulation of High-Speed Interaction of Aerial Bomb with Active Tools Target’s Defense

I.A. Prib, Y.S. Zuev

*Snezhinsk Physisc-Technical Institute the Branch of National Nuclear Research University MEPHI
8 Komsomolsk st., Snezhinsk city, Cheliabinsk reg. 456776
e-mail: YSZuev@mephi.ru*

Abstract – The results of numerical simulation software environment LS-Dyna interaction with different speeds and angles of the meeting body controlled bombs with active air defense, such as fragments of anti-aircraft guided missiles.

Keywords: high-speed interaction, striking element, numerical simulation.

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 621.311.25

**АНАЛИЗ ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК ПЕРСОНАЛА В ПРОЕКТНЫХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ДЕМОНТАЖА
ОБОРУДОВАНИЯ ВЫВОДИМЫХ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ
БЛОКОВ АЭС**

© 2015 г. А.И. Берела, С.А. Томилин, А.Г. Федотов

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

В работе рассмотрен подход к проведению анализа дозовых нагрузок персонала при проектировании технологических процессов демонтажа оборудования и металлоконструкций блоков атомных электрических станций (АЭС), выводимых из эксплуатации.

Ключевые слова: блок АЭС, вывод из эксплуатации, демонтаж оборудования, технологический процесс, радиационная безопасность, дозовые нагрузки.

Поступила в редакцию 22.02.2015 г.

Важнейшим условием функционирования технологических процессов демонтажа оборудования блоков АЭС при выводе из эксплуатации (ВЭ АЭС) является обеспечение радиационной безопасности персонала, населения и окружающей среды [1]. Это условие определено в НП-012-99 «Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации блока атомной станции», выделено в РБ 096-14 «Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Структура и содержание отчета по результатам комплексного инженерного и радиационного обследования для вывода из эксплуатации блока атомной станции».

Указанное условие предопределяет выбор параметров и последовательности операций проектируемых технологических процессов демонтажа оборудования при ВЭ АЭС [2–6]. Например, расчетные обоснования, организационно-технические и технологические решения по обеспечению радиационной безопасности были применены в проектировании технологических процессов демонтажных работ, предусмотренных при консервации надреакторного пространства подготавливаемых к выводу из эксплуатации уран-графитовых канальных реакторов АМБ блоков первой очереди Белоярской АЭС [7, 8]. В работе [9] были рассмотрены вопросы реализации процедур обеспечения радиационной безопасности в этих технологических процессах.

Важнейшей из таких процедур является расчет и планирование дозовых затрат персонала, участвующего в демонтажных работах. Практика и результаты проведения такой процедуры будут полезны в современных условиях развертывания в нашей стране технологической подготовки работ по ВЭ АЭС, уже остановленных с этой целью или дорабатывающих продленный срок эксплуатации.

В указанной работе [9] предписывается правило проектирования технологических процессов демонтажных работ в радиационно-опасных зонах, предусматривающее расчеты мощности эквивалентной дозы в рабочих зонах, трудоемкости работ и на выходе – дозозатрат рабочего персонала. Результаты расчетов ложатся в основу принятия, корректировки или существенного изменения решений в проектируемом технологическом процессе.

Например, исходя из результатов таких расчетов, приняты проектные решения по конфигурации и последовательности вскрываемых рабочих зон над центральным перекрытием реактора АМБ, разработаны защитные элементы конструкции кабины демонтируемого моста (стенки и дно из стального листа толщиной 80 мм), встроенного в технологию ведения работ [7, 8, 10]. Мощность дозы в кабине зависит от вскрываемой зоны и выполняемого технологического прохода, но не превышает 1,6 мкЗв/ч (за пределами кабины – до 3,5 мкЗв/ч). Установка по периметру рабочих зон барьеров радиационной защиты (стальной лист 70 мм) снижает значение мощности дозы в кабине до 0,3–0,4 мЗв/ч.

В проектировании технологических процессов демонтажных работ обязательны расчеты итоговых коллективных дозовых затрат на основе «консервативного» подхода. Исходные данные по радиационному фону в зонах работ принимаются на основе данных комплексного инженерно-радиационного обследования (КИРО) или специально выполненных измерений. Трудоемкость работ рассчитывается на основании имеющихся данных, накопленных при эксплуатационном и ремонтном обслуживании объектов (в рассматриваемом случае проведения работ в надреакторном пространстве – это снятие-установка плит защиты центрального перекрытия и непосредственно боковых перекрытий), по справочно-нормативным данным (например, термическая и механическая резка труб) и путем компетентных оценок специалистов (в основном, это операции подготовительных и вспомогательных работ, а также операции, ранее не применявшиеся на станциях, и др.).

Выполненная, исходя из представленных выше положений, оценка дозовой нагрузки демонтажных работ на персонал (см. таблицу) при подготовке к консервации реактора АМБ-100 (23880 чел·ч, что соответствует годовому периоду работы в одну смену бригады из 15 человек, и 3077 чел·мЗв), вкпе с консервативной оценкой дозозатрат, связанных с ликвидацией последствий возможных отказов в технологии демонтажа (около 700 чел·мЗв), была одной из причин внесения изменений в проект консервации с целью снижения его трудовой и дозовой емкости.

При существующей годовой норме (20 мЗв) допустимого облучения расчетная коллективная доза неприемлема из-за недостатка профессионально подготовленного персонала и невозможности его количественного использования в ограниченной зоне работ. В плане профессиональной подготовки существенное значение приобретают знания в технологии демонтажных работ, которые, в том числе, можно получить при целенаправленном обучении будущих инженерно-технических работников АЭС [11,12].

Из расчетных данных, приведенных в таблице, следует выделить существенную роль в облучении персонала выполнения подготовительных и вспомогательных работ, включая снятие-установку плит защиты на центральном перекрытии. Объяснение данного фактора заключается в значительном объеме и трудоемкости работ такого характера, сложности организации в этом случае процедур и мероприятий радиационной защиты. Очевидно, что в проектировании демонтажных технологий при ВЭ АЭС планирование и организация подготовительных и вспомогательных работ, их радиационная защита и техническое оснащение будут иметь большое значение.

Можно предположить, что в ходе проектирования демонтажных работ всегда имеется возможность получения более благоприятного результата по дозовой нагрузке за счет отказа от сугубо консервативного подхода и более точного отслеживания ситуации с радиационной обстановкой в рабочих зонах по ходу производства работ. Тем не менее, полученные оценки можно считать одним из частных случаев подтверждения целесообразности принятой в России концепции вывода из эксплуатации блоков АЭС по варианту отложенного демонтажа оборудования, когда

уровень радиационного фона станет существенно ниже за счет естественного распада определяющих его нуклидов.

Таблица 1. – Расчетные дозовые нагрузки (чел·мЗв) персонала по типовым операциям демонтажа оборудования верхней плиты блока 1 Белоярской АЭС

Типовые операции	Демонтаж на верхней плите			Демонтаж по периферии верхней плиты				Всего
	Проход 1	Проход 2	Проход 3	По ленте А	По ленте Б	От ЦЗ	От МЗ	
Подготовительные	223,60	354,60	346,40	3,80	3,80	12,05	16,30	960,55
Вскрытие-установка плит защиты (бокового перекрытия)	202,60	192,60	229,90	25,95	25,95	36,65	55,00	768,65
Демонтаж стояков до отм. 14,42	55,20	–	–	–	–	–	–	55,20
Демонтаж стояков до отм. 13,92	–	83,85	–	–	–	–	–	83,85
Демонтаж нижней части стояков, герметизация верхней плиты	–	–	94,00	–	–	–	–	94,00
Демонтаж приводов ИК, ПК, СК, стояков ИК, трубопроводов	–	–	–	25,45	25,45	–	–	50,9
Демонтаж ИК, трубопроводов	–	–	–	–	–	9,75	9,75	19,50
Перемещение	94,50	95,10	25,80	72,70	72,70	32,50	32,50	425,8
Всего	575,90	726,15	696,10	127,90	127,90	90,95	114,55	2458,45
Вспомогательные (дезактивация, ремонт и др.)								619,4
Итого								3077,55

Следует заметить, что приведенные в данной статье соображения об анализе дозовых нагрузок на персонал, участвующий в технологических процессах демонтажа радиационно-опасного оборудования при ВЭ АЭС, справедливы для всех типов блоков АЭС России. В то же время следует ожидать более благоприятные результаты расчетов дозовой нагрузки персонала при ведении демонтажных работ на блоках с корпусными реакторами, по конструкции более технологичных для такого рода работ и, как правило, в меньшей степени радиоактивно «загрязненных».

В какой-то мере подтверждением вышесказанного по демонтажным работам на блоках с корпусными реакторами могут служить данные по трудозатратам и коллективной дозе демонтажа трубопроводов демонстрационного корпусного реактора (типа ВWR) JPDR (Япония) мощностью 80 МВт (мощность реактора АМБ-100 – 100 МВт). Они составили 16500 чел·ч и 64 чел·мЗв [13]. Как видно, при меньшей трудоемкости работ (приблизительно в 1,5 раза), дозовая нагрузка в десятки раз ниже. Следует отметить, что такие результаты в определенной мере объясняются и тем, что

данный реактор проработал только 13 лет и соответственно его конструкции в меньшем объеме подверглись нейтронному облучению и радиоактивному загрязнению, а также возможностью применения более высокой степени механизации работ и их дистанционного управления и меньшим объемом подготовительных и вспомогательных работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из важнейших особенностей проектирования технологических процессов демонтажа радиоактивного оборудования блоков АЭС, выводимых из эксплуатации, является необходимость учета дозовых нагрузок на персонал, участвующий в ВЭ АЭС, с целью обеспечения радиационной безопасности указанных работ. Технологические процессы должны соответствовать существующим ресурсным возможностям в части временных, дозовых, трудовых, материальных и финансовых затрат. На основе учета указанной особенности можно выработать мероприятия, направленные на оптимизацию процесса демонтажных работ, или внести изменения в проект подготовки блока к выводу из эксплуатации. Кроме того, может быть принято решение отложить демонтаж оборудования на срок, по истечению которого можно реализовать технологический процесс ВЭ АЭС при допустимых дозозатратах за счет естественного распада радионуклидов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Былкин, Б.К. и др.* Радиационная безопасность демонтажа при снятии с эксплуатации АЭС [Текст] / Б.К. Былкин, С.Г. Цыпин, А.А. Хрулев // Атомная техника за рубежом. – 1995. – №5. – С. 9–22.
2. *Берела, А.И. и др.* Разработка технологических процессов демонтажа оборудования при выводе из эксплуатации атомных станций [Текст] / А.И. Берела, А.Г. Федотов, С.А. Томилин, Б.К. Былкин // Инженерный вестник Дона. – 2013. – Т. 25. – №2(25). С. 64. – Режим доступа: URL: ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1734. – 22.02.2015.
3. *Берела, А.И. и др.* Анализ и представление среды действия в системе проектирования технологии демонтажа оборудования при выводе из эксплуатации блока АЭС [Текст] / А.И. Берела, Б.К. Былкин, С.А. Томилин, А.Г. Федотов // Глобальная ядерная безопасность. – 2014. – №1(10). – С. 25–31.
4. *Берела, А.И. и др.* Оптимизационные аспекты проектирования технологического процесса демонтажа оборудования при выводе из эксплуатации блоков атомных станций [Текст] / А.И. Берела, Б.К. Былкин, В.А. Шапошников // Тяжелое машиностроение. – 2004. – №6. – С. 9–14.
5. *Берела, А.И. и др.* Выбор значений параметров технологического процесса демонтажа оборудования блоков АЭС, выводимых из эксплуатации [Текст] / А.И. Берела, Б.К. Былкин, С.А. Томилин, А.Г. Федотов // Глобальная ядерная безопасность. – 2013. – №3(8). – С. 60–64.
6. *Берела, А.И. и др.* Адаптация технологии демонтажа оборудования выводимых из эксплуатации блоков АЭС к требованиям радиационной безопасности [Текст] / А.И. Берела, Б.К. Былкин, С.А. Томилин, А.Г. Федотов // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 29. – №2. – С. 98. – Режим доступа: URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2416 – 22.02.2015.
7. Способ герметизации внутреннего пространства канального графитоводяного ядерного реактора и устройство для его осуществления: пат. 2264667 Рос. Федерация: МПК7 G21C 13/00, 13/10, 19/00, 19/20 / А. И. Берела [и др.]. – Заявл. 02.10.2003; опубл. 20.11.2005, Бюл. № 3.
8. *Берела, А.И. и др.* Технологическое оборудование для герметизации реакторного пространства блоков первой очереди Белоярской АЭС [Текст] / А.И. Берела, Б.К. Былкин, Ю.А. Этинген // Тяжелое машиностроение. – 2006. – №9. – С. 10–13.
9. *Берела, А.И. и др.* Реализация процедур обеспечения радиационной безопасности в технологических процессах демонтажа оборудования при выводе блоков АЭС из эксплуатации [Текст] / А.И. Берела, С.А. Томилин, А.Г. Федотов // Инженерный вестник Дона. – 2015. – №1. – Режим доступа: URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2766 – 22.02.2015.

10. Берела, А.И. и др. Технологическое оборудование, применяемое в работах по выводу из эксплуатации блоков АЭС [Текст] А.И. Берела, А.Г. Федотов, С.А. Томилин // Глобальная ядерная безопасность. – 2013. – №1(6). – С. 58–66.
11. Берела, А.И. и др. Образовательный модуль для подготовки специалистов по производству демонтажных работ при выводе из эксплуатации блоков АЭС [Текст] / А.И. Берела, С.А. Томилин, А.Г. Федотов, И.А. Якубенко // Глобальная ядерная безопасность. – 2014. – №2(11). – С. 111–119.
12. Берела, А.И. и др. Разработка образовательного модуля для подготовки специалистов по выводу из эксплуатации блоков АЭС [Текст] / А.И. Берела, С.А. Томилин, А.Г. Федотов, И.А. Якубенко // Безопасность ядерной энергетики. – Волгоград: ВИТИ НИЯУ МИФИ, 2014. – С. 39–40.
13. Ishikawa M. et al. Reactor decommissioning in Japan: Philosophy and first programme. – «N power performance and safety. Conference proceedings. Vienna, 28 September – 2 October 1987, v. 5. Nuclear Fuel Cycle». IAEA, Vienna. 1988. P. 121–124.

REFERENCES

- [1] Byilkin B.K., Tsyipin S.G., Hrudev A.A. Radiatsionnaya bezopasnost demontazha pri snyatii s ekspluatatsii AES [Radiation safety of the NPP dismantle during decommissioning] [Nuclear equipment abroad], 1995, №5. ISSN 0320-9326, p. 9-22. (in Russian)
- [2] Berela A.I., Fedotov A.G., Tomilin S.A., Bylkin B.K. Razrabotka tehnologicheskikh processov demontazha oborudovaniya pri vyvode iz ekspluatatsii atomnyh stanciy [Development of technological processes of equipment dismantle during nuclear power plant decommissioning] [Engineering bulletin of Don], 2013, Vol. 25, №2(25). ISSN 2073-8633, p. 64. Available at: ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1734. (in Russian)
- [3] Berela A.I., Bylkin B.K., Tomilin S.A., Fedotov A.G. Analiz i predstavlenie sredy deystviya v sisteme proektirovaniya tehnologii demontazha oborudovaniya pri vyvode iz ekspluatatsii bloka AES [The analysis and representation of the action environment in system of technology design of equipment dismantle during NPP unit taking out of operation] [Global nuclear safety], 2014, №1(10), ISSN 2305-414X, p. 25-31. (in Russian)
- [4] Berela A.I., Bylkin B.K., Shaposhnikov V.A. Optimizacionnye aspekty proektirovaniya tehnologicheskogo processa demontazha oborudovaniya pri vyvode iz ekspluatatsii blokov atomnyh stanciy [Optimization design aspects of the equipment dismantling process during decommissioning of nuclear power plants] [Heavy mechanical engineering], 2004, №6, ISSN 0131-1336, p. 9-14. (in Russian)
- [5] Berela A.I., Bylkin B.K., Tomilin S.A., Fedotov A.G. Vybory znacheniy parametrov tehnologicheskogo processa demontazha oborudovaniya blokov AES, vyvodimyyh iz ekspluatatsii [The choice of the parameters of the dismantling process during decommissioning of nuclear power plants] [Global nuclear safety], 2013, №3(8), ISSN 2305-414X, p. 60–64. (in Russian)
- [6] Berela A.I., Bylkin B.K., Tomilin S.A., Fedotov A.G. Adaptatsiya tehnologii demontazha oborudovaniya vyvodimyyh iz ekspluatatsii blokov AES k trebovaniyam radiacionnoy bezopasnosti [Adaptation of dismantling technology of decommissioned nuclear power units to radiation safety requirements] [Engineering bulletin of Don], 2014, Vol. 29, №2, ISSN 2073-8633, p. 98. Available at: ivdon.ru/magazine/archive/n2y2014/2416. (in Russian)
- [7] Sposob germetizatsii vnutrennego prostranstva kanalnogo grafitovodyanogo yadernogo reaktora i ustroystvo dlya ego osuschestvleniya: pat. 2264667 Ros. Federatsiya: MPK7 G21C 13/00, 13/10, 19/00, 19/20 / Berela A.I. [A method of interior space sealing of the channel grafit-water nuclear reactor and a device for its implementation: Pat. 2264667 Russian Federation: MPK7 G21C 13/00, 13/10, 19/00, 19/20 / Berela A.I.] [Applied 02.10.2003; published 20.11.2005, Bulletin № 3] (in Russian)
- [8] Berela A.I., Bylkin B.K., Etingen Yu.A. Tehnologicheskoe oborudovanie dlya germetizatsii reaktornogo prostranstva blokov pervoy ocheredi Beloyarskoy AES [Technological equipment for the reactor cavity sealing of the first stage units of Beloyarsk NPP] [Heavy mechanical engineering], 2006, №9, ISSN 0131-1336, p. 10-13. (in Russian)
- [9] Berela A.I., Tomilin S.A., Fedotov A.G. Realizatsiya procedur obespecheniya radiacionnoy bezopasnosti v tehnologicheskikh processah demontazha oborudovaniya pri vyvode blokov AES iz ekspluatatsii [Realization of procedures of ensuring radiation safety in technological processes of equipment dismantle during decommissioning of nuclear power plants] [Engineering bulletin of Don], 2015, №1, ISSN 2073-8633, Available at: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2015/2766. (in Russian)

- [10] Berela A.I., Fedotov A.G., Tomilin S.A. Tehnologicheskoe oborudovanie, primenyaemoe v rabotah po vyvodu iz ekspluatatsii blokov AES [Technological equipment used in the work to decommission nuclear power units] [Global nuclear safety], 2013, №1(6), ISSN 2305-414X, p. 58–66. (in Russian)
- [11] Berela A.I., Tomilin S.A., Fedotov A.G., Yakubenko I.A. Obrazovatelnyy modul dlya podgotovki specialistov po proizvodstvu demontazhnyh rabot pri vyvode iz ekspluatatsii blokov AES [Educational module for training during demolition work for the decommissioning of nuclear power units] [Global nuclear safety], 2014, № 2(11), ISSN 2305-414X, p. 111-119. (in Russian)
- [12] Berela A.I., Tomilin S.A., Fedotov A.G., Yakubenko I.A. Razrabotka obrazovatel'nogo modulya dlya podgotovki specialistov po vyvodu iz ekspluatatsii blokov AES [Development of an educational module for training of decommissioning nuclear power units]. [Nuclear power safety]. Volgodonsk, 2014, ISBN 978-5-9905145-3-9, p. 39-40. (in Russian)
- [13] Ishikawa M. et al. Reactor decommissioning in Japan: Philosophy and first programme. – «N power performance and safety. Conference proceedings. Vienna, 28 September – 2 October 1987, v. 5. Nuclear Fuel Cycle». IAEA, Vienna. 1988. ISBN 92-0-050488-4, P. 121–124.

The Analysis of Personnel Dose Loadings in the Design Technological Processes of Equipment Dismantle of the NPP Units Decommissioning

A.I. Berela*, S.A. Tomilin, A.G. Fedotov *****

*Volgodonsk Engineering Technical Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
73/94 Lenin St., Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360*

** e-mail: berelaleks@yandex.ru ;*

*** e-mail: SATomilin@mephi.ru ; *** e-mail: AGFedotov@mephi.ru*

Abstract – In work approach to carrying out the analysis of personnel dose loadings during technological processes design of equipment and metalwork dismantle of decommissioned the nuclear power plants (NPP) units taken out of operation is considered.

Keywords: the NPP unit, decommissioning, equipment dismantle, technological process, radiation safety, dose loadings.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

УДК 539.42

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО УДАРА

© 2015 г. О.А. Губеладзе

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

Рассматривается проблема решения динамических контактных задач взаимодействия ударника цилиндрической формы с преградой по нормали численными методами.

Ключевые слова: динамическая контактная задача, численные методы, ударник.

Поступила в редакцию 10.03.2015 г.

Получисленные и численные методы решения нестационарных динамических контактных задач наиболее часто используются в настоящий момент времени. Перечисление этих методов составит длинный список: конечно-разностные (сеточные) методы, развитые для решения проблем газовой динамики и адаптированные для численного решения контактных задач динамики удара, метод конечного элемента, различные варианты метода граничных интегральных уравнений, вариационно-разностные методы, сеточно-характеристические методы и многие другие, в том числе комбинированные.

Среди комбинированных численно-аналитических методов наибольшее распространение получил метод, когда начально-краевая задача сводится к решению интегрального уравнения, решение которого строится одним из численных методов. Развитие математических методов решения нестационарных динамических контактных задач позволяет, в отсутствие надежных экспериментальных данных, получить качественное представление о процессе удара твердого тела в упругую и неупругую среду и количественные данные об основных его характеристиках.

При высоких скоростях (высокоскоростной удар) остаточные деформации материалов взаимодействующих тел значительны, а также диссипация энергии при ударе приводит к локальному росту температуры, что в свою очередь влияет на свойства материала. Для соударяющихся металлических тел можно выделить следующие режимы [1]:

- упругий удар ($< 0,1$ м/с);
- вдавливание при полной пластичности (~ 5 м/с);
- поверхностное квазистатическое вдавливание (~ 100 м/с);
- обширное пластическое течение (~ 1000 м/с);
- сверхскоростной удар (~ 10000 м/с).

При соударениях, описываемых квазистатической теорией, эффектами тепловыделения пренебрегаем. Повышение скорости удара приводит к более выраженным пластическим деформациям. Если материал ударника тверже, чем материал преграды, то диаметр кратера становится больше диаметра ударника и вдавливание происходит на глубину, также превышающую этот диаметр (выделение тепла при сдвиге понижает динамический предел текучести материала). В случае дальнейшего повышения скорости материал становится больше похожим на идеальную жидкость, чем на пластическое тело.

Рассмотрим задачу взаимодействия ударника цилиндрической формы с преградой. С учетом сжимаемости материала ударника система уравнений, описывающая подобное движение, имеет вид [2]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \rho}{\partial \tau} &= -\rho \left[\frac{\partial v_1}{\partial x_1} + \frac{\partial v_2}{\partial x_2} \right]; \\ \rho \frac{\partial v_1}{\partial \tau} &= \frac{\partial S_{11}}{\partial x_1} + \frac{\partial S_{12}}{\partial x_2} + \frac{\partial P}{\partial x_1}; \\ \rho \frac{\partial v_2}{\partial \tau} &= \frac{\partial S_{12}}{\partial x_1} + \frac{\partial S_{22}}{\partial x_2} + \frac{\partial P}{\partial x_2}; \end{aligned} \quad (1)$$

$$\rho \frac{\partial E}{\partial \tau} = -\frac{P}{S} \frac{\partial P}{\partial \tau} + S_{11} \frac{\partial v_1}{\partial x_1} + S_{22} \frac{\partial v_2}{\partial x_2} + S_{12} \left(\frac{\partial v_1}{\partial x_2} + \frac{\partial v_2}{\partial x_1} \right);$$

$$\frac{\partial V_T}{\partial \tau} = P \frac{A_1 \exp \left[\frac{V_T}{V_{T_0}} + \frac{P}{P_0} \right]}{A_2 + \exp \left(\frac{P}{P_0} \right)} U_+,$$

где U_+ – ступенчатая функция, равная единице, если $V_T > 0$ или ($V_T = 0$ и $p > 0$); x_1 и x_2 – координаты;

ρ – плотность материала;

S_{11}, S_{12}, S_{22} , – компоненты девиатора напряжений;

P – давление;

v_1, v_2 – компоненты вектора скорости;

E – удельная внутренняя энергия;

A_1, A_2, P_0, V_{T_0} – экспериментально определяемые константы материала;

V_T – удельный объем пор в материале.

Уравнение состояния материала запишется в виде [2]

$$P = \sum_{m=1}^3 K_m k^m \left[1 - \frac{K_0 k}{2} \right] + K_0 \rho_0 E, \quad (2)$$

где K_0, K_m – константы материала;

$k = V/(V - V_T) - 1$;

$V = 1/\rho$ и $V_0 = 1/\rho_0$ – текущий и начальный удельные объемы.

Компоненты девиатора напряжений определяются из соотношений [3]:

$$\begin{aligned} 2G \left[\frac{\partial v_1}{\partial x_1} + \frac{1}{3\rho} \frac{\partial \rho}{\partial \tau} \right] &= \frac{d^0 S_{11}}{d\tau} + \lambda S_{11}; \\ 2G \left[\frac{\partial v_2}{\partial x_2} + \frac{1}{3\rho} \frac{\partial \rho}{\partial \tau} \right] &= \frac{d^0 S_{22}}{d\tau} + \lambda S_{22}; \\ G \left[\frac{\partial v_1}{\partial x_2} + \frac{\partial v_2}{\partial x_1} \right] &= \frac{d^0 S_{12}}{d\tau} + \lambda S_{12}, \end{aligned} \quad (3)$$

где $G = G_0 A_3 / (V_T + A_3)$ – модуль сдвига;

A_3 – константа материала;

λ – параметр упругости, тождественно равный нулю при упругой деформации и определяемый с помощью условия текучести при пластической деформации.

$$S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 = 2\sigma^2 / 3.$$

Здесь S_1, S_2, S_3 – главные компоненты девиатора напряжений;

σ – динамический предел текучести.

Для замкнутой системы уравнений сформулируем краевую задачу взаимодействия цилиндрической деформируемой частицы, область которой обозначим D_1 , и преградой, занимающей область D_2 .

Начальные условия:

- при $(x_1, x_2) \in D_1 \cup D_2$ $\rho(x_1, x_2, 0) = \rho_0$ и $v_2(x_1, x_2, 0) = 0$;
- при $(x_1, x_2) \in D_2$ $v_1(x_1, x_2, 0) = 0$;
- при $(x_1, x_2) \in D_1$ $v_1(x_1, x_2, 0) = v_0$;
- при $(x_1, x_2) \in D_1 \cup D_2$
 $S_{11}(x_1, x_2, 0) = S_{22}(x_1, x_2, 0) = S_{12}(x_1, x_2, 0) = P(x_1, x_2, 0) = E(x_1, x_2, 0) = V_T(x_1, x_2, 0).$

Граничные условия:

- на свободной поверхности $\sigma_{ij}(x_1, x_2, \tau) = 0, \quad i, j=1, 2$;
- на границе контакта F.

$$\begin{cases} \sigma_{11}^{y0} = \sigma_{11}^{прег} \\ \sigma_{22}^{y0} = \sigma_{12}^{y0} = \sigma_{22}^{прег} = \sigma_{12}^{прег} = 0 \end{cases} \quad (5)$$

Разрушение по типу отрыва происходит в процессе роста и слияния микропор под действием растягивающих напряжений. Материал считается разрушенным при $V_T \geq V_T^{кр}$, где $V_T^{кр}$ задается в интервале $1 \cdot 10^{-5} \div 1 \cdot 10^{-4}$ м³/кг (от хрупкого до пластичного материала) [1].

По механизму сдвига материал считается разрушенным при $A_p \geq A_p^{кр}$, где A_p – удельная работа пластических деформаций [4]. Приращение определяется по формуле:

$$\Delta A_p = \frac{1}{3} \sigma \frac{1}{\rho G} \left(\sqrt{\frac{3J_2}{2}} - \sigma \right), \quad (6)$$

где J_2 – второй инвариант компонент девиатора напряжений.

Для решения сформулированной задачи использован конечно-разностный метод с явной схемой расчета. В области D_1 вводится сетка с шагом по координатам $x_1 - \Delta h_1^{D1}$, $x_2 - \Delta h_2^{D1}$; в области D_2 сетка с шагами $x_1 - \Delta h_1^{D2}$ и $x_2 - \Delta h_2^{D2}$. Шаг по времени для всей области D равен Δt . Численные расчеты в областях D_1 и D_2 проводятся в одной временной сетке. Связь между областями осуществляется через граничные условия на поверхности контакта ударника и преграды (5).

В качестве примера рассмотрим:

а) распространение волн напряжений в пластине (сталь 3), вызванных взаимодействием с ударником (свинец). Толщина пластины 0,02 м, диаметр и длина ударника по 0,01 м. Скорость взаимодействия 100 м/с. На рисунках 1а – 1е представлены результаты расчета на момент времени $\tau = 8,67 \cdot 10^{-5}$. Видно, что при воздействии ударника возникают большие перерезывающие усилия, приводящие к высокой концентрации напряжений в данной области.

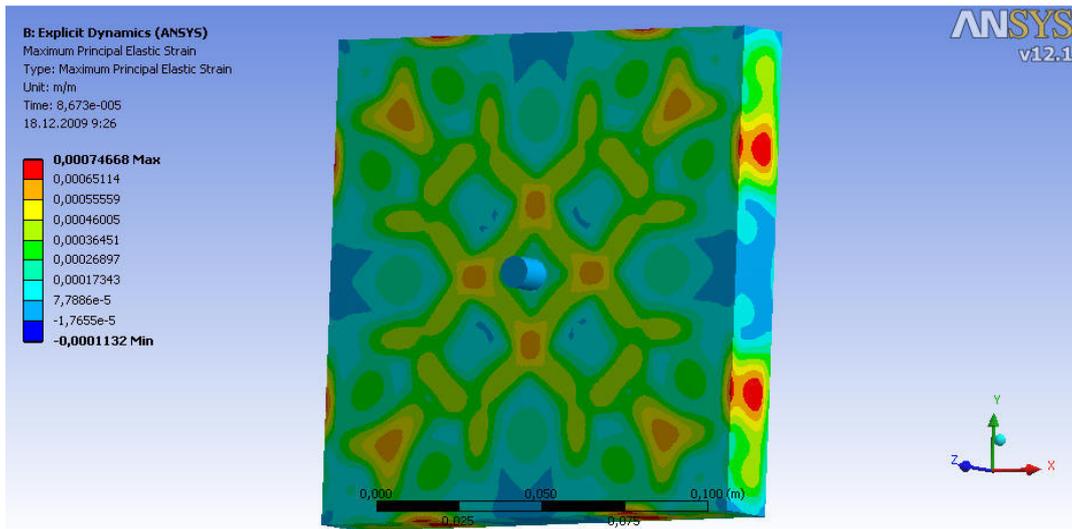


Рис. 1а. – Максимальные нормальные упругие напряжения

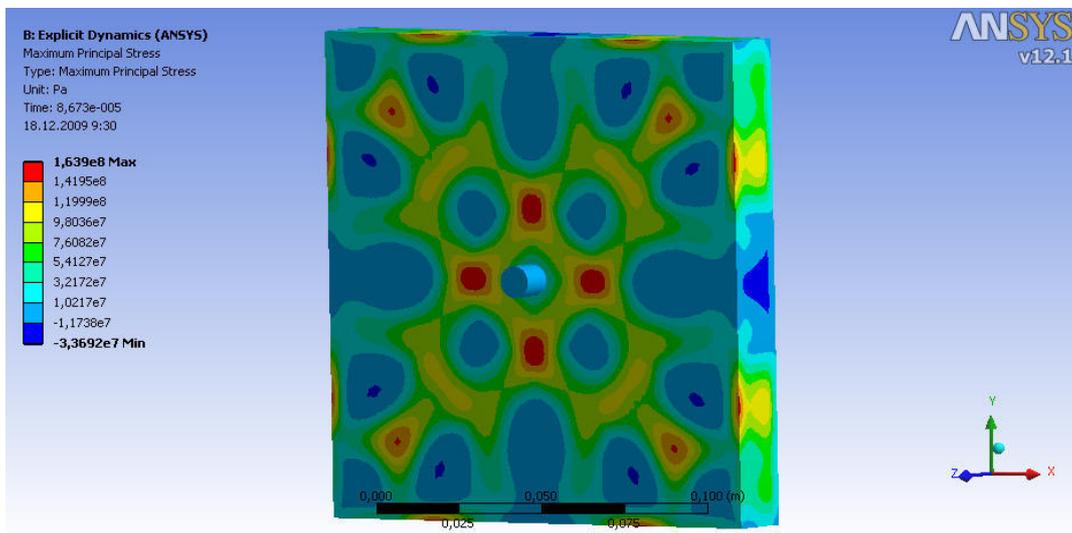


Рис. 1б. – Максимальные нормальные напряжения

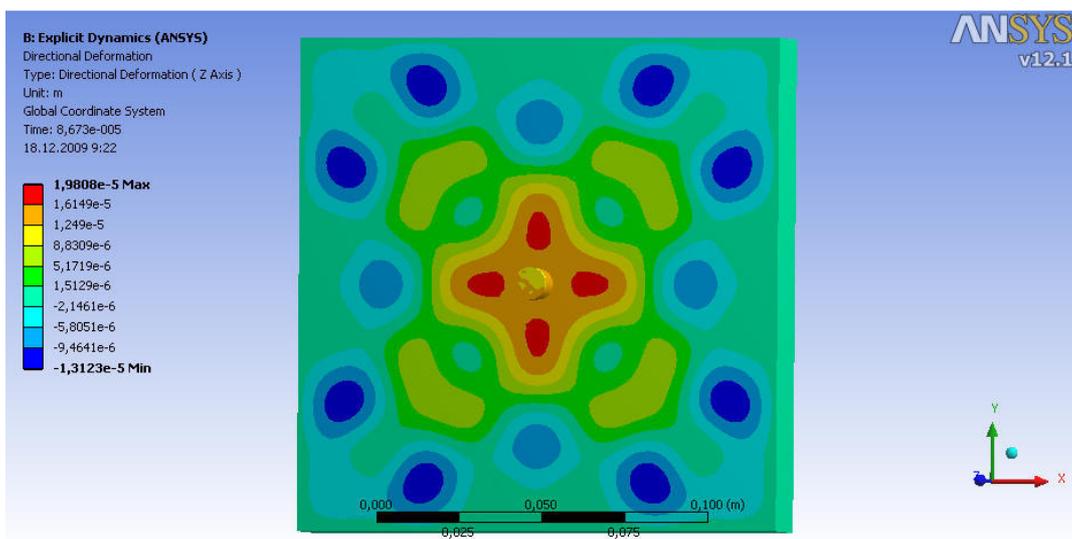


Рис. 1в. – Перемещения относительно Z

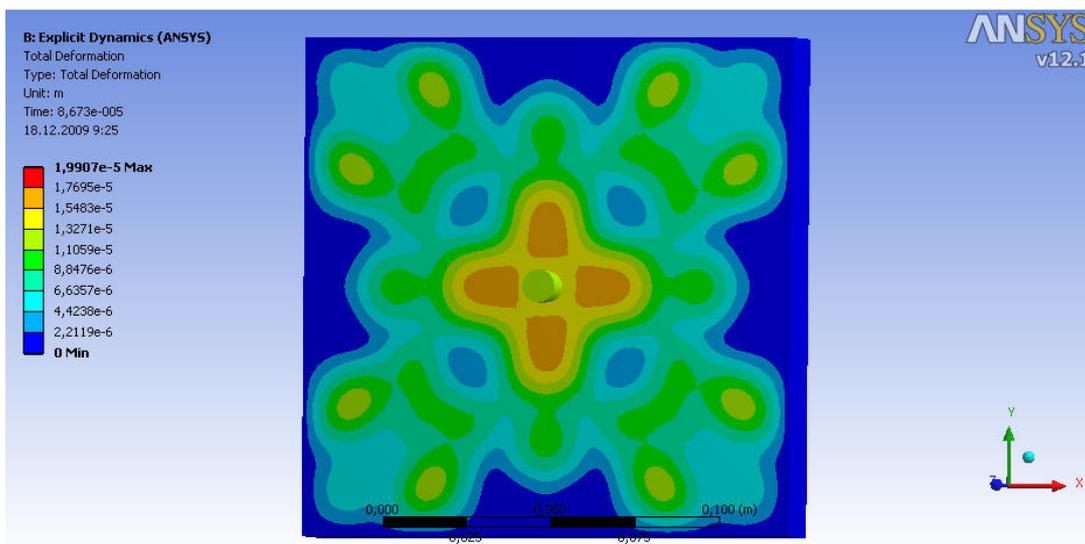


Рис. 1г. – Полное перемещение

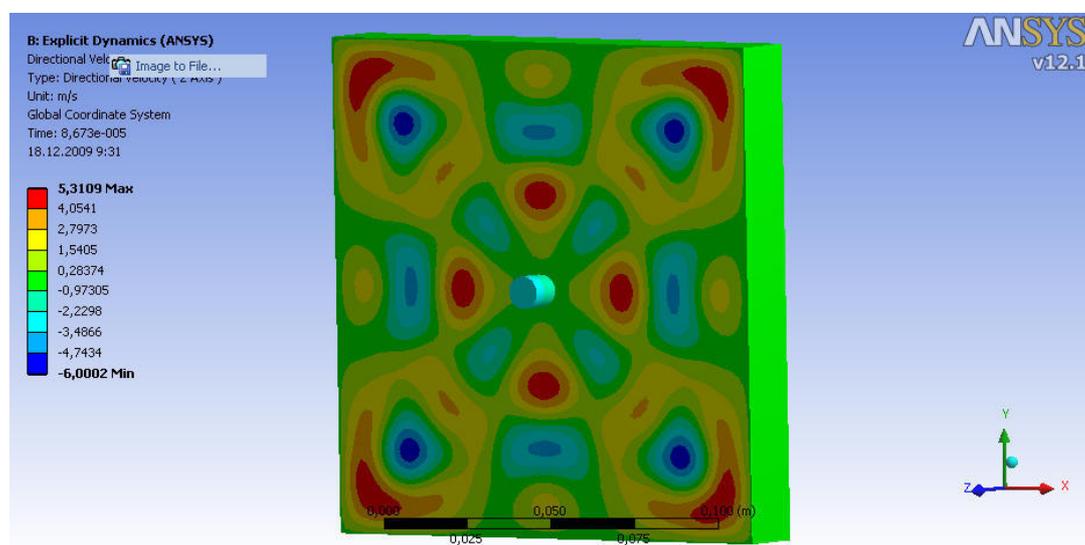


Рис. 1д. – Скорость относительно Z

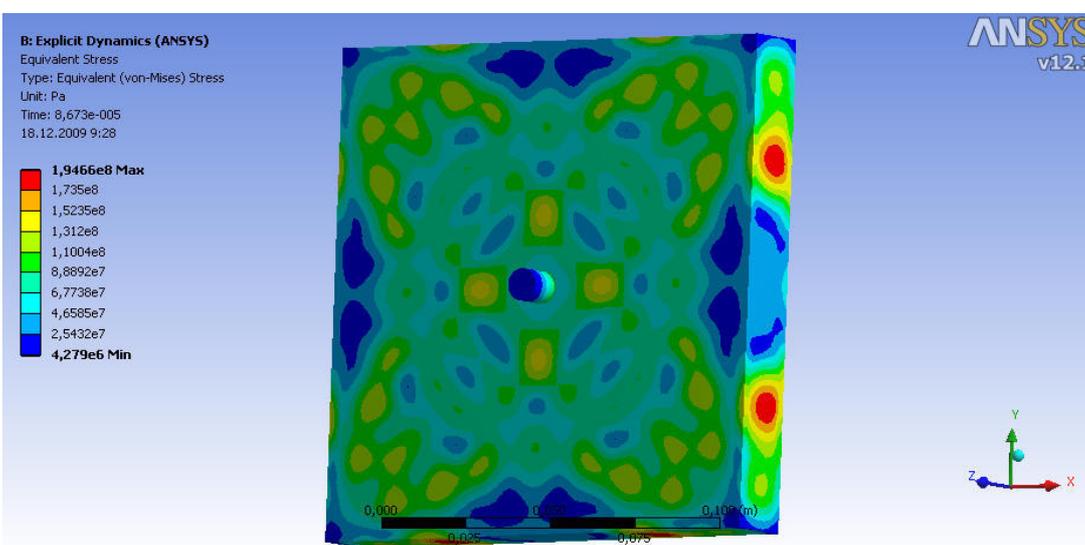


Рис. 1е. – Эквивалентные напряжения

б) на рисунках 2а – 2в показаны результаты определения предельной толщины преграды из материала сталь3 (она составила 15мм) для ударника цилиндрической формы из того же материала ($m = 9,5г$).

В общем случае критическая скорость пробития преграды может быть определена:

$$v_{кр} = \left[v_{ин}^2 - v_{zn}^2 \exp\left(2\chi^* \cdot \frac{m_n}{m_0}\right) \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (7)$$

где m_n – масса материала преграды, выбитого ударником;

χ^* – уточненный параметр.

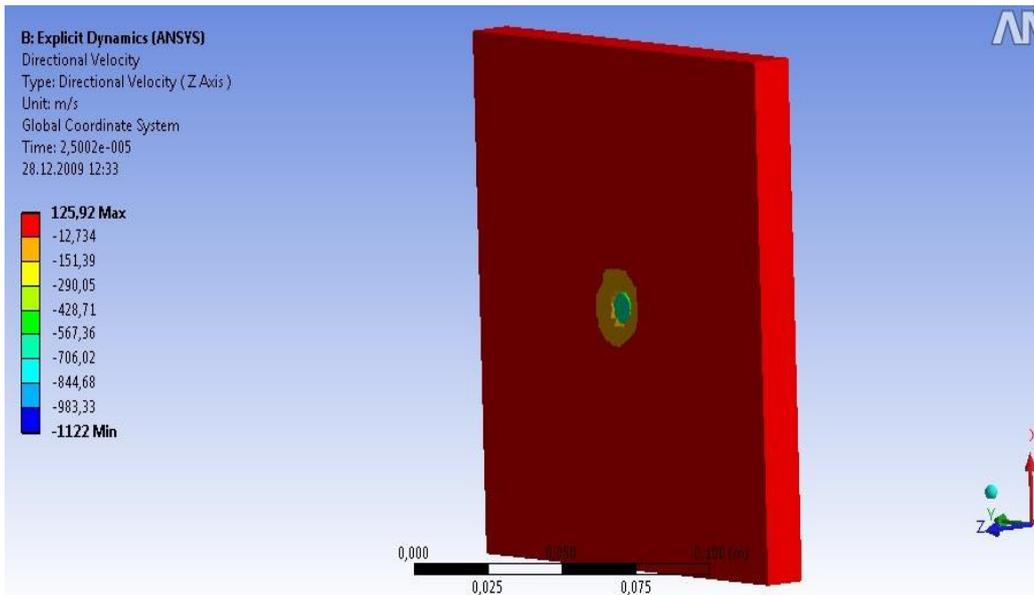


Рис. 2а. – Определение предельной толщины преграды в начальный момент времени

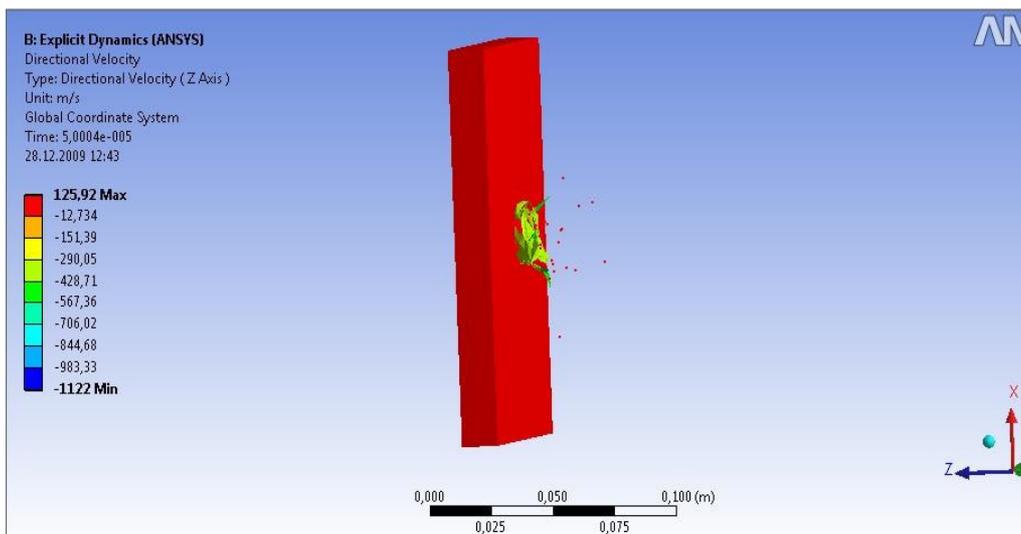


Рис. 2б. – Определение предельной толщины преграды в момент завершения пробития преграды

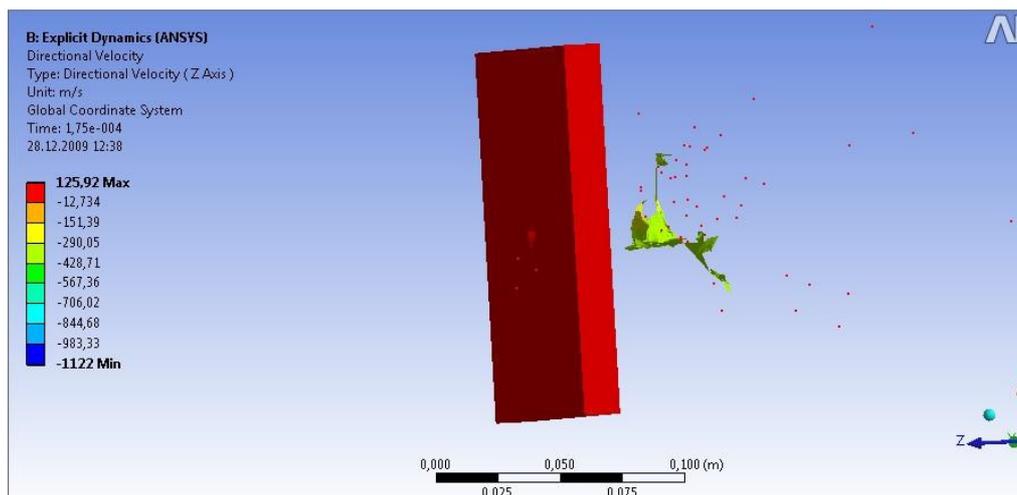


Рис. 2в. – Определение предельной толщины преграды. Завершающая фаза

Из выражения (7) определим v_{zn} . С учетом того, что при скоростях $\sim 0,3 \div 1,0$ км/с сопротивляемость проникновению ударника $f = H_\delta + \chi^* \rho_n v_{nn}$, получим:

$$v_{zn} = \left[\frac{v_{nn}^2}{\exp\left(2\chi^* m_n / m_0\right)} - \frac{H_\delta}{\chi^* \rho_n} \left[\exp\left(2\chi^* m_n / m_0\right) - 1 \right] \right]^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

Скорость перед преградой определяется выражением:

$$v_{nn} = v_0 / \exp(-c_x \rho_g S l / 2m_0), \quad (9)$$

где c_x – коэффициент сопротивления ударника;

ρ_g – плотность воздуха;

l – расстояние до преграды;

v_0 – начальная скорость ударника (пули).

Аэродинамическое давление от действия скоростного напора $q = \rho v^2 / 2$ при асимметричном обтекании ударника для конуса определим:

$$P = 2q \sin^2 \beta, \quad (10)$$

где β – угол полураствора конуса.

С учетом отличия формы ударника от конуса запишем:

$$P = 2q\chi^*. \quad (11)$$

Введем коэффициент $\xi = S\rho_n h / m_0$, где ρ_n – плотность материала преграды. Так как $B = 2S\chi\rho / m_0$, с учетом (9), выражение (8) запишется в виде:

$$v_{zn} = \left\{ \left(\frac{v_0}{(1+\xi)\exp[-c_x \rho_s S l / 2m_0]} \right)^2 - \sigma_s \left[\frac{3,35h(1+0,75\xi)}{d_0 \rho_0 (1+\xi^2)} + \frac{2,82h}{d_0 \rho_0 (1+\xi)} \right]^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (11)$$

Проведенные расчеты позволили определить параметры ударников за преградой (табл. 1) и критическую скорость пробивания (табл. 2).

Таблица 1. – Параметры ударников за преградой

Толщина преграды δ мм [Ст.3]	d пули после пробития, мм	v_{zn} , м/с (скорость за преградой)	d пули после пробития, мм	v_{zn} , м/с (скорость за преградой)
	Пуля 7,62×51М $m_0=9,1$ г, $v_{mn}=810$ м/с		Пуля 7,62×54R $m_0=13$ г, $v_{mn}=705$ м/с	
2	8	780	8	675
4	12	715	14	605
8	16	550	18	450

Таблица 2. – Критическая скорость пробивания

Толщина преграды δ мм [Ст.3]	4	8	14
$v_{кр}$, м/с (критическая скорость пробивания)	440	630	850

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бушман, А.В. и др. Теплофизика и динамика интенсивных импульсных воздействий [Текст] / А.В. Бушман, Г.И. Канель, А.Л. Ни. – Черногородка: Изд. ИХФ АН СССР, 1988. – 198 с.
2. Сахабудинов, Р.В. и др. Научно-методические основы обеспечения физической защиты ядерноопасных объектов [Текст] / Р.В. Сахабудинов, О.А. Губеладзе. – Ростов-на-Дону: ООО «Терра», 2006. – 153 с.
3. Горельский, В.А. и др. Исследование пробивания преград при несимметричном высокоскоростном ударе с учетом разрушения и тепловых эффектов [Текст] / В.А. Горельский, С.А. Зелепугин, В.Ф. Толкачев // Изв. АН РФ. Механика твердого тела. – 1994. – №5. – С. 121–130.
4. Афанасьев, С.А. и др. Численное моделирование разрушения конструкции с керамическим слоем при динамическом нагружении удлиненным ударником [Текст] / С.А. Афанасьев, А.Н. Белобородько, В.А. Григорян // Изв. АН РФ. Механика твердого тела. – 1996. – №1. – С. 114–123.

REFERENCES

- [1] Bushman A.V., Kanel' G.I., Ni A.L. Teplofizika i dinamika intensivnyh impul'snyh vozdeystvij [Thermophysics and dynamics of intensive pulse influences], Chernogodovka: Izd. IPh AN SSSR [IHP Academy of Sciences, USSR], 1988, p. 198. (in Russian)
- [2] Sakhabudinov, R.V. i dr. Nauchno-metodicheskiye osnovy obespecheniya fizicheskoy zashchity yadernoopasnykh obyektov [Scientific and methodical bases of ensuring physical protection of nuclear-dangerous objects]. Rostov-na-Donu: ООО «Terra» [JSC Terra], 2006, 153 p. (in Russian)
- [3] Gorelsky, V.A. i dr. Issledovaniye probivaniya pregrad pri nesimmetrichnom vysokoskorostnom udare s uchetom razrusheniya i teplovykh effektov [Research of punching of barriers at asymmetrical high-speed blow taking into account destruction and

- thermal effects] Izvestia AN RF. Mekhanika tverdogo tela.[Russian Federation Academy of Sciences News. Mechanics of a solid body], 1994, Vol. 5, ISSN 0572-3299, p. 121–130. (in Russian)
- [4] Afanasyev, S.A. i dr. Chislennoye modelirovaniye razrusheniya konstruktсии s keramicheskim sloyem pri dinamicheskom nagruzhenii udlinennym udarnikom [Numerical modeling of destruction of a design with a ceramic layer at dynamic loading by the extended drummer] Izv. AN RF. Mekhanika tverdogo tela. [Russian Federation Academy of Sciences News. Mechanics of a solid body], 1996, Vol. 1, ISSN 0572-3299, p. 114–123. (in Russian)

Modeling of High Speed Blow

O.A. Gubeladze

*Volgodonsk Engineering Technical Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
73/94 Lenin St., Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360
e-mail: geodez@aanet.ru*

Abstract – The problem of dynamic contact problems solution of interaction of a cylindrical form drummer with a barrier on a normal by numerical methods is considered.

Keywords: dynamic contact task, numerical methods, drummer.

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 621.039 - 378

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЯОК
НА БАЗЕ СарФТИ НИЯУ МИФИ**

© 2015 г. Г.А. Федоренко*, Е.Г. Юткина*, А.Б. Макарец*,
И.А. Никитин**, Е.Е. Ломтева*

* Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, Саров, Нижегородская обл.

** Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный Ядерный центр – Всероссийский научно – исследовательский институт экспериментальной физики», Саров, Нижегородская обл.

В статье рассмотрены итоги работы факультета повышения квалификации (далее – ФПК) СарФТИ НИЯУ МИФИ за последние годы и перспективы его развития. Основным заказчиком его образовательных услуг является РФЯЦ-ВНИИЭФ. ФПК активно участвует в формировании новой производственной среды «Цифрового предприятия», создаваемой в РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Ключевые слова: переподготовка отраслевых специалистов, СарФТИ НИЯУ МИФИ, актуализированные программы, государственная субсидия, кадровый потенциал, информационный потенциал, профессиональные компетенции.

Поступила в редакцию 19.02.2015 г.

Факультет повышения квалификации (далее ФПК) СарФТИ НИЯУ МИФИ начал осуществлять свою деятельность с 01.09.2004 г.

Основной задачей ФПК является повышение квалификации и переподготовка отраслевых специалистов (работников ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»: Российского Федерального Ядерного Центра ВНИИЭФ, далее РФЯЦ-ВНИИЭФ), а также других предприятий и организаций города: муниципальных, образовательных, коммерческих; осуществление переподготовки частных лиц.

В вопросах повышения квалификации и переподготовки специалистов РФЯЦ-ВНИИЭФ СарФТИ НИЯУ МИФИ сегодня имеет следующие конкурентные преимущества:

- 1) Многолетний успешный опыт реализации образовательного процесса с учётом специфики отрасли.
- 2) Широкий спектр актуализированных образовательных программ повышения квалификации и переподготовки.
- 3) Современные формы организации образовательного процесса (включая дистанционное образование).
- 4) Высококвалифицированный, опытный, мобильный преподавательский состав НИЯУ МИФИ.
- 5) Развитая материально-техническая, лабораторная и учебно-методическая база.
- 6) Возможность привлечения к учебному процессу интеллектуального потенциала любого образовательного учреждения, входящего в состав НИЯУ МИФИ.
- 7) Обучение без отрыва или с частичным отрывом от производства.

8) Оптимизация финансовых затрат на обучение специалистов.

9) Возможность адаптации программ повышения квалификации специалистов РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Образовательные программы повышения квалификации на факультете реализуются по широкому спектру направлений: естественно-научному, общетехническому, гуманитарному, экономическому и другим. Организация учебного процесса позволяет в кратчайшие сроки получить слушателям максимальный объем знаний и практических навыков. Кроме этого, гибкая система адаптации программ под конкретный контингент слушателей позволяет оптимизировать изучаемый материал в соответствии с их потребностями. Все слушатели обеспечиваются комплектами учебно-методических материалов на традиционных и электронных носителях.

Таким образом, основными направлениями деятельности факультета повышения квалификации СарФТИ НИЯУ МИФИ для отраслевых предприятий являются:

- Повышение квалификации специалистов предприятий атомной отрасли.
- Разработка актуализированных программ повышения квалификации работников атомной отрасли.
- Стажировка научно-педагогических кадров и аспирантов в ведущих научно-исследовательских институтах.

Ежегодная потребность предприятия в повышении квалификации специалистов составляет по разным оценкам минимум 500-700 человек.

Наибольшим спросом сейчас пользуются краткосрочные программы (до 24 часов и краткосрочные программы объёмом 72 часа) по следующим направлениям: информационные технологии, САПР, инновационный менеджмент, проектное управление, инжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов на предприятиях атомной отрасли и другие направления.

Для специалистов подразделений РФЯЦ-ВНИИЭФ на факультете постоянно организуются тематические информационно-практические семинары по различным востребованным направлениям: информационные технологии в образовании, современная электроника, средства измерений и автоматизации, лазерная техника и т.д.

За период с 2008 по 2014 год на ФПК повысили квалификацию по различным направлениям 551 специалист РФЯЦ-ВНИИЭФ, разработано 24 актуализированные программы повышения квалификации в дополнении к имеющимся (более 100 программ ПК).

Начиная с 2012 года, СарФТИ НИЯУ МИФИ в составе НИЯУ МИФИ активно принимает участие в конкурсном отборе и реализации Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров на 2012-2014 годы.

Целью программы является – повышение качества кадрового потенциала специалистов инженерно-технического профиля отраслей промышленности и совершенствование структуры инженерной подготовки.

Программа предусматривает формирование банка программ повышения квалификации по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития экономики России и организацию обучения по ним специалистов инженерно-технического профиля с прохождением стажировок в ведущих исследовательских и инжиниринговых центрах в России и за рубежом. Информация о реализации программы находится на сайте программы по адресу: <http://engineer-cadru.ru/>.

Государственная субсидия на реализацию программы составляет 66% её стоимости, при этом заказчик программы берёт на себя обязательства по софинансированию оставшейся части стоимости программы. Более подробно с условиями конкурсного отбора и регламентом реализации программы можно ознакомиться на сайте программы.

Основным заказчиком программ, реализуемых СарФТИ НИЯУ МИФИ, являются подразделения РФЯЦ-ВНИИЭФ. Доля участия СарФТИ НИЯУ МИФИ в сводной заявке НИЯУ МИФИ составила в 2012 году – 4 программы ПК (36%), а в 2013 году – 7 программ ПК (50%).

В 2012/2013 году на ФПК СарФТИ НИЯУ МИФИ повысили квалификацию 63/109 специалиста РФЯЦ-ВНИИЭФ по 4/7 актуализированным программам, прошедшим конкурсный отбор Президентской программы. 12/63 специалистов после обучения дополнительно прошли стажировки на базе ведущих научно-образовательных центров России.

Перечень программ, реализованных в 2012 году:

- 1) ПК 68-6-ит «Разработка БД для предприятий ЯОК».
- 2) ПК 68-2-ит «Настройка операционных систем и серверов».
- 3) ПК 68-12-ит «Внедрение новых технологий и методик распараллеливания».
- 4) ПК 68-11-ит «Использование программного обеспечения при математическом моделировании и обработке экспериментальных данных в процессе изготовления и испытания опытных машиностроительных изделий ЯОК».

Перечень программ, реализованных в 2013 году:

- 53-2013-1-ит Разработка баз данных предприятий ЯОК
- 53-2013-6-ит Настройка операционных систем и серверов
- 53-2013-8-ит Создание сквозного цикла проектирования изделий научно-производственного предприятия.
- 53-2013-9-ит Формирование процессной модели научно-производственного предприятия.
- 53-2013-3-ит Методы и средства обеспечения программно-аппаратной защиты информации.
- 53-2013-2-ит Методология управления изменениями в ИТ-проектах научно-производственного предприятия.
- 53-2013-4-ит Моделирование бизнес-процессов управления жизненным циклом изделий научно-производственного предприятия.

В разработке и реализации программ участвовали практически все выпускающие кафедры СарФТИ НИЯУ МИФИ.

Все перечисленные программы занесены в банк программ Президентской программы, их аннотации и учебные планы находятся в открытом доступе и доступны для ознакомления потенциальным заказчикам.

Местами стажировок специалистов в 2012-2013 гг. стали: Центр компьютерного проектирования НИЯУ МИФИ, ОАО «Иркутскэнерго» (г. Иркутск), ЦИТ ИАТЭ НИЯУ МИФИ (г. Обнинск Калужской обл.), ООО «Серена Софтвеа Украина» (г. Москва), ООО «Сименс Индастри Софтвер» (г. Москва).

Участие в Президентской программе и активная актуализация программ для отраслевых специалистов в области информационных технологий, а также участие в работе Саровского инновационного кластера, явились мощным толчком для развития нового направления деятельности СарФТИ НИЯУ МИФИ в области повышения квалификации отраслевых специалистов.

В соответствии со стратегией развития Госкорпорации «Росатом» и атомной отрасли в целом отраслевые предприятия начали процессы активного внедрения инновационных информационных технологий комплексной автоматизации управленческой и производственной деятельности на основе современных методологий эффективного процессного управления, инжиниринга и реинжиниринга бизнес-процессов (концепция проекта «Цифровое предприятие»). Начавшийся переход к концепции сквозного управления бизнес-процессами отраслевых предприятий на

основе современных информационных технологий позволяет говорить о новом качестве производственно-управленческой деятельности: об обеспечении повышения её эффективности и расширении конкурентных преимуществ отраслевых предприятий - с одной стороны, и существенном снижении производственных издержек – с другой.

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» в настоящее время является основной площадкой, где формируется прикладное воплощение концепции проекта «*Цифровое предприятие*». В течение нескольких последних лет в ядерном центре успешно реализуется пилотный проект по созданию, внедрению, тиражированию и сопровождению Типовой информационной системы отраслевых предприятий ЯОК (ТИС ЯОК), проходит сложная и многоступенчатая аттестация ИТ-продуктов. В настоящее время ряд функциональных модулей информационной системы фактически внедрен на разных уровнях в производственную и управленческую деятельность РФЯЦ-ВНИИЭФ, ведутся переговоры о поставке и внедрении модулей системы на других отраслевых предприятиях.

Переход на новую концептуально-технологическую платформу управленческо-производственной деятельности на основе ИТ-технологий требует приобретения новых знаний и освоения новых профессиональных компетенций как от действующих работников предприятия, так и от вновь поступающих на работу молодых специалистов. При этом принцип формирования навыков необходимых сегодня профессиональных ИТ-компетенций у будущих молодых специалистов еще на стадии обучения в вузе может позволить существенно ускорить период профессиональной адаптации на рабочем месте и повысить уровень уверенности в своей профессиональной пригодности в стремительно растущих конкурентных условиях.

Задачи и проблемы, которые сегодня решаются в сфере информационных технологий, включая важнейшие на данный момент вопросы информационной безопасности и импортозамещения системного и прикладного программного обеспечения, требуют своего дальнейшего развития. При освоении новых форм работы на платформе ИТ-технологий возрастает острая потребность в молодых специалистах ИТ-профиля, способных успешно выполнять поставленные задачи и профессионально соответствовать уровню возрастающей актуализации этих задач, что в конечном итоге приведет к созданию мощного кадрового резерва для конкурентоспособности, стабильности, безопасности и развития предприятий ядерного центра.

Таким образом, комплексные компетенции в условиях функционирования «Цифрового предприятия» (ТИС ЯОК) являются вызовом сегодняшнего дня.

Для приобретения и освоения специалистом комплексных компетенций в условиях функционирования ТИС ЯОК необходимо решить следующие задачи:

- активизировать процесс *интеграции ключевых элементов* цифрового предприятия в образовательный процесс;
- формировать компетенции специалиста по приоритетным направлениям деятельности в контексте ключевых элементов цифрового предприятия;
- ввести комплексную аттестацию компетенций специалиста в условиях функционирования цифрового предприятия.

Владение необходимыми компетенциями и уровень компетентности специалиста при трудоустройстве в РФЯЦ-ВНИИЭФ в условиях функционирования «Цифрового предприятия» будет являться его конкурентным преимуществом в условиях конкурсного отбора кандидатов на место.

В условиях активного внедрения ИТ-технологий в деятельность всех служб и подразделений Института и формирования новой производственной среды «Цифрового предприятия» директором РФЯЦ-ВНИИЭФ В.Е. Костюковым 3 октября 2014 г. на встрече с руководством и сотрудниками Саровского физико-технического института

НИЯУ МИФИ была поставлена задача организации обучения новым информационным технологиям будущих молодых специалистов и повышения квалификации действующих сотрудников подразделений РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Для реализации поставленных задач в СарФТИ НИЯУ МИФИ создан Учебно-исследовательский центр компетенций в области информационных технологий ЯОК (УИЦК ИТ ЯОК), где при участии базовых кафедр и лабораторий СарФТИ НИЯУ МИФИ будет осуществляться обучение будущих молодых специалистов, повышение квалификации и переподготовка действующих специалистов подразделений РФЯЦ-ВНИИЭФ по следующим востребованным направлениям:

- пользователь информационных систем, входящих в пул ТИС ЯОК;
- разработчик (системный администратор, технический программист) модулей ТИС ЯОК;
- разработчик решений для программных продуктов, связанных с решением задач импортозамещения (операционные системы, базы данных и т.п.);
- технологии сквозного проектирования изделий ЯОК – пользователь продукции ПО АСКОН.

Кроме того, на базе УИЦК ИТ ЯОК будут проводиться совместные научно-прикладные исследования в области информационных технологий при участии как студентов, так и сотрудников СарФТИ НИЯУ МИФИ.

По проведенной предварительной оценке возможности СарФТИ НИЯУ МИФИ позволяют оперативно организовать обучение новым информационным технологиям ЯОК студентов старших курсов по всем востребованным в РФЯЦ-ВНИИЭФ специальностям, а также ежегодно осуществлять повышение квалификации и переподготовку действующих сотрудников РФЯЦ-ВНИИЭФ в требуемом объеме.

Для успешной реализации намеченного научно-образовательного процесса необходимо провести модернизацию имеющейся инфраструктуры и материально-технической базы СарФТИ НИЯУ МИФИ.

В составе УИЦК ИТ ЯОК предлагается создать специализированные учебно-научные лаборатории - полигоны «фабрики процессов» ИТ ЯОК. Их предназначение – проектного практико-ориентированное обучение слушателей на основе инновационных технологий обучения. Инновационные технологии обучения предполагают активное использование командных методик решения конкретных производственных задач посредством дискуссий, «мозговых штурмов», консультирования с экспертами, в том числе в режиме «онлайн». Для этого инфраструктура полигонов «фабрики процессов» ИТ ЯОК должна быть оснащена специализированными программно-аппаратными средствами, серверным оборудованием, сетевыми решениями, функциональными тренажерами, информационными материалами.

Возможности полигонов «фабрики процессов» ИТ ЯОК в составе УИЦК ИТ ЯОК СарФТИ НИЯУ МИФИ позволят использовать их в качестве открытых площадок для организации занятий и курсов по повышению квалификации и переподготовке специалистов не только для РФЯЦ-ВНИИЭФ, но и для других отраслевых предприятий, заинтересованных в приобретении и внедрении в производственную деятельность модулей ТИС ЯОК. Также на базе полигонов будет возможным проведение для ИТ-специалистов тематических семинаров, конференций, круглых столов.

В дальнейшем полигоны «фабрики процессов» ИТ ЯОК в составе УИЦК ИТ ЯОК СарФТИ НИЯУ МИФИ могут и должны стать площадками для формирования базовых ценностей корпоративной среды отраслевых предприятий.

Понятие "профессиональные компетенции" принадлежит в последнее время к числу наиболее часто употребляемых и актуальных. Способность личности успешно

выполнять свою деятельность на основе сформированных современных, качественных и высокопрофессиональных знаний, умений и навыков, опыта деятельности и профессионально значимых личностных качеств – это то, чего ждут от своих сотрудников предприятия атомной отрасли в период, когда тема информационных технологий выходит на первый план. СарФТИ НИЯУ МИФИ в партнерстве с Российским Федеральным ядерным центром «ВНИИЭФ» вполне обоснованно может стать площадкой для подготовки специалистов будущего.

Development Prospects of Professional Skills Improvement System of the Nuclear and Weapon Complex Specialists on the Sarov State Physics and Technical Institute of National Research Nuclear University “MEPhI” Basis

G.A. Fedorenko*, E.G. Yutkina*, A.B. Makarets*, I.A. Nikitin¹, E.E. Lomteva***

**¹Sarov Physics and Engineering Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»
6 Duhova St., Sarov, Nizhegorodskaya region, Russia 607186
e-mail: sarfti@mephi.ru*

*** Federal state unitary enterprise «The Russian Federal Nuclear Center – the All-Russian Research Institution of Experimental Physics»,
37 Mira Avenue, Sarov, Nizhegorodskaya region, Russia 607188
e-mail: staff@vniief.ru*

Abstract – In article results of work of professional skills improvement department (further – PSID) by SarPhTI NRNU MEPhI in recent years and prospects of its development are considered. The main customer of its educational services is Russian Federal Nuclear Center - The All-Russian Research Institute of Experimental Physics. PSID actively participates in formation of the new production environment "Digital enterprise" created in Russian Federal Nuclear Center - The All-Russian Research Institute of Experimental Physics.

Keywords: retraining of branch experts, SarPhTI NRNU MEPhI, the updated programs, the state subsidy, personnel potential, information potential, professional competences.

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 378

**ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ
ДЛЯ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

**© 2015 г. В.С. Холушкин, Н.Н. Травова, Т.Е. Дорохина, Н.Л. Телякова,
Г.А. Федоренко**

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, Саров, Нижегородская обл.

В статье описывается структура технического вуза в закрытом населённом пункте. Показано, что вуз поддерживает связь с работодателями. Основной вопрос, раскрываемый в статье, касается применения информационных технологий в процессе подготовки студентов.

Ключевые слова: атомная отрасль, кадровая политика, информационные технологии, инновационно-ориентированный сценарий, РФЯЦ-ВНИИЭФ, учебные программы, СарФТИ НИЯУ МИФИ.

Поступила в редакцию 28.01.2015 г.

Город Саров Нижегородской области широко известен тем, что именно здесь был создан ядерный щит России. В настоящее время г. Саров является ведущим ЗАТО России и реализует инновационную концепцию развития, ориентированную на использование научно-технического и кадрового потенциала РФЯЦ-ВНИИЭФ, а также специалистов активно развивающегося Саровского технопарка.

В начале пятидесятых годов прошлого столетия, когда в Сарове создавались первые образцы ядерного оружия, стало очевидно, что без подготовки квалифицированных молодых специалистов не будет будущего у атомной отрасли страны. Лучшие выпускники ведущих российских вузов были направлены на работу в Арзамас-16 (ныне г. Саров), в ведущее предприятие ядерно-оружейного комплекса – РФЯЦ-ВНИИЭФ. Таким образом, в то время, были решены кадровые задачи для атомной отрасли.

Вопросы кадровой политики в атомной отрасли всегда находились под особым контролем правительства. Необходимо было создать систему целенаправленной подготовки кадров. Базовым институтом атомной отрасли стал МИФИ. В 1952 г. в закрытом городе Арзамас-16 по распоряжению Совета Министров СССР было организовано вечернее отделение Московского механического института на правах вечернего вуза Министерства высшего образования СССР. Первыми специальностями были утверждены: «Экспериментальная ядерная физика» и «Электроприборостроение». К учебному процессу в институте были привлечены ведущие ученые и специалисты ВНИИЭФ. Предшественником СарФТИ был Консультационный центр, организованный в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР, в состав которого вошли ведущие ученые ВНИИЭФ.

По инициативе академиков Харитона Ю.Б., Зельдовича Я.Б., Кормера С.Б. – чл.корр. Академии Наук СССР и других в 1952г. на базе Консультационного совета

был организован вечерний институт, который в 1978 году был переименован МИФИ-4, а в 2001 году было создано государственное образовательное учреждение «Саровский государственный физико-технический институт». Активное участие и содействие работе ВУЗа, в том числе и в качестве преподавателей, оказали ученые с мировым именем: академики Ю. Б. Харитон, Я. Б. Зельдович, В. Н. Михайлов, Е. А. Негин, А. И. Павловский.

В 2009 г. СарФТИ получил статус обособленного структурного подразделения НИЯУ МИФИ, что дало новый мощный импульс для развития образовательной и научной деятельности вуза.

В общей структуре СарФТИ НИЯУ МИФИ главная роль в подготовке специалистов отведена факультетам: физико-техническому (ФТФ), информационных технологий и электроники (ФИТЭ), экономико-математическому (ЭМФ). В СарФТИ представлены технические, фундаментальные, экономические и гуманитарные кафедры, на которых осуществляется подготовка по широкому спектру специальностей.

ФТФ – базовый факультет в подготовке и специализации студентов и магистрантов ключевых профессий для РФЯЦ-ВНИИЭФ и других предприятий атомной отрасли, состоящий из базовых кафедр (теоретической физики, квантовой электроники, прикладной математики, экспериментальной физики, теоретической и экспериментальной механики, технологии машиностроения), закрепленных за научными институтами РФЯЦ-ВНИИЭФ и укомплектованных ведущими учеными и специалистами ядерного центра.

Основным принципом организации учебного процесса на ФТФ является целевая индивидуальная подготовка специалистов на базе наукоемких технологий обучения. Направления и специальности: прикладная математика и информатика, электронные приборы и устройства, динамика и прочность машин, приборостроение, технология машиностроения, физика высоких плотностей энергии, электрофизика, квантовая оптика и лазерная физика, физика высокотемпературных процессов.

В настоящее время информационные технологии пронизывают все сферы человеческой деятельности. Поэтому в задачу ФИТЭ входит не только подготовка специализированных кадров этого направления для атомной отрасли, но и базовая (общей инженерная) подготовка всех студентов СарФТИ НИЯУ МИФИ.

В структуру ФИТЭ входят кафедры (вычислительной и информационной техники, общетехнических дисциплин и электроники, общей физики, высшей математики, машиностроения), специализированные учебно-научные лаборатории, общинженерные учебные лаборатории. Направления и специальности: проектирование и технология радиоэлектронных средств, вычислительные машины, комплексы, системы и сети, информационные системы и технологии.

Развитие атомного комплекса РФ по инновационно-ориентированному сценарию обуславливает необходимость подготовки специалистов способных к инновационно-технологическому предпринимательству, коммерциализации продуктов научной деятельности, информационному, финансовому и менеджерскому сопровождению научных, инновационных и производственных программ. Подготовка специалистов этого направления выполняется ЭМФ.

Общая задача подготовки высококвалифицированных специалистов для атомной отрасли решается в СарФТИ с применением современных информационных технологий в учебном процессе вуза. Специалист, связывающий свою трудовую деятельность с научно-исследовательскими организациями и предприятиями атомной отрасли, должен иметь фундаментальную общинженерную подготовку и подготовку в области применения современной ВТ. Решение сложных физических, математических

и инженерных задач основано на умении правильно выполнить постановку задачи, используя методы моделирования, построить модель изучаемого объекта или процесса, провести расчеты с применением существующего программного обеспечения (ПО) или разработать собственное ПО, получить результаты, сделать их качественный анализ.

Учебные программы кафедр включают дисциплины, изучение которых основано на применении современных информационных технологий, что, в конечном счете, позволяет подготовить высококвалифицированных специалистов. Можно выделить такие важные дисциплины и направления, как: разработка суперЭВМ и многопроцессорных систем, проектирование параллельных ВС и кластеров, углубленное изучение методов математического моделирования физических процессов и поведения объектов, параллельные вычисления и параллельное программирование, применение современных пакетов математического моделирования, проектирование и применение современных СУБД, проектирование и применение современных ИС, включая интеллектуальные и корпоративные.

Материально-техническая база ФИТЭ включает в себя современные компьютерные классы, неоднородный вычислительный кластер, компактные суперЭВМ, открытый сегмент вычислительного кластера РФЯЦ-ВНИИЭФ. Вычислительные мощности и ПО обеспечивают на высоком уровне проведение лабораторных практикумов по большому количеству дисциплин, позволяют решать задачи математического моделирования физических процессов, изучать и разрабатывать студентами информационные системы.

Важным качеством учебного процесса является активное использование механизма межвузовского тестирования студентов по ряду дисциплин, связанных с прикладным и параллельным программированием, проведение тренингов по параллельным вычислениям с привлечением штатных преподавателей и специалистов РФЯЦ-ВНИИЭФ, как на площадке СарФТИ НИЯУ МИФИ, так и в других российских и зарубежных вузах (НИЯУ МИФИ (г. Москва), Казанский университет (г. Казань), технический университет г. Бохум (Германия) и т.д.). Несомненно, важную роль в подготовке будущих специалистов играет участие студентов в олимпиадах различного уровня (региональных, всероссийских, международных). Важным достижением следует считать завоевание студентами призовых мест и победы на олимпиадах по математике, физике, информатике и программированию.

Важной компонентой эффективного использования современных информационных технологий в учебном процессе и научно-исследовательской работе явилось сотрудничество между СарФТИ и сайтами корпорации Интел в России (сотрудничество с 1996 года). Совместная учебно-исследовательская лаборатория позволила студентам вуза широко использовать ПО, разработанное специалистами Интел, современные информационные технологии в учебном процессе и в реализации научно-исследовательских проектов, выполняемых студентами.

Несомненно, бурное развитие ВТ, ПО и информационных технологий является гарантией успеха и основополагающим фактором в подготовке высококвалифицированных специалистов, призванных решать важнейшие задачи атомной отрасли на современном этапе и в будущем.

Application of Modern Information Technologies during Training of Nuclear Branch Specialists

**V.S. Kholushkin, N.N. Travova, T.E. Dorokhina, N.L. Telyakova,
G.A. Fedorenko**

*Sarov Physics and Engineering Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»
6 Duhova St., Sarov, Nizhegorodskaya region, Russia 607186
e-mail: sarfti@mephi.ru*

Abstract – In article the structure of technical university in the closed settlement is described. It is shown that the higher education institution keeps in contact with employers. The main question opened in article concerns application of information technologies in the course of student training.

Keywords: nuclear branch, personnel policy, information technologies, the innovative focused scenario, Russian Federal Nuclear Center - The All-Russian Research Institute of Experimental Physics, training programs, Sarov State Physics and Technical Institute the branch of National Research Nuclear University “MEPhI”.

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 342:349.7

**РОЛЬ И ПРАВОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЯДЕРНОГО ПРАВА
В СИСТЕМЕ ОТРАСЛЕЙ РОССИЙСКОГО ПРАВА**

© 2015 г. В.Т. Корниенко

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

В настоящей статье рассмотрены вопросы, касающиеся правового положения ядерного права как одной из инновационных отраслей в системе отраслей российского права.

Ключевые слова: ядерное право, экологическое право, уголовное право.

Поступила в редакцию 14.02.2015 г.

В отличие от схоластически настроенной науки средневековой Европы, убежденной, что все возможные открытия уже совершены, а знания получены, наш век – это век поразительных научных открытий, невиданных по масштабам теоретических и практических исследований, и, как следствие этого, небывалых энергетических затрат.

Действующей Конституцией РФ [1] провозглашен принцип, в соответствии с которым Россия – есть демократическое правовое государство, а, следовательно, любые отношения должны регулироваться в строгом соответствии с буквой закона, в связи с чем обеспечение надлежащего правового регулирования уже сложившихся и вновь возникающих правовых отношений в различных сферах жизнедеятельности человека и общества в целом является одной из основных тенденций развития любого правового государства.

На сегодняшний день не нужно быть дипломированным специалистом в области юриспруденции, чтобы заметить, что система права РФ в условиях сложившегося постиндустриального общества и постоянно совершенствующихся передовых технологий в очередной раз переживает период становления и развития ряда новых отраслей права, который связан, прежде всего, с появлением всё новых и новых объектов правового регулирования, и, как следствие, с возникновением различного рода отношений, которые, ввиду их социально-экономической и юридической значимости, должны быть соответствующим образом урегулированы нормами права.

Одной из таких, сравнительно недавно сформировавшихся и стремительно развивающихся отраслей российского права является ядерное право. Вопросы, связанные с понятием, системой, принципами и источниками, а так же предметом и методом правового регулирования ядерного права России были рассмотрены нами в статье «Введение в ядерное право Российской Федерации [15].

Ранее мы уже говорили о необходимости становления ядерного права как самостоятельной учебной дисциплины и создания академической кафедры ядерного права. [14] В настоящей статье речь пойдет о роли и правовом положении ядерного права в системе отраслей российского права.

В системе права РФ отрасль ядерного права сегодня занимает далеко не

последнее место. Сложность объекта и структуры возникающих правоотношений обуславливают необходимость исключительно комплексного подхода к вопросам их правового регулирования. При этом возникающие правовые отношения тесно связаны не только с юридическими, но в том числе с техническими и гуманитарными дисциплинами.

Помимо множества отраслей международного права, ядерное право очень тесно связано с отраслями российского права. Так, например, определенное место среди положений экологического права занимают нормы, посвященные регулированию требований в области охраны окружающей среды при использовании радиоактивных веществ (источников ионизирующих излучений) и ядерных материалов [6, 7, 9, 10].

Уголовное право РФ устанавливает ответственность за совершение террористического акта на объектах использования атомной энергии либо с использованием ядерных материалов, радиоактивных веществ или источников радиоактивного излучения; за нарушение правил безопасности на объектах атомной энергетики; незаконное обращение и вымогательство ядерных материалов или радиоактивных веществ; ненадлежащее исполнение обязанностей по охране ядерного оружия; а также за хищение или вымогательство ядерного оружия [2]. Более того, пункт «к» ч. 1 ст. 64 УК РФ к обстоятельствам, отягчающим наказание, относит совершение преступления с использованием радиоактивных веществ. Необходимо отметить, что нельзя сбрасывать со счетов вопросы совершенствования российского уголовного законодательства, направленного на борьбу с ядерным терроризмом [16].

Немалую роль в вопросах регулирования возникающих правоотношений, связанных с использованием радиоактивных веществ, радиационных источников и ядерных материалов занимают нормы земельного права. Так, например, именно нормами земельного законодательства определяется порядок использования земель, подвергшихся радиоактивному загрязнению, а также устанавливается дисциплинарная ответственность для должностных лиц и работников организаций, действия которых привели к загрязнению земель радиоактивными веществами. Занятость земельного участка объектами использования атомной энергии, пунктами хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ определяет возможность ограничения обороноспособности или изъятия земельных участков, отнесения их к землям обороны и безопасности, землям промышленности или энергетики.

Трудовые отношения и дисциплина работников, деятельность которых связана с использованием атомной энергии, регулируются нормами трудового права. Так, нормами Трудового кодекса РФ [4] устанавливается порядок извещения о несчастном случае, произошедшем на ядерной энергетической установке судна или при перевозке ядерных материалов, радиоактивных веществ и отходов; разъясняется порядок формирования комиссии по расследованию несчастных случаев, явившихся следствием нарушений в работе, влияющих на обеспечение ядерной, радиационной и технической безопасности на объектах использования атомной энергии. Также устанавливается особый порядок инспектирования работодателей организаций атомной промышленности, указывается на необходимость государственного надзора за ядерной и радиационной безопасностью. Особым образом оговариваются правила допуска лиц к работе на ядерной установке, на радиационном источнике, в пункте хранения, с ядерными материалами и радиоактивными веществами.

В рамках права социального обеспечения устанавливается право работников объектов использования атомной энергии на особый порядок выслуги лет [11], дополнительные социальные гарантии и социальную поддержку за негативное воздействие ионизирующего излучения на здоровье человека в виде дополнительного ежемесячного пожизненного материального обеспечения, досрочного назначения

трудовой пенсии по старости, ежемесячных доплат к трудовой пенсии и т.д.

Нормами морского права РФ устанавливаются правила использования водных объектов для целей производства электрической энергии, в том числе для нужд атомной энергетики [4], а также охраны водных объектов от загрязнения и засорения, запрещающие захоронение в водных объектах ядерных материалов и радиоактивных веществ, а также проведение на основе ядерных и иных видов промышленных технологий взрывных работ, при которых выделяются радиоактивные и (или) токсичные вещества, на водных объектах. Отдельными нормами устанавливаются правила захода (выхода) судов и иных плавательных средств с ядерными энергетическими установками и радиационными источниками [12], а также судов и иных плавательных средств, транспортирующих ядерные материалы, радиоактивные вещества и изделия, их содержащие, в транспортных комплектах.

Административное право РФ содержит предписание, в соответствии с которым постановление по делу об административном правонарушении за нарушение законодательства Российской Федерации об использовании атомной энергии не может быть вынесено по истечении шести лет со дня совершения административного правонарушения [3]. За нарушение правил использования атомной энергии и учета ядерных материалов и радиоактивных веществ устанавливается административная ответственность [3], а также даются указания на органы, осуществляющие государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии, уполномоченные рассматривать дела об административных правонарушениях, должностных лиц, осуществляющих государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях.

Нормы космического права устанавливают особые условия эксплуатации космических и летательных аппаратов с ядерными установками и радиационными источниками при запуске и аварийном возвращении таких аппаратов на землю [8, 12].

Таким образом, на основании всего вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в системе отраслей российского права отрасль ядерного права на сегодняшний день занимает далеко не последнее место, а сложность предмета, объекта и структуры правоотношений в сфере мирного использования внутренней энергии атомных ядер обуславливают необходимость исключительно комплексного подхода к вопросам их правового регулирования.

Все, сказанное выше лишь подтверждает утверждение о том, что наступило время, когда промедление в выстраивании ядерного законодательства в единую комплексную отрасль права, может в дальнейшем иметь крайне отрицательные последствия [17].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) [Текст] // Собрание законодательства РФ, 26.01.2009, № 4, ст. 445.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ [Текст] // СЗ РФ. – 1996. – № 25. – Ст. 2954.
3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 №195-ФЗ [Текст] // СЗ РФ. – 2002. – N 1 (ч. 1). – Ст. 1.
4. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ [Текст] // СЗ РФ. – 2002. – №1 (ч. 1). – Ст. 3.
5. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ [Текст] // СЗ РФ. – 2006. – №23. – Ст. 2381.
6. Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [Текст] // СЗ РФ. – 1999. – №18. – Ст. 2222.

7. Федеральный закон от 01.05.1999 №94-ФЗ «Об охране озера Байкал» [Текст] // СЗ РФ. – 1999. – №18. – Ст. 2220.
8. Федеральный закона от 21.11.1995 №170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» [Текст] // СЗ РФ. – 1995. – №48. – Ст. 4552.
9. Федеральный закон от 10.07.2001 №92-ФЗ «О специальных экологических программах реабилитации радиационно загрязненных участков территории» [Текст] // СЗ РФ. – 2001. – №29. – Ст. 2947.
10. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [Текст] // СЗ РФ. – 2002. – №2. – Ст. 133.
11. Постановление Правительства РФ от 22.09.1993 №941 «О порядке исчисления выслуги лет, назначения и выплаты пенсий, компенсаций и пособий лицам, проходившим военную службу в качестве офицеров, прапорщиков, мичманов и военнослужащих сверхсрочной службы или по контракту в качестве солдат, матросов, сержантов и старшин либо службу в органах внутренних дел, Государственной противопожарной службе, учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы, и их семьям в Российской Федерации» [Текст] // Собрание актов Президента и Правительства РФ. – 04.10.1993. – №40. – Ст. 3753.
12. Постановление Правительства РФ от 15.08.1997 N 1039 «О Правилах оповещения органов исполнительной власти и Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» при запуске космического аппарата с ядерным источником энергии, а также оповещения органов местного самоуправления и оказания при необходимости помощи населению в случае аварийного возвращения такого аппарата на Землю» [Текст] // СЗ РФ. – 1997. – №34. – Ст. 3983.
13. Распоряжение Правительства РФ от 06.01.1997 №14-р «О Перечне морских портов Российской Федерации, в которые разрешаются заходы судов и иных плавательных средств с ядерными энергетическими установками и радиационными источниками» [Текст] // СЗ РФ. – 1997. – №3. – Ст. 396.
14. *Корниенко, В.Т. и др.* О необходимости становления ядерного права как самостоятельной учебной дисциплины и создания академической кафедры ядерного права [Текст] / В.Т. Корниенко, Е.А. Брагина // Глобальная ядерная безопасность. – 2012. – №2-3(4). – С. 124–131.
15. *Корниенко, В.Т.* Введение в ядерное право Российской Федерации [Текст] / В.Т. Корниенко // Глобальная ядерная безопасность. – 2014. – №1(10). – С. 82–86.
16. *Корниенко, В.Т.* Проблемы квалификации ядерного терроризма [Текст] / В.Т. Корниенко // Глобальная ядерная безопасность. – 2012. – №1(2). – С. 132–136.
17. *Корниенко, В.Т.* Ядерный кодекс Российской Федерации – первый шаг к кодификации ядерного законодательства России [Текст] / В.Т. Корниенко // Глобальная ядерная безопасность. – 2013. – №1(6). – С. 87–90.

REFERENCES

- [1] Konstitutsiya Rossyskoy Federatsii (prinyata vsenarodnym golosovaniyem 12.12.1993) [The Constitution of the Russian Federation (it is accepted by national vote 12.12.1993)] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 26.01.2009, № 4, art. 445. (in Russian)
- [2] Ugolovny kodeks Rossyskoy Federatsii ot 13.06.1996 N 63-FZ [Criminal Codex of the Russian Federation of 13.06.1996 N 63-FL] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 1996, № 25, art. 2954. (in Russian)
- [3] Kodeks Rossyskoy Federatsii ob administrativnykh pravonarusheniyakh ot 30.12.2001 №195-FZ [The Codex of the Russian Federation about administrative offenses of 30.12.2001 No. 195-FL] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 2002, № 1 (p. 1), art. 1. (in Russian)
- [4] Trudovoy kodeks Rossyskoy Federatsii ot 30.12.2001 N 197-FZ [Labor Codex of the Russian Federation of 30.12.2001 N 197-FL] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 2002, № 1 (p. 1), art. 3. (in Russian)
- [5] Vodny kodeks Rossyskoy Federatsii ot 03.06.2006 №74-FZ [Water Codex of the Russian Federation of 03.06.2006 No. 74-FL] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 2006, № 23, art. 2381. (in Russian)
- [6] Federalny zakon ot 04.05.1999 N 96-FZ «Ob okhrane atmosfernogo vozdukha» [The federal law of 04.05.1999 N 96-FL "About protection of atmospheric air"] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 1999, №18, art. 2222. (in Russian)
- [7] Federalny zakon ot 01.05.1999 №94-FZ «Ob okhrane ozera Baykal» [The federal law of 01.05.1999 No. 94-FL "About protection of Lake Baikal"] [Collected edition of the legislation of the Russian

- Federation], 1999, №18, art. 2220. (in Russian)
- [8] Federalny zakon ot 21.11.1995 №170-FZ «Ob ispolzovanii atomnoy energii» [Federal the law of 21.11.1995 № 170-FL "About use of atomic energy"] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 1995, №48, art. 4552(in Russian)
- [9] Federalny zakon ot 10.07.2001 №92-FZ «O spetsialnykh ekologicheskikh programmakh reabilitatsii radiatsionno zagryaznennykh uchastkov territorii» [The federal law of 10.07.2001 № 92-FL "About special ecological programs of rehabilitation of radiation polluted sites of the territory"] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 2001, №29, art. 2947.
- [10] Federalny zakon ot 10.01.2002 № 7-FZ «Ob okhrane okruzhayushchey sredy» [The federal law of 10.01.2002 № 7-FL "About environmental protection"] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 2002, №2, art. 133(in Russian)
- [11] Postanovleniye Pravitelstva RF ot 22.09.1993 №941 «O poryadke ischisleniya vysluzhi let, naznacheniya i vyplaty pensy, kompensatsy i posoby litsam, prokhodivshim voyennuyu sluzhbu v kachestve ofitserov, praporshchikov, michmanov i voyennosluzhashchikh sverkhstrochnoy sluzhby ili po kontraktu v kachestve soldat, matrosov, serzhantov i starshin libo sluzhbu v organakh vnutrennikh del, Gosudarstvennoy protivopozharnoy sluzhbe, uchrezhdeniyakh i organakh ugovolno-ispolnitelnoy sistemy, i ikh semyam v Rossyskoy Federatsii» [The resolution of the Russian Federation Government of 22.09.1993 № 941 "About an order of calculation of a length of service, appointment and payment of pensions, compensations and grants to the persons passing military service as officers, ensigns, warrant officers and the military personnel of extra urgent service or under the contract as soldiers, sailors, sergeants and foremen or service in law-enforcement bodies, the Public fire service, institutions and bodies of criminal and executive system, and to their families in the Russian Federation"] [Collected edition of acts of the President and Russian Federation Government], 04.10.1993, №40, art. 3753. (in Russian)
- [12] Postanovleniye Pravitelstva RF ot 15.08.1997 №1039 «O Pravilakh opoveshcheniya organov ispolnitelnoy vlasti i Gosudarstvennoy korporatsii po atomnoy energii «Rosatom» pri zapuske kosmicheskogo apparata s yadernym istochnikom energii, a takzhe opoveshcheniya organov mestnogo samoupravleniya i okazaniya pri neobkhodimosti pomoshchi naseleniyu v sluchaye avarynogo vozvrashcheniya takogo apparata na Zemlyu» [The resolution of the Russian Federation Government of 15.08.1997 № 1039 "About Rules of the notification of executive authorities and the State corporation on atomic energy "Rosatom" at start of the spacecraft with a nuclear power source, and also notifications of local government bodies and rendering in need of the help to the population in case of emergency return of such device to Earth"] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 1997, №34,art. 3983. (in Russian)
- [13] Rasporyazheniye Pravitelstva RF ot 06.01.1997 №14-r «O Perechne morskikh portov Rossyskoy Federatsii, v kotorye razreshayutsya zakhody sudov i inykh plavatelnykh sredstv s yadernymi energeticheskimi ustanovkami i radiatsionnymi istochnikami» [The order of the Government of the Russian Federation of 06.01.1997 № 14-r "About the List of seaports of the Russian Federation in which calling of courts and other swimming means with nuclear power installations and radiation sources are allowed"] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 1997, №3, art. 396. (in Russian)
- [14] Korniyenko V.T., Bragina Ye.A. O neobkhodimosti stanovleniya yadernogo prava kak samostoyatelnoy uchebnoy distsipliny i sozdaniya akademicheskoy kafedry yadernogo prava [About need of formation of the nuclear right as independent subject matter and creation of the academic department of the nuclear right] [Global nuclear safety], 2012, №2-3(4), ISSN 2305-414X, p. 124–131. (in Russian)
- [15] Korniyenko V.T. Vvedenie v yadernoe pravo Rossiyskoy Federatsii [Introduction to the nuclear law of the Russian Federation] [Global nuclear safety], 2014, №1(10), ISSN 2305-414X, p. 82–86. (in Russian)
- [16] Korniyenko V.T. Problemy kvalifikatsii yadernogo terrorizma [Problems of qualification of nuclear terrorism] [Global nuclear safety], 2012, №1(2), ISSN 2305-414X, p. 132–136. (in Russian)
- [17] Korniyenko V.T. Yadernyy kodeks Rossiyskoy Federatsii – pervyy shag k kodifikatsii yadernogo zakonodatelstva Rossii [The nuclear codex of the Russian Federation – the first step to codification of the nuclear legislation of Russia] [Global nuclear safety], 2013, №1(6), ISSN 2305-414X, p. 87–90. (in Russian)

The Role and Legal Status of Nuclear Law in the Systems of Russian Law Branches

V.T. Korniyenko

*Volgodonsk Engineering Technical Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
73/94 Lenin St., Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360
e-mail: kvf@bk.ru*

Abstract – This article reflects problems, concerning with the legal status of Nuclear Law as one of the innovative branch of Russian law.

Keywords: Nuclear Law, environmental law, criminal law.

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 341.1/8

**РОЛЬ И ПРАВОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО
ЯДЕРНОГО ПРАВА В СИСТЕМЕ ОТРАСЛЕЙ
МЕЖДУНАРОДНОГО ПУБЛИЧНОГО ПРАВА**

© 2015 г. Е.А. Брагина

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

В настоящей статье рассмотрены вопросы, касающиеся правового положения международного ядерного права как одной из инновационных отраслей в системе отраслей международного публичного права.

Ключевые слова: международное ядерное право, международное публичное право, международное экологическое право, международное уголовное право, право международной безопасности.

Поступила в редакцию 25.01.2015 г.

В сформировавшемся постиндустриальном обществе, существующем в условиях постоянно совершенствующихся передовых технологий, среди которых ядерная энергетика занимает лидирующие позиции, вопросы обеспечения ядерной безопасности и радиационной защиты на международном уровне имеют огромное значение.

Возникновение новых объектов правового регулирования [21], весьма значимых блоков общественных правоотношений в сфере мирного использования внутриядерной энергии атомов обуславливают процесс совершенствования системы всего международного публичного права путем становления и развития ряда новых его отраслей.

Одной из таких, сравнительно недавно сформировавшихся и стремительно развивающихся отраслей международного публичного права является международное ядерное право.

Международное ядерное [20] право представляет собой одну из инновационных отраслей международного публичного права и в настоящее время составляет базис правового регулирования возникающих, изменяющихся и прекращающихся правоотношений между государствами, сотрудничающими в сфере безопасного использования внутренней энергии атомных ядер.

Предмет правового регулирования вышеуказанной отрасли включает в себя крупные и весьма значимые блоки общественных правовых отношений в сфере мирного использования внутренней энергии атомных ядер, направленные на ядерное разоружение; обеспечение ядерной безопасности; регламентацию ядерного экспорта, импорта и транспортировки ядерных материалов; физическую защиту ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения, ядерных материалов и радиоактивных веществ; регламентирование атомного судоходства; использование энергии внутренних ядер в космосе; ядерное страхование и установление ответственности за ядерный ущерб.

Являясь составной частью системы международного публичного права международное ядерное право неизбежно взаимодействует с большинством его отраслей.

Так в рамках международного публичного права устанавливаются отдельные виды ответственности за использование и работу с источниками повышенной опасности, связанные с большой степенью риска, в том числе при использовании ядерной энергии.

Международное право прав человека регламентирует основные права и свободы человека, составляющие основу правового статуса личности. Так, в числе прочих международными правовыми актами закрепляется право на жизнь [4,8,11], здоровье (включая генетическое) [4,8,12], благоприятную окружающую среду [7,9,10], а также правовые механизмы защиты основных прав и свобод человека [19], включая мероприятия по устранению последствий ядерного ущерба [5] и т.п.

Такая подотрасль международного публичного права как международное гуманитарное право или право вооруженных конфликтов содержит ряд норм и принципов, ограничивающих или запрещающих применение чрезмерно повреждающих и разрушающих методов и средств ведения боевых действий, способных причинять излишние страдания. Кроме того, особое внимание уделяется защите «установок и сооружений, содержащих опасные силы» [22], к которым, прежде всего, отнесены атомные электрические станции.

Право международной безопасности регламентирует меры по предотвращению ядерной войны [2,16], вопросы обеспечения мира и сохранения безопасности путем сдерживания и сокращения ядерного вооружения [15,18], а также установления запрета на любое испытание ядерного оружия [14,17].

Международным уголовным правом устанавливается ответственность за транснациональные преступления, к числу которых в соответствии с положениями ст. 7 Конвенцию о физической защите ядерного материала и ядерных установок от 26.10.1979 г. [3] относится преднамеренное совершение:

a) без разрешения компетентных органов действия, представляющего собой получение, владение, использование, передачу, видоизменение, уничтожение или распыление ядерного материала, которое влечет за собой или может повлечь смерть любого лица или причинить ему серьезное увечье, или причинить существенный ущерб собственности или окружающей среде;

b) кражи ядерного материала или его захвата путем грабежа;

c) присвоения или получения ядерного материала обманным путем;

d) действия, которое представляет собой перенос, пересылку или перемещение ядерного материала в государство или из него без разрешения компетентных органов;

e) действия, направленного против ядерной установки, или действия, представляющего собой вмешательство в эксплуатацию ядерной установки, когда правонарушитель преднамеренно причиняет или ему известно, что это действие, вероятно, причинит смерть или серьезное увечье любому лицу или существенный ущерб собственности или окружающей среде в результате облучения или выброса радиоактивных веществ, если это действие не совершается в соответствии с национальным законодательством государства-участника, на территории которого находится ядерная установка;

f) действия, которое представляет собой требование путем угрозы силой или применения силы или с помощью какой-либо другой формы запугивания о выдаче ядерного материала;

g) угрозы:

1) использовать ядерный материал с целью повлечь смерть любого лица или

причинить ему серьезное увечье, или причинить существенный ущерб собственности или окружающей среде, или совершить правонарушение, указанное в подпункте *e)*, или

2) совершить правонарушение, указанное в подпунктах *b)* и *e)*, с целью вынудить физическое или юридическое лицо, международную организацию или государство совершить какое-либо действие или воздержаться от него;

h) попытки совершить какое-либо из правонарушений, указанных в подпунктах *a)-e)*;

i) действия, представляющего собой соучастие в каком-либо из правонарушений, указанных в подпунктах *a)-h)*;

j) действия любого лица, которое организует других лиц или руководит ими с целью совершения какого-либо из правонарушений, указанных в подпунктах *a)-h)*; и

k) действия, которое способствует совершению какого-либо из правонарушений, указанных в подпунктах *a)-h)*, группой лиц, действующих с общей целью; такое действие является преднамеренным и совершается:

1) либо в целях поддержки преступной деятельности или преступных целей этой группы, когда такая деятельность или цель предполагает совершение одного из правонарушений, указанных в подпунктах *a)-g)*,

2) либо при осознании умысла этой группы совершить одно из правонарушений, указанных в подпунктах *a)-g)*

и (или) использование ядерного материала в противозаконных целях [6]. При этом ввиду столь высокой общественной опасности противоправного деяния, в отношении преступлений подобного рода устанавливается принцип универсальной юрисдикции.

В рамках международного морского права закрепляются меры, направленные на безопасное использование морских пространств, в числе которых меры, направленные на запрещение испытаний ядерного оружия под водой и размещение на дне морей и океанов и в его недрах ядерного оружия и других видов оружия массового уничтожения [14,16]. Кроме того, «в целях обеспечения безопасности и во избежание возможного загрязнения окружающей среды прибрежными государствами предусматривается особый порядок, ограничение или запрещение входа судов с ядерными установками, а также кораблей с ядерным оружием на борту» [22].

Международное воздушное право уделяет особое внимание вопросам безопасности использования государствами воздушного пространства путем запрета испытаний ядерного оружия в атмосфере [13,14].

В рамках основных положений космического права содержатся нормы о запрете испытаний ядерного оружия в космическом пространстве и об ограничении военной деятельности в космосе и на небесных телах [14].

Решение стоящих перед мировым сообществом задач в сфере мирного использования внутренней энергии атомных ядер невозможно представить без выработанных субъектами международного публичного права и документально закреплённых в договорах, а также актах международных конференций и международных организаций волеизъявлений, которым предается форма общеобязательных правил.

Одной из главных особенностей международного публичного права является возможность формирования его источников непосредственными участниками международных правовых отношений. Совокупность выработанных государствами норм, регламентирующих структуру, порядок формирования и деятельности, функции и юридический статус органов государства, обеспечивающих его представительство в сфере международного общения объединяет в себе такая подотрасль международного публичного права как право внешних сношений. Основу данной отрасли составляют нормы дипломатического права и нормы консульского права.

В самом общем виде создание норм международного права представляет собой процесс согласования позиций различных государств, отражаемых впоследствии в договорах, а также актах международных конференций и международных организаций. Порядок заключения, действия и прекращения международных соглашений [1] в исследуемой сфере правовых отношений определяют положения права международных договоров.

Посредством принципов и норм международного процессуального права регламентируется порядок осуществления закрепленных прав и принятых на себя обязательств субъектами международного публичного права в сферах мирного использования внутренней энергии атомных ядер, направленных на ядерное разоружение; обеспечение ядерной безопасности; регламентацию ядерного экспорта, импорта и транспортировки ядерных материалов; физическую защиту ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения, ядерных материалов и радиоактивных веществ; регламентирование атомного судоходства; по использованию энергии внутренних ядер в космосе; ядерное страхование и установление ответственности за ядерный ущерб.

Положения международного транспортного права устанавливают международно-правовые основы регулирования перевозки, экспорта и импорта опасных грузов, в том числе ядерного материала [3].

Естественно самым тесным образом международное ядерное право связано с международным правом окружающей среды, которое регламентирует различные меры, направленные на защиту человека и окружающей среды от множества неблагоприятных факторов, в том числе от загрязнения окружающей среды радиацией в результате ее утечек и (или) ядерных взрывов [5], при этом особыми полномочиями в рамках вышеуказанных мероприятий наделено Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ).

В свою очередь такая подотрасль международного публичного права как право международных организаций регламентирует юридическую природу международных организаций, их компетенцию, функции и порядок формирования. Регулирует вопросы представительства государств при международных организациях, членство в международных организациях, порядок вступления и выхода, исключение из членов и приостановление членства и иное.

Таким образом, на основании всего вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в системе международного публичного права отрасль международного ядерного права на сегодняшний день занимает далеко не последнее место, а сложность предмета, объекта и структуры правоотношений в сфере мирного использования внутренней энергии атомных ядер, направленных на ядерное разоружение; обеспечение ядерной безопасности; регламентацию ядерного экспорта, импорта и транспортировки ядерных материалов; физическую защиту ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения, ядерных материалов и радиоактивных веществ; регламентирование атомного судоходства; по использованию энергии внутренних ядер в космосе; ядерное страхование и установление ответственности за ядерный ущерб обуславливают необходимость исключительно комплексного подхода к вопросам их правового регулирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Венская Конвенция о праве международных договоров от 23.05.1969 г. [Текст] // Международное публичное право. Сборник документов. Т. 1. – М.: БЕК, 1996. – С. 67–87.
2. Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду от 10.12.1976 г. [Текст] // Сборник действующих договоров,

- соглашений и конвенций, заключенных СССР с иностранными государствами. Вып. XXXIV. – М., 1980. – С. 437–440.
3. Конвенция о физической защите ядерного материала и ядерных установок (Вместе с «Уровнями физической защиты, применяемой при международной перевозке ядерного материала», «Классификацией ядерного материала») от 26.10.1979 г. [Текст] // Сборник международных договоров СССР. Вып. XLIII. – М., 1989. – С. 105–115.
 4. Конвенция о правах ребёнка от 20.11.1989 г. [Текст] // Сборник международных договоров СССР – выпуск XLVI. – 1993.
 5. Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб 1997 г. от 21.05.1963 г. [Текст] // Московский журнал международного права. – 2005. – №3. – С. 271 – 292.
 6. Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма от 13.04.2005 г. Конвенции и соглашения [Электронный ресурс] / официальный сайт ООН. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/nuc1_ter.shtml – 15.01. 2015.
 7. Всемирная хартия природы от 28.10.1982 г. [Текст] // Международное публичное право. Сборник документов. Т. 2. – М.: БЕК, 1996. – С. 132-135.
 8. Всеобщая декларация прав человека от 10.12.1948 г. [Текст] // Российская газета. – 05.04.1995.
 9. Стокгольмская декларация ООН по окружающей среде от 16.06.1972 г. [Текст] // Действующее международное право. Т. 3. – М.: Московский независимый институт международного права, 1997. – С. 682–687.
 10. Всеобщая декларация о ликвидации голода и недоедания от 16.11.1974 г. [Электронный ресурс] / официальный сайт ООН. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/hunger.shtml – 15.01.2015.
 11. Международный Пакт «О гражданских и политических правах» от 16.12.1966 г. [Текст] // Бюллетень Верховного Суда РФ. – №12. – 1994.
 12. Международный пакт «Об экономических, социальных и культурных правах» от 16.12.1966 г. [Текст] // Бюллетень Верховного Суда РФ. – №12. – 1994.
 13. Договор об Антарктике от 01.12.1959 г. [Текст] // Сборник действующих договоров, соглашений и конвенций, заключенных СССР с иностранными государствами. Вып. XXII. – М., 1967. – С. 233–239.
 14. Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой от 05.08.1963 г. [Текст] // Сборник действующих договоров, соглашений и конвенций, заключенных СССР с иностранными государствами. Вып. XXIII. – М., 1970. – С. 44–46.
 15. Договор о нераспространении ядерного оружия от 12.06.1968 г. Конвенции и соглашения [Электронный ресурс] / официальный сайт ООН. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/npt.shtml – 15.01.2015.
 16. Договор о запрещении размещения на дне морей и океанов и в его недрах ядерного оружия и других видов оружия массового уничтожения от 11.02.1971 г. [Текст] // Сборник действующих договоров, соглашений и конвенций, заключенных СССР с иностранными государствами. Вып. XXVIII. – М., 1974. – С. 43–46.
 17. Договор о всеобъемлющем запрещении испытаний ядерного оружия от 24.09.1996 г. [Текст] // Дипломатический вестник. – 1996. – №11. – С. 46–62.
 18. Договор между Российской Федерацией и Соединенными Штатами Америки о мерах по дальнейшему сокращению и ограничению стратегических наступательных вооружений от 08.04.2010 г. [Текст] // Собрание законодательства РФ. – 2011. – №9. – Ст. 1209.
 19. Основные принципы и руководящие положения, касающиеся права на правовую защиту и возмещение ущерба для жертв грубых нарушений международных норм в области прав человека и серьезных нарушений международного гуманитарного права от 16.12.2005 г. Конвенции и соглашения [Электронный ресурс] / официальный сайт ООН. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/principles_right_to_remedy.shtml – 15.01.2015.
 20. Брагина, Е.А. Соотношение понятий «ядерный» и «атомный» сквозь призму лексических особенностей и физических характеристик специфики объектов правового регулирования одной из инновационных отраслей российского права [Текст] / Е.А. Брагина // «Вопросы права в современном мире»: материалы международной заочной научно-практической конференции. (07 мая 2013 г.). – Новосибирск: Изд. «СИБАК», 2013. – С. 44-49.
 21. Брагина, Е.А. Уголовно-правовая охрана ядерной и радиационной безопасности России по законодательству Союза Советских Социалистических республик / Е.А. Брагина // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и

- искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2013. – №3(29). – Часть II. – С. 27–31.
22. Международное право: учеб. для вузов [Текст] / Отв. ред. – Г.В. Игнатенко, О.И. Тиунов. – М.: Издательская группа НОРМА-ИНФРА – М, 1999. – 584 с.

REFERENCES

- [1] Venskaya Konventsiya o prave mezhdunarodnykh dogovorov ot 23.05.1969 g. [The Vienna Convention on the right of international treaties of 23.05.1969.] [International public law. Digest of documents. Vol.1]. M. Pub. "VEK" [Age], 1996. p. 67–87. (in Russian)
- [2] Konventsiya o zapreshchenii voyennogo ili lyubogo inogo vrazhdebnogo ispolzovaniya sredstv vozdeystviya na prirodnyuyu sredyu ot 10.12.1976 g. [The convention on prohibition of military or any other hostile use of levers on environment of 10.12.1976.] [Digest of the existing contracts, agreements and conventions signed by the USSR and the foreign states, Issue XXXIV]. M. 1980, p. 437 – 440. (in Russian)
- [3] Konventsiya o fizicheskoy zashchite yadernogo materiala i yadernykh ustanovok (Vmeste s «Urovnymi fizicheskoy zashchity, primenyaemoy pri mezhdunarodnoy perevozke yadernogo materiala», «Klassifikatsiyey yadernogo materiala») ot 26.10.1979 g.[The convention on physical protection of nuclear material and nuclear plants (Together with "Levels of the physical protection applied at the international transportation of nuclear material", "Classification of nuclear material") of 26.10.1979.] [Digest of international treaties of the USSR. Issue XLIII]. M. 1989, p. 105–115. (in Russian)
- [4] Konventsiya o pravakh rebyonka ot 20.11.1989 g.[The Convention on the Child Rights of 20.11.1989][Digest of international treaties of the USSR – Issue XLVI]. 1993(in Russian)
- [5] Venskaya konventsiya o grazhdanskoj otvetstvennosti za yaderny ushcherb 1997 g. ot 21.05.1963 g.[The Vienna convention on a civil liability for nuclear damage 1997 of 21.05.1963] [Moscow international law journal], 2005, № 3, ISSN 0869-0049 p. 271–292. (in Russian)
- [6] Mezhdunarodnaya konventsiya o borbe s aktami yadernogo terrorizma ot 13.04.2005 g.[The international convention about suppression of nuclear terrorism acts of 13.04.2005] [Conventions and agreements] [UN official site] Available at: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/nucl_ter.shtml. (in Russian)
- [7] Vsemirnaya khartiya prirody ot 28.10.1982 g.[The world charter of the nature of 28.10.1982.] [International public law. Digest of documents. Vol.2]. M. Pub. "Vek" [Age], 1996, p. 132–135. (in Russian)
- [8] Vseobshchaya deklaratsiya prav cheloveka ot 10.12.1948 g.[The Universal Declaration of Human Rights of 10.12.1948] [Russian newspaper], 05.04.1995. (in Russian)
- [9] Stokgolmskaya deklaratsiya OON po okruzhayushchey srede ot 16.06.1972 g.[The Stockholm United Nations Declaration on environment of 16.06.1972.] [Current international law. Vol. 3]. M. Pub. "Moskovsky nezavisimy institut mezhdunarodnogo prava" [Moscow independent international law institute], 1997, p. 682–687. (in Russian)
- [10] Vseobshchaya deklaratsiya o likvidatsii goloda i nedoyedaniya ot 16.11.1974 g.[The universal declaration on elimination of hunger and malnutrition of 16.11.1974.] [UN official site] Available at: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/hunger.shtml. (in Russian)
- [11] Mezhdunarodny Pakt «O grazhdanskikh i politicheskikh pravakh» ot 16.12.1966 g.[The international covenant "About the civil and political rights" of 16.12.1966.] [Bulletin of the Supreme Court of the Russian Federation], №12, 1994. (in Russian)
- [12] Mezhdunarodny pakt «Ob ekonomicheskikh, sotsialnykh i kulturnykh pravakh» ot 16.12.1966 g.[The international covenant "About the economic, social and cultural rights" of 16.12.1966.] [Bulletin of the Supreme Court of the Russian Federation], № 12, 1994. (in Russian)
- [13] Dogovor ob Antarktike ot 01.12.1959 g. [The Antarctic Treaty of 01.12.1959.] [Digest of the existing contracts, agreements and conventions signed by the USSR and foreign states. Issue XXII]. M., 1967, p. 233–239. (in Russian)
- [14] Dogovor o zapreshchenii ispytany yadernogo oruzhiya v atmosfere, v kosmicheskom prostranstve i pod vodoy ot 05.08.1963 g. [The Partial Nuclear Test Ban Treaty of 05.08.1963.] [Digest of the existing contracts, agreements and conventions signed by the USSR and foreign states. Issue XXIII]. M., 1970, p. 44–46. (in Russian)
- [15] Dogovor o nerastrostraneni yadernogo oruzhiya ot 12.06.1968 g. [The Nuclear Non-Proliferation Treaty of 12.06.1968.] [Conventions and agreements] [UN official site] Available at: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/npt.shtml. (in Russian)
- [16] Dogovor o zapreshchenii razmeshcheniya na dne morey i okeanov i v ego nedrakh yadernogo

- oruzhiya i drugikh vidov oruzhiya massovogo unichtozheniya ot 11.02.1971 g.[The contract on prohibition of placement at the bottom of the seas and oceans and in its subsoil of the nuclear weapon and other types of mass destruction weapon of 11.02.1971.] [Digest of the existing contracts, agreements and conventions signed by the USSR and foreign states. Issue XXVIII]. М., 1974, p. 43–46. (in Russian)
- [17] Dogovor o vseobyemlyushchem zapreshchenii ispytany yadernogo oruzhiya ot 24.09.1996 g.[The contract on comprehensive prohibition of the nuclear weapon tests of 24.09.1996.] [Diplomatic digest] , 1996, №11, p. 46–62. (in Russian)
- [18] Dogovor mezhdru Rossyskoy Federatsiyey i Soyedinennymi Shtatami Ameriki o merakh po dalneyshemu sokrashcheniyu i ogranicheniyu strategicheskikh nastupatelnykh vooruzheny ot 08.04.2010 g.[The contract between the Russian Federation and the United States of America on measures for further reduction and restriction of strategic offensive arms of 08.04.2010.] [Collected edition of the legislation of the Russian Federation], 2011, №9, Art. 1209. (in Russian)
- [19] Osnovnye printsipy i rukovodyashchiye polozheniya, kasayushchiesya prava na pravovuyu zashchitu i vozmeshcheniye ushcherba dlya zhertv grubyykh narusheny mezhdunarodnykh norm v oblasti prav cheloveka i seryeznykh narusheny mezhdunarodnogo gumanitarnogo prava ot 16.12.2005 g. [The basic principles and guidelines concerning the right for legal protection and compensation of damage to the victims of gross violations of the international standards in the field of human rights and serious violations of international humanitarian law of 16.12.2005.] [Conventions and agreements] [UN official site] Available at: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/principles_right_to_remedy.shtml (in Russian)
- [20] Bragina E.A. Sootnosheniye ponyaty «yaderny» i «atomny» skvoz prizmu leksicheskikh osobennostey i fizicheskikh kharakteristik spetsifiki obyektov pravovogo regulirovaniya odnoy iz innovatsionnykh otrasley rossyskogo prava.[Ratio of the concepts "nuclear" and "nuclear" through a prism of lexical features and physical characteristics of specifics of legal regulation objects of one of Russian law innovative branches] ["Points of law in the modern world": materials of the international correspondence scientific and practical conference. (on May 07, 2013)]. Novosibirsk Pub. «SibAK»[SibAC]. 2013, ISBN 978-5-4379-0280-6, p. 44-49. (in Russian)
- [21] Bragina E.A. Ugolovno-pravovaya okhrana yadernoy i radiatsionnoy bezopasnosti Rossii po zakonodatelstvu Soyuzu Sovetskikh Sotsialisticheskikh respublik [Criminal legal protection of nuclear and radiation safety of Russia by the legislation of the Union of the Soviet Socialist republics][Historical, philosophical, political and law, cultural sciences and art criticism. Questions of the theory and practice], 2013, №3. 3 (29) Part II, ISSN 1997-292X p. 27–31. (in Russian)
- [22] Mezhdunarodnoye pravo.[International law] edited by Prof. G. V. Ignatenko and Prof. O. I. Tiunov. M. Pub. "NORMA—INFRA" [NORMA—INFRA], 1999, ISBN 5-86225-875-2, 584 p. (in Russian)

Role and Legal Status of the International Nuclear Law in System of the International Public Law Branches

E.A. Bragina

*Volgodonsk Engineering Technical Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
73/94 Lenin St., Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360
Lawyer office of "Bragina Elena Aleksandrovna"
e-mail: advokat.bragina@mail.ru*

Abstract – In the present article the questions concerning a legal status of the international nuclear law as one of innovative branches in system of the international public law branches are considered.

Keywords: international nuclear law, international public law, international ecological law, international criminal law, international security law.

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 378.046 : 519.2

**ГРУППОВЫЕ ФОРМЫ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
ВУЗОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ
ПО КУРСУ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»**

© 2015 г. М.А. Алексеева

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

Рассмотрена групповая работа студентов вузов атомной отрасли на практических занятиях по курсу «Теория вероятностей». Основной целью групповой работы студентов является формирование действенной системы знаний, умений и навыков при решении задач по изучаемой учебной дисциплине на основе кооперации, конкуренции, взаимодействия и позитивной взаимозависимости. Ожидаемым итогом работы студентов в группе будет повышение уровня осмысления материала, нестандартность полученных решений, самостоятельность и побуждение интереса к курсу «Теории вероятностей».

Ключевые слова: вуз атомной отрасли, групповая работа, кооперация, взаимодействие, вероятность.

Поступила в редакцию 05.03.2015 г.

Групповая работа студентов вузов атомной отрасли на практических занятиях по курсу «Теория вероятностей» – это планируемая работа группы студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Основной целью групповой работы студентов является формирование действенной системы знаний, умений и навыков при решении задач по изучаемой учебной дисциплине на основе кооперации, конкуренции, взаимодействия и позитивной взаимозависимости. Задача группового обучения – создать условия для развития познавательной самостоятельности студентов, их коммуникативных умений и интеллектуальных способностей посредством взаимодействия в процессе выполнения группового задания. Весомым преимуществом групповой формы обучения является взаимообучение и углубление знаний, формирование умений вести диалог, дискуссию, аргументировать свои мысли. Совместная работа студентов в малых группах (3-4 человека), обучение в парах (диадах) переменного состава на практических занятиях по «Теории вероятностей», дает результаты, как правило, всегда значительно выше по сравнению с выполнением того же задания каждым студентом индивидуально.

Правильно организованная работа в группах предоставляет всем участникам возможности действовать, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения, в частности, владение приемами активного слушания, выработка общего решения, разрешения противоречий. Групповая технология обучения обеспечивает не только успешное усвоение материала всеми студентами, но и интеллектуальное, нравственное развитие, их самостоятельность, доброжелательность по отношению друг к другу, коммуникабельность, желание помочь другим.

Преимуществами работы в малых студенческих группах являются:

– преподаватель получает возможность рационально распределить время,

помогая студентам активно действовать при решении учебных проблем и ситуаций;

- происходит взаимообучение, углубление знаний по изучаемой теме и взаимоконтроль студентов при решении конкретных задач;

- развивается кооперация, позитивная взаимозависимость и взаимодействие внутри малой группы, выработка навыков общения;

- получение нестандартных решений, развитие математической речи, умения вести диалог, аргументировать свои мысли.

Работу в студенческих парах (диадах) хорошо проводить при повторении теоретического материала, когда один студент формулирует и проговаривает определение, теорему, понятие, а второй слушает и корректирует, затем студенты меняются ролями. Также в студенческих парах успешно проходит решение небольших по объему задач по темам: «Комбинаторика», «Классическая вероятность случайного события», «Теоремы сложения и умножения вероятностей», «Серии одинаковых независимых испытаний по схеме Бернулли», «Теорема полной вероятности и теорема Байеса».

Решение объемных задач по темам: «Геометрическая вероятность случайного события», «Дискретная случайная величина», «Непрерывная случайная величина» проводится в малых студенческих группах (3-4 человека). Объединять членов малой группы лучше так, чтобы в группе были студенты разных уровней подготовки: один «сильный», один-два «средних» и один «слабый» студент. В процессе обсуждения, диалога, дискуссии происходит взаимообучение, обмен знаниями и навыками и более полное усвоение изучаемого материала. «Слабый» студент наряду с помощью преподавателя получает помощь и со стороны «сильных» студентов своей группы. Причем, помогающий студент получает при этом не меньшую пользу, чем студент «слабый», поскольку его знания актуализируются, конкретизируются, приобретают гибкость, закрепляются именно при объяснении своему одногруппнику.

Рассмотрим схему решения задачи по теме «Дискретная случайная величина» в малой группе (рис 1.):

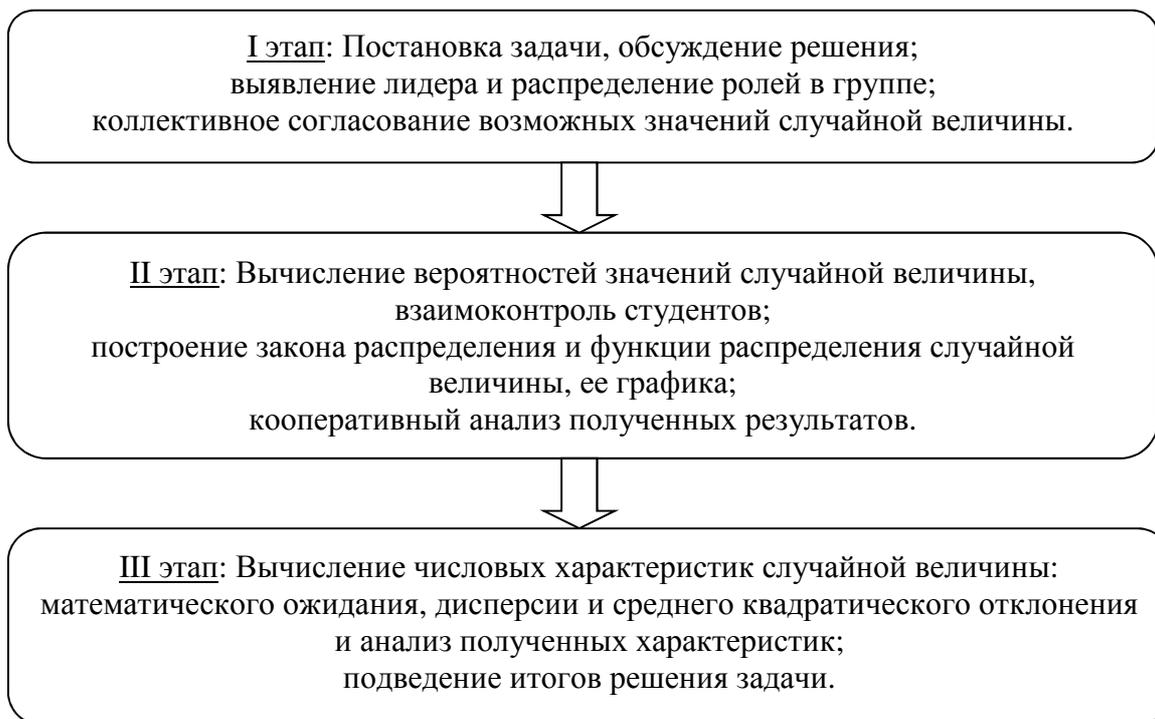


Рис. 1. – Схема решения задачи по теме «Дискретная случайная величина»

Интересный позитивный результат работы в малых студенческих группах получен при использовании обучающих интернет-тренажеров по изучаемым темам курса «Теории вероятностей». Участие группы в коллективной форме учебной деятельности оказывает положительный результат на каждого студента. Групповые формы выполнения работы вызывают чувство удовлетворения у всех участников коллектива, создавая у них полное впечатление полезности, необходимости, правильности собственной деятельности. Все это является хорошим эмоциональным подкреплением и, в конечном итоге, способствует успешности процесса обучения в целом. Ожидаемым итогом групповой работы студентов будет повышение уровня осмысления материала, нестандартность полученных решений, самостоятельность и побуждение интереса к учебной дисциплине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд., перераб. – М.: Высшее образование, 2008. – 479 с.
2. Панфилова А. П. Инновационные педагогические технологии. Активное обучение: учебное пособие [Текст] / Панфилова А. П.; АCADEMA – М. : Издательский центр "Академия", 2009. – 51 с.

REFERENCES

- [1] Gmurman V.E. Teoria veroyatnostey i matematicheskaya statistika [Probability theory and mathematical statistics: a manual for schools]. 12 th ed., Rev. Moscow: Vysshee obrazovanie [Higher Education], 2008, ISBN 506-0-042-12-X, 479 p. (Basic Sciences). Available at: <http://libraru.mephi.ru> (in Russian)
- [2] Panfilov A.P. Innovatsionnye pedagogicheskie tehnologii. Aktivnoye obuchenie: uchebnoe posobie [Innovative educational technology. Active learning: Tutorial]; АCADEMA – Moscow: Izdatelsky tsentr "Academia" [Publishing Center "Academy"], 2009, ISBN 978-5-7695-6220-4, 51 p. (in Russian)

Forms of Group Work of University Students of the Nuclear Industry in the Practical Training on the Course "Probability Theory"

M.A. Alekseeva

*Volgodonsk Engineering Technical Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
73/94 Lenin St., Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360
e-mail: VITkafMat@mephi.ru*

Abstract – We consider the group work of university students of the nuclear industry in the practical training on the course "Theory of Probability." The main purpose of the group work is to develop students' effective system of knowledge and skills in solving problems on the studied subject matter on the basis of cooperation, competition, interaction and positive interdependence. The expected result of the work of students in the group will be to raise the level of understanding of the material, non-standard solutions obtained, independence and motivation of interest in the course "Theory of Probability."

Keywords: university of the nuclear industry, teamwork, cooperation, interaction probability.

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 802/804: 378.01

**ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ
ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

© 2015 г. И.В. Зарочинцева, Л.А. Гунина, Л.В. Захарова

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

В статье рассматриваются интерактивные технологии в процессе обучения иностранному языку в техническом вузе. Авторами представлен небольшой анализ методов интерактивного обучения, а также показано их значение и отличие от традиционных методов обучения. В данной статье рассматриваются некоторые практические достижения в использовании интерактивных технологий в вузе, в частности, предложена разработка проекта для специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», которая позволяет обогатить профессиональную лексику, и дает возможность вести беседу в профессиональной сфере.

Ключевые слова: общекультурные и профессиональные компетенции, методы интерактивного обучения, информационные и коммуникационные технологии, рабочая программа, взаимодействие.

Поступила в редакцию 20.01.2015 г.

В системе высшего образования продолжается переход на ФГОС третьего поколения. Одним из ключевых отличий ФГОС третьего поколения от ГОСов второго поколения является овладение студентами общекультурными и профессиональными компетенциями, а не получение набора знаний и умений по предмету. Что касается иностранного языка, то суть разнообразных формулировок компетенций сводится к владению одним из иностранных языков как средством делового общения на уровне, обеспечивающем эффективную профессиональную деятельность и/или на уровне профессионального общения и письменного перевода [1]. Преподаватели иностранного языка в своей деятельности следуют общеевропейским компетенциям владения иностранным языком, где предлагается целостное описание системы компетенций, которые должны стать необходимым результатом полноценного овладения иностранным языком [2]. Для достижения такого результата необходимы соответствующие формы и методы, применяемые в высшей технической школе при обучении иностранным языкам. Обучение должно строиться таким образом, чтобы все студенты могли овладеть базовыми компетенциями в необходимой мере. Психологи, социологи и педагоги уже давно доказали, что малый процент студентов способен получать знания с книгой в руках. Поэтому нам видится другой подход: «своими поступками, реальными делами, всеми органами чувств» [3, С.96].

Один из вариантов организации учебного процесса – помимо традиционных методов – использование преподавателем интерактивных технологий в своей деятельности. Актуальность использования таких методов определяется не только, и даже не столько социальным заказом, но и потребностями человека к самоопределению и самовыражению в условиях современного, информационного общества. С другой стороны, информационно-коммуникационная компетентность преподавателя, его

способность решать профессиональные педагогические задачи с привлечением информационных и коммуникационных технологий, становится необходимой и, даже, обязательной составляющей его профессионализма.

Понятие "интеракция" (от англ. Interaction – взаимодействие) возникло впервые в социологии и социальной психологии. Для теории символического интеракционизма (основоположник – американский философ Дж. Мид) характерно рассмотрение развития и жизнедеятельности личности, созидание человеком своего "Я" в ситуациях общения и взаимодействия с другими людьми [4, С. 36-44].

Интерактивное обучение является особой формой организации образовательного процесса, суть которой состоит в совместной деятельности студентов над освоением учебного материала по решению общих, но, одновременно, значимых для каждого проблем, обмениваясь при этом знаниями, идеями, способами деятельности. В контексте интерактивного обучения знания приобретают иные формы. С одной стороны, они представляют собой определенную информацию об окружающем мире. Особенностью этой информации является то, что студент получает ее не в виде уже готовой системы от педагога, а в процессе собственной активности, т.е. позиция приемника информации меняется на позицию строителя собственного знания. Президент французской группы «Новое образование» О. Бассис отмечала, что размышлять и конструировать знание самому возможно, потому что и опыт, и знание образуются в ходе реальных процессов, продуцирующих мысль и действие. Эти процессы должны происходить в ситуации открытого столкновения собственных сомнений и противоречий с сомнениями и противоречиями других. Вовсе не для того, чтобы вытеснить чье-то мнение или мысль, но для того, чтобы вместе обучаться в ситуации ненасильственного разрешения конфликтов в таких условиях, которые одновременно сближают и дифференцируют; обучаться тому, как научиться прислушиваться к себе и как обдумывать, аргументировать, решать, не бросать работу над получением знания, наталкиваясь при конструировании на многочисленные препятствия [5]. С другой стороны, студент в процессе взаимодействия на занятии с другими студентами, преподавателем овладевает системой испытанных способов деятельности по отношению к себе, социуму, миру вообще, усваивает различные механизмы поиска знаний. Поэтому знания, полученные студентом, являются одновременно и инструментом для самостоятельного их добывания.

Таким образом, используя интерактивный подход к обучению иностранному языку, можно оптимизировать процесс овладения навыками базового школьного иноязычного общения и сделать его более эффективным в условиях высшей школы.

Именно этими соображениями мы руководствовались при составлении рабочих программ по дисциплине «Иностранный язык» по различным техническим направлениям ВИТИ НИЯУ МИФИ. За основу разработки рабочих программ по иностранным языкам была взята Примерная программа научно-методического совета по иностранным языкам Министерства образования и науки Российской Федерации "Иностранный язык" для неязыковых вузов и факультетов под редакцией С.Г. Тер-Минасовой и Е.Н. Солововой (Москва, 2009 г).

Согласно данной программы целью учебной дисциплины «Иностранный язык» ставится «повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования» [6].

Ранее нами уже рассматривались особенности рабочей программы кафедры

ВИТИ, которая обеспечивает возможность реализации обучения иностранным языкам на базовом уровне. Компетенции, приобретаемые в результате изучения иностранного языка, определяются требованиями к результатам освоения основных образовательных программ ФГОС и компетентностной моделью выпускника [7].

Одно из требований в программах по предметам – обязательное наличие интерактивных форм обучения в объёме не менее 20% от аудиторной нагрузки. Преподаватели кафедры иностранных языков и ранее использовали интерактивные технологии в силу специфики предмета. Но если ранее это было желание творческих личностей выразить себя, заинтересовать студентов и достичь желаемого результата, то теперь это стало обычной практикой. В данной статье мы рассматриваем некоторые практические достижения в использовании различных интерактивных технологий в аудитории.

В нашем вузе стало доброй традицией ежегодное проведение «Недели кафедры иностранных языков». Во время этой недели студенты вовлечены в увлекательное путешествие по странам изучаемого языка, выпускают газеты на английском, французском и немецком языках, участвуют в конкурсах проектов-презентаций, олимпиадах по иностранным языкам, в викторинах, брейн-рингах, творческих конкурсах переводчиков. Широко используются интерактивные формы проведения занятий: деловые и ролевые игры, проекты, мультимедийные презентации. Особо следует отметить значение деловых игр в обучении иноязычной речи. Во время учебной деловой игры у студентов появляется возможность моделировать различные аспекты профессиональной деятельности, создаются условия «комплексного использования имеющихся у них знаний предмета профессиональной деятельности, совершенствования их иноязычной речи, а также более полное овладение иностранным языком как средством профессионального общения и предметом изучения» [8, С. 256].

Учебная деловая игра, как и любая игра, предполагает наличие ролей; ситуаций, в которых происходит реализация ролей; различные игровые предметы. Но, наряду с перечисленными игровыми элементами, деловая игра обладает индивидуальными чертами, без наличия которых игра не может считаться деловой: а) моделирование приближённых к реальным условиям профессиональной деятельности и самой профессиональной деятельности обучаемых (имитированием их); б) поэтапное развитие, в результате которого выполнение заданий предшествующего этапа влияет на ход последующего; в) наличие конфликтных ситуаций; г) обязательная совместная деятельность участников игры; д) описание объекта игрового имитационного моделирования; е) контроль игрового времени; ж) система оценки хода и результатов игры; з) правила, регулирующие ход игры; элементы соревнования [8, С. 257].

Действие в деловой игре проходит в одной из сфер профессиональной деятельности обучаемых. Так, со студентами направления подготовки «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» проводятся следующие деловые игры: «Прием на работу», круглый стол в форме деловой игры «Охрана окружающей среды», «Моя будущая профессия в атомной отрасли».

Система оценок деловой игры может быть групповой и индивидуальной, поэтапной и конечной. Специалисты выделяют следующие критерии оценки игровых действий: «профессиональная компетентность участников; эффективность совместной деятельности и соответствующего ей иноязычного общения; сформированность выявленных в игре профессиональных и иноязычных речевых навыков и умений; «технологичность игры», то есть выявление в игре степени владения участниками различными способами и приёмами решения профессиональных и собственно речевых задач; полнота и качество исполнения ролевого репертуара и ролевых предписаний (функций, задач);– реализация эвристического (творческого) подхода к решению задач;

сформированность профессионального мышления; уровень самообразования; культура профессионального поведения и общения» [8, С. 263-264].

При оценивании игровых действий учитываются «отсутствие или наличие ошибок, их характер, наличие затруднений в реализации сугубо профессиональных или речевых действий, показатели времени, затрачиваемого на выполнение игровых действий, вариативность принимаемых решений. Обязательными для деловой игры является развернутое и аргументированное обсуждение хода и результатов» [8, С. 263-264].

Еще одним способом, позволяющим интенсифицировать обучение в условиях ограниченного количества аудиторных занятий, является метод проектов. По мнению исследователей, метод проектов способствует формированию страноведческих, культурологических знаний; коммуникативных компетенций. Метод проектов позволяет активно применять знания и умения студентов, направлен на профессиональный интерес обучающихся.

Для обогащения профессиональной лексики и умения вести беседу в профессиональной сфере предлагается разработка проекта «Информационные технологии в 21 веке в сфере атомной энергетики» для студентов специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг». Цель проекта заключается в проверке знаний, умений, навыков студентов по теме «Информационные технологии». Задачи: активизировать знания, умения и навыки студентов; развивать умения произносить неподготовленную речь. На предварительном занятии был выполнен ряд заданий на обогащение словарного запаса студентов, прочитано несколько текстов по тематике и выполнено большое количество упражнений на закрепление лексики и овладение информацией. В качестве домашнего задания было предложено сделать предсказания на 2030 год в различных сферах использования информационных технологий (ИТ), подготовив мини-презентацию по теме «Информационные технологии и направления их развития в ближайшем будущем». В ходе занятия на первом этапе группу разделили на 3 команды. Каждая команда получает текст и таблицу, которую нужно заполнить после прочтения текста. Каждый участник команды читает текст, и заполняет таблицу самостоятельно. Когда все выполняют задание индивидуально, студентам нужно было сравнить в группе свои результаты и обсудить их. Последний этап этого задания сделать сообщение от группы для других групп о полученной информации, добавив свои собственные комментарии. Ниже представлены таблица и примерный текст для обсуждения.

1 Area of IT	
2 Predictions	
3 Comments	

A. Telecoms applications will soon be bundled together in much the same way as office application suites are today. A major example is the electronic marketplace, which will bring customers and suppliers together in smart databases and virtual environments, with ID verification, encryption and translation. It will then implement the billing, taxation and electronic funds transfer, while automatically producing accounts and auditing. The whole suite of services will be based on voice processing, allowing a natural voice interface to talk to the computer, all the AI to carry out the request, and voice synthesis and visualization technology to get the answer out.

Electronic money will be very secure but much more versatile than physical alternatives. E-cash can be completely global and could be used as a de facto standard. It does not have to be linked to any national currency, so can be independent of local currency

fluctuations. Its growing use on the Net will lead to its acceptance on the street and we may hold a large proportion of our total funds in this global electronic cash. People will increasingly buy directly from customized manufacturers. Shops will be places where people try on clothes, not buy them. Their exact measurements can be sent instantly to the manufacturer as soon as they have chosen an outfit. The shops may be paid by the manufacturer instead.

На втором этапе занятия студенты переходят к подготовленным высказываниям и демонстрации результатов домашней работы. Остальные внимательно слушают коллегу, и высказывают свое согласие или несогласие, используя соответствующие фразы согласия-несогласия и выражения своего мнения по представленной информации.

На третьем этапе занятия предлагается написать небольшое эссе (около 250 слов) о видении студентами будущего информационных технологий [9].

Очевидно, что в результате таких занятий студент получил информацию не в виде готовой системы, а в процессе собственной активности (подготовки презентации, написании эссе). Студенты самостоятельно искали, возможно, и придумывали направление развития информационных технологий и результаты такого развития. Взаимодействуя на занятии с другими студентами, преподавателем студент усваивает различные механизмы поиска знаний. Следовательно, знания, полученные студентом, являются одновременно и инструментом для самостоятельного их добывания.

Таким образом, интерактивные технологии преподавания иностранных языков в техническом вузе в сочетании с традиционными методами обучения, способствуют обучению студентов речевому общению на профессиональные темы и тем самым формированию коммуникативной компетенции. Общаясь в созданной языковой среде, обеспеченной условиями заданий, студенты оказываются в ситуациях приближенных к реальным. Вовлеченные в решение широкого круга значимых, реалистичных, интересующих и достижимых задач, студенты обучаются спонтанно и адекватно на них реагировать, что стимулирует создание оригинальных высказываний, а не шаблонную манипуляцию языковыми формулами. Первостепенное значение придается пониманию, передаче содержания и выражению смысла, что мотивирует изучение структуры и словаря иностранного языка, которые служат этой цели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 270800 Строительство от 18.01.2010. – №54. – С. 7–8.
2. Общеввропейские компетенции владения иностранным языком: Изучение, обучение, оценка [Текст] / Департамент по языковой политике. – Страсбург, 2001. – 256 с.
3. Зверев, А. 10 и 90 – новая статистика интеллекта [Текст] / А. Зверев // Знание – сила. – 1997. – №4.
4. Ваганова, Н.А. Изучение особенностей проявления творческого потенциала у старших дошкольников [Текст] / Н.А. Ваганова // Одаренный ребенок. – 2008. – №5. – С. 36–44.
5. Bassis, O. Se construire dans le savoir, à l'école, en formation d'adultes / O. Bassis. Paris: ESF, 1998. – 184 p.
6. Тер-Минасова, С.Г. «Иностранный язык» для неязыковых вузов и факультетов [Текст]: примерная программа научно-методического совета по иностранным языкам / С. Г. Тер-Минасова, Е. Н. Соловова ; М-во образования и науки РФ. – М., 2009.
7. Зарочинцева, И.В. и др. Опыт реализации программ уровневого высшего профессионального образования по иностранному языку в техническом вузе. [Текст] / И.В. Зарочинцева, Л.А. Гунина, Л.В. Захарова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Русский и иностранные языки и методика их преподавания. – 2014. – №2. – С. 85–92.
8. Настольная книга преподавателя иностранного языка [Текст]: Справ. пособие / Е. А. Маслыко, П.К. Бабинская, А.Ф. Будько, С.И. Петрова. – 5-е изд., – Мн.: Высш. Шк., 1999. – 522 с.

9. Зарочинцева, И.В. и др. Интерактивные формы работы в процессе обучения языковой коммуникации в профессиональной области в техническом вузе [Текст] / И.В. Зарочинцева, Л.А. Гунина, Л.В. Захарова // Иностранные языки: Лингвистические и методические аспекты. – 2014. – №28.

REFERENCES

- [1] Federalny gosudarstvennyy obrazovatelny standart vysshego professionalnogo obrazovaniya po napravleniyu podgotovki 270800 Stroitelstvo ot 18.01.2010 №54 [The federal state educational standard of higher education 270800 Construction of 18.01.2010 №54] p. 7–8. (in Russian)
- [2] Obshcheyevropeyskiye kompetentsii vladeniya inostrannym yazykom: Izucheniye, obucheniye, otsenka [All-European competences of foreign language skills: Studying, training, assessment] Departament po yazykovoy politike [Language policy department]. Strasbourg, 2001, 256 p. (in Russian)
- [3] Zverev, A. 10 i 90 - novaya statistika intellekta [10 and 90 is new statistics of intelligence] Znaniye – sila [Knowledge is force], 1997, №4, ISSN 0130-1640 (in Russian)
- [4] Vaganova, N. A. Izucheniye osobennostey proyavleniya tvorcheskogo potentsiala u starshikh doshkolnikov [Studying of features of manifestation of creative potential at the senior preschool children] Odarenniy rebenok [Exceptional child], 2008. № 5, p. 36-44.
- [5] Bassis, O. Se construire dans le savoir, à l'école, en formation d'adultes / O. Bassis. Paris: ESF, 1998. – 184 p. (in Russian)
- [6] Ter-Minasova, S. G. "Inostranny yazyk" dlya neyazykovykh vuzov i fakultetov: primernaya programma nauchno-metodicheskogo soveta po inostrannym yazykam ["Foreign language" for not language higher education institutions and faculties: approximate program of scientific and methodical council for foreign languages] M-vo obrazovaniya i nauki RF. [Ministry of Education and Science of the Russian Federation]. Moscow, 2009. (in Russian)
- [7] Zarochintseva, I.V., Gunina, L.A., Zakharova, L.V. Opyt realizatsii programm urovnevnogo vysshego professionalnogo obrazovaniya po inostrannomu yazyku v tekhnicheskoy vuzov. [Experience of implementation of programs of level higher education for a foreign language in technical university.] Vestnik Rossyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Russky i inostrannye yazyki i metodika ikh prepodavaniya. [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. Series: Russian and foreign languages and technique of their teaching], 2014. №2, ISSN 0869-8732, p. 85–92. (in Russian)
- [8] Nastolnaya kniga prepodavatelya inostrannogo yazyka [Reference book of a foreign language teacher] edited by E. A. Maslyko, P.K. Babinskaya, A.F. Budko, S.I. Petrova. Mn. Pub. «Vyshaya shkola» [Higher School], 1999, ISBN 985-06-0526-X, 522 p. (in Russian)
- [9] Interaktivnye formy raboty v protsesse obucheniya yazykovoy kommunikatsii v professionalnoy oblasti v tekhnicheskoy vuzov [Interactive forms of work in the course of training of language communication in professional area in technical university] I.V. Zarochintseva, L.A. Gunina, L.V. Zakharova. Inostrannye yazyki: Lingvisticheskiye i metodicheskiye aspekty. [Foreign languages: Linguistic and methodical aspects.], 2014, №28, ISSN 2306-2282 (in Russian)

Interactive Technologies of Teaching Foreign Language in Technical Universities

I.V. Zarochintseva*, L.A. Gunina, L.V. Zakharova*****

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MPEI»,
73/94 Lenin St., Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360*

** e-mail: IVZarochintseva@mephi.ru; **e-mail: LAGunina@mephi.ru ; *** e-mail: zakharova11@mail.ru*

Abstract - Interactive technologies in the process of foreign language training in technical universities are discussed in the article. A small analysis of interactive teaching methods is presented by the authors, their importance to and difference from traditional teaching methods are also shown. Some practical achievements in the use of interactive technology in the University are discussed in this article, in particular, the project design for speciality "nuclear power plants: design, operation and engineering" is proposed, that allows to enrich the professional vocabulary, and makes it possible to keep the conversation going in the professional sphere.

Keywords: occupational and professional competence, interactive teaching methods, information and communication technologies, educational programme, interaction.

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 621.039 - 378

**ИНТЕГРАТИВНАЯ СРЕДА «ШКОЛА-ВУЗ-ПРЕДПРИЯТИЕ ЯОК»
В ЗАТО Г. САРОВ**

© 2015 г. Г.А. Федоренко*, Н.В. Володько**, Н.А. Денисова*, В.В. Чулков*

* Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, Саров, Нижегородская обл.

** Департамент образования г. Саров, Саров, Нижегородская обл.

Рассматриваются актуальные проблемы подготовки инженерных кадров для ядерного оружейного комплекса Госкорпорации «Росатом» как уникальной структуры оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации в городах ЗАТО. Показаны возможности и условия решения кадровых проблем через модернизацию образовательной системы и предприятий ЯОК в ЗАТО атомной промышленности. Цель модернизации определяется как создание интегративной системы профильного образования – инновационной сквозной адаптивной системы профориентации, подготовки и переподготовки кадров. Сделан вывод о том, что реализация предлагаемого проекта позволит сформировать качественно новую модель городов ЗАТО атомной промышленности.

Ключевые слова: оборонно-промышленный комплекс, инженерные кадры, ЗАТО, системы образования, инновационное развитие, ЯОК, РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Поступила в редакцию 19.02.2015 г.

**ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ
И ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ АКТУАЛЬНОСТИ И ЗНАЧИМОСТИ**

Ядерный оружейный комплекс (ЯОК) Госкорпорации «Росатом» представляет собой уникальную структуру оборонно-промышленного комплекса (ОПК) Российской Федерации, включающую в себя комплекс технически взаимосвязанных промышленных предприятий, научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро отрасли по разработке и производству ядерного оружия, а также по его разборке и утилизации. Основная цель ЯОК – обеспечение надежности и безопасности ядерного арсенала России в целях реализации политики ядерного сдерживания, которое невозможно без постоянного притока в ядерную отрасль высококвалифицированных специалистов. В целом, в мире для успешной конкурентной способности государство должно уделять постоянное внимание подготовке кадров, в первую очередь, в тех областях, которые обеспечивают национальную безопасность России. Кадры для ЯОК готовят профильные вузы, поэтому необходимо обеспечить поступление в них выпускников, получивших качественное общее образование, обладающих необходимым набором предметных и метапредметных компетенций.

Подготовка инженерных кадров для предприятий ОПК имеет свои особенности. Это, как правило, сложные, высокотехнологичные сферы деятельности, требующие глубокой инженерно-конструкторской подготовки специалистов. Роль инженера-конструктора в данной сфере исключительно важна, что необходимо учитывать при

планировании приема в ведущие технические университеты, готовящие кадры для оборонных предприятий, и при формировании программ обучения студентов.

Вопросы подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации находятся в настоящее время в центре внимания законодательной власти, обсуждаются на Военно-промышленной комиссии, военно-промышленных конференциях. Имеется большое количество поручений правительства Российской Федерации, связанных с совершенствованием подготовки кадров для ОПК. Министерством образования и науки России многое сделано для того, чтобы развить сферу подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса. Тем не менее, применяемых мер пока недостаточно для решения имеющихся кадровых проблем в ЯОК.

Особенно остро кадровые проблемы видны в городах ЗАТО, где до настоящего времени городское административно-территориальное образование существует вокруг предприятия ЯОК. В лучшем случае вокруг этого предприятия появляются малые предприятия, но, как правило, высокотехнологичного профиля, характерные для выполнения работы высокообразованными специалистами односторонней направленности. Подготовка инженерных кадров для предприятий ЯОК имеет свои особенности. Это, как правило, сложные, высокотехнологичные сферы деятельности, требующие глубокой научно-исследовательской и инженерно-конструкторской подготовки специалистов.

Таким образом, возникает проблема модернизации системы образования с целью подготовки мотивированных к работе специалистов более высокого уровня. Решение этой проблемы является необходимым условием формирования инновационных процессов в ОПК, и, как следствие, основой динамичного экономического роста и социального развития отрасли, фактора благополучия кадров и безопасности всей страны.

Одним из вариантов решения вышеназванной проблемы мы видим необходимость разработки и организации многоуровневой системы непрерывного образования для ЯОК по следующим основным направлениям:

- ранняя предпрофильная подготовка учащихся школ;
- дальнейшее углубление и развитие профилизации учащегося в вузе;
- совершенствование профессионализма на предприятиях ЯОК.

Сейчас многопрофильность и многоуровневость образовательных программ уже складывается в общеобразовательных учреждениях, в профессиональных лицеях, колледжах, вузах. Но разные звенья системы образования в силу традиционной разобщенности выстраивают свою многопрофильность и многоуровневость только для себя, порознь: в общем образовании она своя, в начальном профессиональном образовании своя, в среднем профессиональном – своя, в высшем – своя. В результате при всех положительных моментах роста многообразия образовательных систем и образовательных программ складывается ситуация разрыва образовательного пространства. Так, уже нередки случаи, когда учащийся не может перейти из одной школы в другую из-за того, что даже при наличии федерального базисного учебного плана различные предметы изучаются в разных школах в разных объемах и в разное время. Таким образом, несогласованность основных образовательных программ в общегосударственном масштабе фактически создает для людей «образовательные тупики», порождает многие другие проблемы и, тем самым, отрицательно сказывается на качестве подготовки специалистов.

Поэтому курс на инновационное развитие отрасли ЯОК требует подготовки современных квалифицированных работников технического профиля, способных к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готовых к

постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности. С учётом вызовов современности необходимость подготовки поколения новых инженеров декларируется в содержании «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года», «Национальной доктрины образования до 2025 года», модели «Российское образование – 2020», национальной образовательной стратегии-инициативы «Наша новая школа», а также в указе Президента РФ от 07.07.2011 № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации», в распоряжении Правительства РФ от 20.12.2012 № 2433-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий», в распоряжении Правительства РФ от 30.01.2013 № 91-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности».

Содержание этих документов нацеливает на внедрение моделей непрерывного профессионального образования, обеспечивающего каждому человеку возможность формирования индивидуальной траектории для дальнейшего профессионального, карьерного и личностного роста. Эффективное решение этой социально-педагогической задачи возможно в условиях построения интегративного образовательного пространства, представляющего собой многоуровневый образовательный комплекс (школа – вуз – предприятие) и обеспечивающего разный уровень профессиональной подготовки в зависимости от потребностей, как самих будущих работников, так и предприятий региона. Поэтому возникла идея сквозного проектирования образовательного пространства с целью создания инновационной адаптивной системы профориентации, подготовки и переподготовки кадров, обеспечивающей долгосрочное и устойчивое воспроизводство востребованных специалистов, желающих работать в ЯОК.

ОПИСАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМОЙ ИНИЦИАТИВЫ

Предлагаемая к рассмотрению стратегия развития системы образования в оборонно-промышленном комплексе представляет собой многоуровневый образовательный комплекс, представляющий собой открытую многофункциональную образовательную систему, интегрирующую учреждения профессионального образования и образовательные учреждения разного уровня с преемственностью и взаиморазвитием в содержании и технологиях образования при реализации вариативных образовательных программ среднего, высшего и послевузовского профессионального образования. Предложенная система образования охватывает деятельность социальных институтов, осуществляющих социализацию и подготовку молодежи к жизни на основе знаний, получаемых в школьных учреждениях, а также в учебных заведениях начального, среднего и высшего профессионального образования.

В соответствии с концептуальной основой формирования новой парадигмы профильного образования современная система профильного образования в ЗАТО сегодня должна:

- а) обеспечивать условия для «сквозного» непрерывного образования;
- б) обеспечивать город и градообразующее предприятие специалистами, обладающими набором актуализированных профессиональных и бизнес-ориентированных компетенций;
- в) обеспечивать широкие международные и межрегиональные коллаборативные научные, производственные, образовательные, социальные, культурные связи;
- г) предоставлять широкому кругу заинтересованных потребителей сетевой

доступ к научно-образовательным и вычислительным ресурсам, банку образовательных программ различных уровней;

д) обеспечивать постоянное поддержание, повышение квалификации и переподготовку работников;

е) способствовать продвижению результатов интеллектуальной деятельности и инновационных высокотехнологичных продуктов.

Следовательно, стратегическая цель модернизации образовательной системы ЗАТО г. Саров и предприятий ЯОК заключается в формировании *интегрированной системы профильного образования – инновационной сквозной адаптивной системы профориентации, подготовки и переподготовки кадров*, обеспечивающей долгосрочное и устойчивое воспроизводство востребованных высокотехнологичными отраслями специалистов, обладающих необходимыми профессиональными компетенциями, практико-ориентированными навыками коммерциализации результатов научно-исследовательской деятельности и способствующих развитию бизнеса предприятий инновационного кластера, созданного на территории ЗАТО.

Сущность предлагаемой концепции заключается в поэтапном развитии профессионального интереса и в освоении необходимых компетенций для формирования устойчивого и осознанного профессионального выбора инженерно-технической специальности для работы в ЯОК.

На первом уровне (школа) речь идет о ранней профориентации в сфере инженерного образования, которая может осуществляться уже на ступени основного общего образования (с 5 класса). В результате модернизации образовательной среды школы возможно построение таких профильных траекторий образования, в которых учащиеся могут реализовать свои исследовательские, прикладные, инженерные и предпринимательские компетенции на основе учета возможностей и способностей каждого.

На втором уровне (ссуз, вуз) выпускник школы может более осмысленно выбрать то или иное направление профессиональной подготовки в вузе (бакалавриат, магистратура) или в среднем специальном учебном заведении. На всех этапах обучения студенты приобретают компетенции в ходе особым образом организованного образовательными технологиями взаимодействия студента и преподавателя вуза (ссуза) с учетом современных компетентностных, технологических и организационных требований предприятия-заказчика.

На третьем уровне (предприятие), по окончании обучения в среднем или высшем учебном заведении, специалист продолжает профессиональное образование на предприятии, где осуществляется корпоративное обучение, переподготовка и повышение квалификации инженерно-технических работников и рабочих кадров на основе актуализированных программ повышения квалификации, разработанных совместно предприятием и вузом на основе востребованных работниками профессиональных компетенций.

На всех уровнях непрерывного обучения реализуется мониторинговая система отслеживания качества образовательной деятельности.

Участниками предлагаемой инициативы являются:

1) Среднее образование:

– учащиеся, учителя и родители учащихся общеобразовательных школ города Сарова;

– учащиеся, учителя и родители учащихся общеобразовательных школ Нижегородской области и Приволжского федерального округа;

– выпускники общеобразовательных школ Нижегородской области, Республики Мордовия, а также других субъектов РФ.

- 2) Высшее профессиональное образование:
 - студенты и ППС вузов-партнеров НИЯУ МИФИ и РФЯЦ-ВНИИЭФ;
 - слушатели программ дополнительного профессионального образования и программ повышения квалификации;
 - студенты и ППС вузов Нижегородской области, а также других субъектов РФ.
- 3) Предприятия:
 - работники РФЯЦ-ВНИИЭФ, других предприятий атомной отрасли;
 - работники инновационно-активных предприятий малого и среднего бизнеса, предприятий технопарка «Саров»;
 - гражданские служащие и работники муниципальных и других предприятий и организаций Сарова;
 - сотрудники предприятий Сарова, участвующих в реализации проектов Саровского инновационного кластера.

Основными конкурентными преимуществами *интегрированной системы профильного образования* видятся:

- 1) Объединение и свободная маневренность интеллектуальных, финансовых, кадровых и производственно-материальных ресурсов однопрофильных лицеев, колледжей и вузов.
- 2) Обеспечение преемственности образовательных профессиональных программ различного уровня, исключение дублирования в преподавании отдельных дисциплин, а также оптимизация индивидуальных образовательных траекторий.
- 3) Решение комплекса социокультурных задач подготовки специалистов: повышение качества образования, создание условий для выбора направления движения в образовательном пространстве с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, обеспечение более высокой степени социальной защищенности и доступности услуг в сфере образования.
- 4) Устранение социальных диспропорций между структурой подготовки кадров и спросом на специалистов на рынке труда, повышение престижа инженерно-технических специальностей, рост интереса к содержанию работы в ОПК.
- 5) Формирование зон развивающих возможности субъектов с учётом предоставления вариативных образовательных услуг, комплексного использования ресурсных потенциалов.
- 6) Создание образовательного пространства, учитывающего запросы общества, государства, потребности регионального рынка труда и отрасли ОПК; в свою очередь отрасли ОПК получают специалиста с требуемыми квалификационными параметрами в оптимальные сроки.
- 7) Наличие возможности для каждой личности осуществлять индивидуальный выбор содержания, уровня и пути получения среднего и высшего образования, профессиональной подготовки, удовлетворяющей ее интеллектуальным, социальным и экономическим потребностям.

ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ИНТЕГРАТИВНОГО ПРОСТРАНСТВА

Уровень 1 «Школа»

Современное информационное общество предъявляет к личности все более высокие требования, что приводит к изменению и образовательной парадигмы школы. В этой связи резко изменились цели школьного образования, и традиционно сложившееся образование уже не может обеспечить их реализацию. Новые цели школьного образования требуют разработки адекватных целям новых дидактических

принципов и корректировки классических, проектирования новых организационных структур, разработки стратегии и создания креативных педагогических технологий с использованием инновационных средств.

В связи с этим одной из важнейших задач образовательного процесса общеобразовательных организаций Сарова – пилотных площадок проекта – представляется ориентирование школьников на работу в высокотехнологичной атомной отрасли. Успешная реализация мероприятий проекта позволит обеспечить высокую мотивационную готовность выпускников саровских школ к продолжению образования в интересах атомной отрасли.

В рамках проекта школьники получают возможность познакомиться со спецификой деятельности РФЯЦ-ВНИИЭФ, приобретут опыт общения со специалистами предприятия, ведущими учеными; в совместной деятельности с преподавателями и студентами СарФТИ НИЯУ МИФИ, при условии внедрения альтернативных классно-урочной системе форм организации деятельности учащихся, обеспечения возможности получения профессиональных проб и т.п., смогут осознанно подойти к выбору специальности и получению в дальнейшем профессии.

Важнейшей составляющей проекта представляется разработка и внедрение воспитательной системы «Я – гражданин страны Росатом», которая призвана обеспечить формирование у школьников ценностных установок, необходимых для понимания высокого предназначения работника атомной отрасли, обеспечивающего национальную безопасность России. Комплекс мероприятий в рамках реализации данной воспитательной системы позволит сформировать выпускника, осознающего потребность в нем как в будущем специалисте ЯОК. Принципиально важно уделить особое внимание вопросу педагогического просвещения родителей обучающихся, объяснения конкурентных преимуществ детей в случае поступления в вузы на профильные специальности.

Доминирующее положение в предлагаемой системе школьного образования принадлежит поисковой познавательной деятельности учащихся, репродуктивная же схема сохраняется лишь для изучения ядра учебной информации. В процессе обучения на всех ступнях школьного обучения создаются особые педагогические условия, обеспечивающие мотивацию и включение учащихся в активную творческую, исследовательскую, прикладную и проектную деятельность во всех видах аудиторных и внеаудиторных занятий. Такие условия обеспечивают развитие интеллектуальной активности личности, мобилизацию и развитие общих и специальных способностей, формируют системное диалектическое мышление, духовно-нравственный и волевой комплексы, а также обеспечивают последующую «трансформацию» элементов поисковой познавательной деятельности, в которую активно включен учащийся, в качестве творческой личности, в том числе, в потребность в непрерывном саморазвитии и самообразовании.

В соответствии с задачами проекта в условиях модернизации общего образования необходимо обеспечить проведение комплекса мероприятий, позволяющих общеобразовательным организациям войти в интегративное образовательное пространство Сарова, направленных на профилизацию выпускников общеобразовательных организаций, связанную с выбором вузов и специальностей в интересах ЯОК.

Уровень 2 «ВУЗ»

Саровский физико-технический институт (СарФТИ) является филиалом Национального исследовательского ядерного университета МИФИ (НИЯУ МИФИ),

одной из основных задач которого является обеспечение социально-экономического развития регионов, на территории которых расположены градообразующие предприятия корпорации «Росатом» и образовательные учреждения университета.

В 2012 году в перечень программ развития инновационных кластеров, утвержденных правительством Российской Федерации, был включен Саровский инновационный кластер. В состав кластера вошли градообразующее предприятие РФЯЦ ВНИИЭФ, научно-производственные предприятия малого и среднего бизнеса и технопарка «Система - Саров», образовательные учреждения, администрация города. РФЯЦ ВНИИЭФ – крупнейший научно-технический центр России, который успешно решает оборонные, научные и народнохозяйственные задачи. Цель инновационного кластера – становление глобального и инновационного центра, значимого в масштабах мирового рынка.

Создание кластера предполагает серьезную перестройку системы образования для обеспечения потребностей кластера и близлежащих регионов в специалистах различных направлений и уровней подготовки, как для высокотехнологичных отраслей экономики, так и для решения производственных, сервисных и эксплуатационных задач территории. В ядро кластера в качестве одного из ключевых субъектов развития, отвечающего за научно-образовательный сегмент, вошел Саровский физико-технический институт НИЯУ МИФИ.

В связи с этим важнейшими задачами образовательного процесса высшего учебного заведения Сарова является подготовка высококвалифицированных кадров, совмещение теоретического и производственно-практического обучения, формирование у обучающихся профессиональных компетенций и производственного опыта в области современных промышленных, информационных и управленческих технологий, развитие у студентов инновационного и творческого потенциала.

В рамках проекта студенты получают возможность получить на базе наукоемких технологий обучения качественную многоуровневую подготовку для работы в атомной отрасли и, в первую очередь, в ЯОК и ЯРБ, а также в других высокотехнологичных отраслях экономики. Важнейшей составляющей проекта представляется проведение фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным направлениям науки, техники, критических технологий.

Стратегия развития института включает 3 основополагающих направления:

1) поиск и работа с заинтересованными школьниками – будущими специалистами отрасли;

2) глубокая интеграция с крупнейшим в стране научным центром – РФЯЦ-ВНИИЭФ – и взаимодействие с ведущими НИИ и профильными университетами по созданию территориально распределенных Научно-образовательных центров и центров коллективного пользования (ресурсных центров);

3) участие в программах социально-экономического развития ЗАТО Саров, региона и отрасли в целом.

Уровень 3 «Предприятие»

Высшим уровнем интегративного образовательного пространства являются учреждения ЗАТО, нацеленные на качественное кадровое обеспечение в результате успешной реализации предлагаемого проекта. Отсюда глобальная цель инициативы – всемерное содействие позитивному развитию близлежащей образовательной среды, собственное активное участие в развивающемся интегративном образовательном пространстве с целью:

– воспитания у подрастающего поколения патриотического отношения,

понимания значимости высокотехнологичных предприятий города, уважения к работающим на этих предприятиях, к своим родителям, родственникам, городскому социуму;

– своевременного позитивного вмешательства в образовательный процесс для его коррекции при внедрении новых технологий, научных исследований и достижений.

Сложность включения предприятия в интегративную образовательную среду заключается в том, что у предприятия имеется своя государственная миссия, не связанная с образованием подрастающего поколения. Однако если рассматривать будущее развитие такого предприятия, выделяемые нами образовательные проблемы должны быть жизненно значимы и для его выживания: это наглядно показал последний исторический цикл существования России, а также его сравнение с советским этапом развития. На предприятии есть возможности эффективного взаимодействия с партнерами по образовательному пространству:

– родители и другие родственники школьников и студентов – работники предприятия;

– профессиональный союз (например, молодежная комиссия);

– отдел подготовки кадров;

– др. заинтересованные структуры предприятия.

МЕРОПРИЯТИЯ БАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ПАРТНЕРАМИ ПО ИНТЕГРАТИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

В рамках модели интегративного образовательного пространства деятельность СарФТИ основана на базовых кафедрах, которые функционируют в логическом единстве в рамках модулей: образовательного, научно-исследовательского, проектно-инновационного; прикладного.

Образовательный модуль

1) Подготовка специалистов:

– обеспечение условий для целевой подготовки кадров по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологии для высокотехнологичных отраслей экономики, для нужд ядерно-оружейного, научно-технологического комплексов, включая суперкомпьютерные технологии и комплекса ядерной и радиационной безопасности страны;

– участие в разработке и реализации Рабочих учебных планов и образовательных программ, содержащих инновации производства, необходимые для освоения студентами – будущими специалистами предприятия;

– направление ведущих высококвалифицированных специалистов для обеспечения реализации специальных дисциплин РУПов;

– своевременная коррекция содержания образовательных программ вуза и школы в условиях инновационного изменения технологий, организации, средств производства, а также при внедрении в производство последних научных достижений отрасли.

2) Повышение квалификации специалистов предприятия:

– тесная связь отдела подготовки кадров базового предприятия с факультетом дополнительного профессионального образования с целью своевременного реагирования на требования по переподготовке специалистов предприятия.

– быстрое и качественное курирование разработки программ повышения квалификации по требуемой тематике и качественного проведения курсов повышения

квалификации для специалистов базового предприятия.

- обеспечение «сквозного» характера образовательной системы.

3) Воспитательный аспект образования:

- организация профориентационной работы со школьниками и студентами силами профкома, структурных подразделений предприятия, являющихся кураторами (шефами) школы, класса, студенческой группы, пр. с привлечением родителей;
- организация встреч, лекций, диспутов, бесед, викторин, производственных экскурсий, пр.;
- организация социокультурных мероприятий семейного характера под эгидой базового предприятия: конкурсы семейного творчества, концерты детей для родителей и родителей для детей, спортивные семейные мероприятия, пр.

Научно-исследовательский модуль

- участие в создании научно-образовательных центров (НОЦ) для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) на базовых кафедрах вуза;
- развитие системы фундаментальных научных исследований по приоритетным направлениям науки, прежде всего ядерной, как важнейшего инструмента освоения студентами ключевых компетенций поиска, анализа, освоения и обновления информации;
- развитие системы прикладных исследований по приоритетным направлениям науки, технологий и техники, способствование коммерциализации результатов исследований;
- обеспечение эффективного взаимодействия с учеными и высококлассными специалистами предприятия с целью использования их опыта, навыков и знаний для достижения передового Уровня образования.

Проектно-инновационный модуль

- интеграция науки и промышленности путем активизации деятельности базовых кафедр по привлечению студентов к проектно-исследовательской и конструкторской работе;
- содействие процессу подготовки специалистов путем практического закрепления полученных знаний и навыков при разработке проектно-исследовательских работ в СКБ по заказам структурных подразделений базового предприятия;
- содействие в работе Открытой площадки в связи с ограничением доступа на производственные площадки;
- помощь во взаимодействии и сотрудничестве базовых кафедр с РФЯЦ-ВНИИЭФ и другими родственными предприятиями города, а также компаниями-лидерами в сфере исследования, производства и поставки машиностроительной продукции с целью распространения современного опыта работы.

Прикладной модуль

- организация профориентационной работы на базе Центра карьеры, направленной на определение студентами своего места в структуре предприятий ЗАТО;
- применение уже имеющихся знаний, умений, навыков, компетентностей студентов в деятельности, имеющей прикладной характер в образовательном

направлении, создание малых студенческих предприятий и других малых форм организации продуктивной деятельности студентов и школьников;

– помощь студентам в систематизации и структурировании карьерных амбиций при организации и проведении производственных и преддипломных практик на базовом предприятии.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Мы рассчитываем, что интеграция образовательного пространства города Сарова позволит:

1) Школьнику:

в начальной школе:

– убедиться в значимости работ, реализуемых предприятиями ЯОК;
– понять социальную значимость предприятий ОПК и ЯОК;
– сформировать мотивацию на совместную деятельность в рамках предложенных совместных мероприятий с подразделениями градообразующих предприятий;

в средней школе:

– сформировать ценностно-смысловые установки, отражающие личностную позицию школьников по отношению к предприятиям ЯОК;
– определить личную позицию в структуре отрасли, увидеть основные перспективы развития отрасли;
– определить первоначальную специализацию;
– выяснить способы рефлексии своей позиции в системе с помощью взрослых (педагогов, тьюторов, ученых и т.д.);

в старшей школе:

– установить четкую мотивацию на обучение в ВУЗе по избранному направлению;
– сформировать портфолио ученика, включающего результаты совместной деятельности с предприятиями ЯОК за весь период обучения;
– увидеть перспективы работы на предприятиях комплекса;
– выбрать оптимальную образовательную траекторию, связанную с выбором в будущем специальности, связанной с ЯОК;
– осознать потребность предприятия ЯОК в нем как будущем специалисте;
– повысить качество образования через обеспечение высокого уровня мотивации в условиях реализации индивидуальной образовательной траектории;
– развить предметные и метапредметные компетенции в альтернативных формах организации деятельности при традиционной классно-урочной системе.

2) Студенту:

– ознакомиться с работой ведущего предприятия отрасли, условиями труда персонала, спецификой организации производства;
– принять участие в нетрадиционных формах образовательного процесса (НИРС, НИОКР, МП на производственных площадках), освоить проектный метод обучения как форму самообразования;
– трудоустроиться на предприятии еще в период обучения в вузе (временная занятость) при поддержке выпускающих кафедр вуза и соответствующих подразделений предприятия;
– усилить интерес к содержанию работы в ОПК, повысить престиж инженерно-технических специальности применительно к работе в атомной отрасли.

3) Кафедрам вуза:

- способствовать по мере компетенции трудоустройству своих выпускников, чем существенно повысить свою репутацию в профессиональной и социальной среде;
- использовать производственную, материально-техническую базу предприятий-партнеров для прохождения студентами различных видов исследовательской, проектной и производственной деятельности, предусмотренных учебными планами подготовки специалистов, а также для проведения семинарских, лабораторных и других видов занятий;
- привлекать ведущих специалистов предприятий-партнеров для чтения лекций, ведения УИРС, НИРС, НИОКР, руководства курсовыми работами, курсовыми и дипломными проектами, выполняемыми студентами;
- рекомендовать наиболее успешным студентам дальнейшее обучение в аспирантуре;
- обеспечить внедрение в учебный процесс современных достижений науки, техники и технологий;

4) Предприятиям:

- осуществить деятельность по поиску, привлечению и трудоустройству молодых специалистов на плановой основе, вне зависимости от изменения ситуации на рынке труда;
- обеспечить формирование сети устойчивых многоуровневых и разноплановых взаимоотношений с выпускающей кафедрой, а также с потенциальными кандидатами для трудоустройства на предприятии;
- произвести с помощью вуза профильный отбор кандидатов из числа старшекурсников и выпускников вуза для их трудоустройства;
- повлиять на качество учебного процесса вуза путем разработки и реализации совместно с вузом программы целевой подготовки;
- уменьшить продолжительность профессиональной и социально-психологической адаптации молодых специалистов к условиям труда на предприятии;
- осуществлять презентацию подобной деятельности предприятия, повысить его статус в глазах молодежи города.

5) Муниципалитету:

- создавать и применять социальные технологии снижения уровня молодежной безработицы в области занятости молодых специалистов;
- сформировать систему дополнительной занятости студентов-старшекурсников, работающих в свободное от учебы время на профильных предприятиях, и обеспечить ее функционирование;
- обеспечить рост общего образовательного и интеллектуального уровня жителей Сарова, близлежащих районов, сотрудников предприятий Саровского инновационного кластера;
- увеличить количество жителей Сарова за счет положительного сальдо миграции специалистов (выпускников ведущих вузов), лучших выпускников школ близлежащих районов и увеличения рождаемости вследствие улучшения условий проживания в городе (дошкольное и среднее образование);
- обеспечить социальную стабильность, общее позитивное восприятие необходимости и ценности развития, объединение общества;
- увеличить объемов продаж предприятий и увеличить долю рынка товаров, произведенных предприятиями Саровского инновационного кластера;
- диверсифицировать экономику Сарова в сторону развития

высокотехнологичных производств товаров и услуг двойного и гражданского назначения;

– улучшить условия проживания в Сарове за счет внедрения современных технологий в муниципальном хозяйстве и социальной сфере в связи с повышением общего интеллектуального уровня работников.

Ожидаемые позитивные изменения помогут сформировать новое качество ЗАТО Саров: интеллектуальный город, ориентированный на развитие, который может стать моделью развития для ряда российских городов (научоградов, ЗАТО атомной промышленности, иных городов с градообразующим научно-производственным комплексом).

Таким образом, в результате реализации предложенной инициативы создается возможность внедрения и исследования эффективности интеграции образовательной и производственной сред на основе взаимосвязи технической и педагогической научных областей. Такое взаимодействие позволит применять образовательные технологии, наиболее эффективные для подготовки будущих специалистов для инновационных предприятий ЗАТО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Денисова, Н.А.* Вопросы интеграции образовательной и производственной среды при подготовке инженеров машиностроительного профиля [Текст] / Н.А. Денисова // *Технология машиностроения*. – 2011. – №1. – С. 61–64.
2. *Кирсанов, А. и др.* Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность [Текст] / А. Кирсанов // *Высшее образование в России*. – 2008. – №6. – С. 37–40.
3. *Стажков, С.* Некоторые аспекты реформирования российской инженерной высшей школы [Текст] / С. Стажков // *Высшее образование в России*. – 2008. – №3. – С. 50–54.
4. *Федоренко, Г.А. и др.* Формирование интегрированной системы профильного образования предприятий ЯОК и ЗАТО г. Саров [Текст] Г.А. Федоренко, Н.А. Денисова // *Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции*. – Озёрск, 2015.

REFERENCES

- [1] Denisova N.A. Voprosy integratsii obrazovatel'noj i proizvodstvennoj sredy pri podgotovke inzhenerov mashinostroitel'nogo profilya [Questions of integration of the educational and production environment when training engineers of a machine-building profile]. *Technologia mashinostroenia* [Manufacturing engineering], 2011, №1, ISSN 1562-322X, p. 61-64. (in Russian)
- [2] Kirsanov A. Inzhenernoye obrazovaniye, inzhenernaya pedagogika, inzhenernaya deyatelnost [Kirsanov, A., etc. Engineering education, engineering pedagogics, engineering activity]. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii*. [The higher education in Russia]. 2008, №6, ISSN 0869-3617, p. 37-40. (in Russian)
- [3] Stazhkov S. Nekotorye aspekty reformirovaniya rossyskoy inzhenernoy vysshey shkoly [Some aspects of reforming of the Russian engineering higher school]. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii*. [The higher education in Russia]. 2008, №3, ISSN 0869-3617, p. 50-54. (in Russian)
- [4] Fedorenko G.A., Denisova N.A. Formirovaniye integrirovannoy sistemy profilnogo obrazovaniya predpriyaty YaOK i ZATO g. Sarov [Formation of the integrated system of profile formation of the Nuclear and Weapon Complex and Nuclear closed cities enterprises Sarov] *Materialy XV Vserossyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. [Materials XV of the All-Russian scientific and practical conference]. Ozyorsk, 2015. (in Russian)

Integrative Habitat "School-University-Factory of Nuclear and Weapon Complex" in the Closed City of Sarov

G.A. Fedorenko*, N.V. Volod'ko*¹, N.A. Denisova*, V.V. Chulkov*

** Sarov Physics and Engineering Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»
6 Duhova St., Sarov, Nizhegorodskaya region, Russia 607186
e-mail: sarfti@mephi.ru*

*¹ Education Department, Sarov, Nizhny Novgorod Region
6 Gagarina, Sarov, Nizhny Novgorod Region, Russia 607190
e-mail: do@sarov-online.ru*

Abstract – Actual problems of engineers preparation for a nuclear weapon complex of Rosatom State corporation as unique structure of defense industry complex of the Russian Federation in the Nuclear closed cities are considered. Opportunities and conditions of the personnel problems solution through educational system and the Nuclear and Weapon Complex enterprises modernization in the Nuclear closed cities are shown. The purpose of modernization is defined as creation of profile education integrative system – innovative through adaptive system of career guidance, personnel preparation and retraining. The conclusion that implementation of the offered project will allow to create qualitatively new model of the Nuclear closed cities is drawn.

Keywords: defense industry complex, engineering personnel, Nuclear closed cities, education systems, innovative development, Nuclear and Weapon Complex, Russian Federal Nuclear Center - The All-Russian Research Institute of Experimental Physics.

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 614.841.415:621.039

**ВОЕННО-СТРАТЕГИЧЕСКИЕ И МЕЖДУНАРОДНО-
ПОЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ ЯДЕРНОГО
ОРУЖИЯ И ПРОБЛЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

© 2015 г. О.А. Губеладзе

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

Рассматриваются проблемы обеспечения ядерной безопасности, связанные с необходимостью сохранения на вооружении ядерного оружия.

Ключевые слова: ядерная безопасность, ядерное оружие, ядерное сдерживание.

Поступила в редакцию 10.03.2015 г.

Среди глобальных угроз биосфере планеты следует отметить: войну (с применением оружия массового поражения); аварии на ядерных объектах и химических предприятиях; терроризм. Они становятся все более неотвратимыми в эпоху глобального сверхобщества, навязываемого человечеству Соединенными Штатами. США, рассматривая весь мир как зону своих национальных интересов, преследуют цель – присвоение ресурсов других стран. Все это в полной мере касается и Российской Федерации.

В конце 80-х годов двадцатого века Россия (СССР) закончила «холодную войну» с Западом. Беспрецедентное по масштабам геополитическое отступление в 1991-95 годах без всякого ощутимого принуждения со стороны США и Европы было основано на ошибочном представлении о возможности незамедлительной интеграции новой России в североатлантическое сообщество. Этот курс не увязывался руководством РФ с вопросами «победы» («поражения»), однако Западом это было воспринято как свидетельство слабости России. Вместо вхождения в «цивилизованное» сообщество «демократических» стран РФ бесцеремонно вытеснялась со всех жизненно важных для нее геополитических рубежей. Борьба Запада с советским коммунизмом всегда была удобным прикрытием истинных целей. Так, во время Второй мировой войны, в Меморандуме Имперского министерства Германии по делам оккупированных восточных областей № Р 77а/44Д отмечалось: «Борьба против большевизма – это только борьба против чуждой нам идеологии, но за ней стоит носитель этого образа мысли – великорусская, а в своем логическом развитии великославянская государственная власть... В этом конфликте форма государственной власти нашего восточного соседа не имеет практически никакого значения...».

Распространение НАТО на восток, размещение элементов ПРО в Европе, использование военно-воздушных баз на территории бывших республик СССР, а также последние события на Украине создают непосредственную угрозу для России, так как любое усиление военного потенциала вблизи наших границ должно расцениваться

именно как угроза. Нельзя также забывать про Китай, у которого по сей день остаются территориальные претензии к соседям. Россия сама активно способствует тому, что КНР приобретает военный потенциал, позволяющий решать эту проблему силовым методом.

Следует отметить, что в конце XX века военная практика значительно обогнала военную теорию, которая вынуждена «вдогонку» разрабатывать концепции войн очередного поколения. Анализ военных конфликтов последних лет позволил выявить основные тенденции будущей войны. Приоритетным будет уничтожение средств ПВО, объектов управления и экономики. Непосредственный контакт войск противоборствующих сторон будет заменяться дистанционным контактом путем нанесения ударов крылатыми ракетами на дальностях более 800-1000 км от целей [1]. Интеграция средств космической, воздушной и наземной разведок приведет к созданию единой системы сбора и обработки информации. Это позволит обеспечить целераспределение и целеуказание в реальном масштабе времени по различным объектам. Общая цель войны достигается разрушением основ экономического и военного потенциала страны.

Отстающие в военном развитии ядерные страны будут принимать меры по дальнейшей модернизации ядерного оружия (ЯО), а также сделают отказ от принципов неприменения ЯО первыми одним из основных положений своих военных доктрин. В Военной доктрине РФ отмечается, что «Российская Федерация оставляет за собой право на применение ядерного оружия первыми в ответ на использование против нее и (или) ее союзников ядерного и других видов оружия массового уничтожения, а также в ответ на крупномасштабную агрессию с применением обычного оружия в критических для национальной безопасности ситуациях» [2]. В работе [3] указывается на острое противоречие между взаимным ядерным сдерживанием и партнерством. По мнению авторов, сохранение ядерного сдерживания означает, что ядерная угроза по-прежнему персонифицирована (каждая из сторон рассматривает другую в качестве материального носителя этой угрозы), а ядерное сдерживание является суррогатом подлинной безопасности. Однако, несмотря на это, современное ядерное оружие является одним из компонентов общей оборонной стратегии. Да, оно реально не предназначено для ведения боевых действий, разумна только стратегическая оборона, основанная на наличии ЯО, как сдерживающего механизма, а также использования его в качестве средства деэскалации военных действий. Это включает в себя: демонстрацию вероятному противнику приготовлений к применению ЯО; проведение демонстрационного ядерного взрыва; нанесение выборочного (одиночного) ядерного удара (в отношении противника, не обладающего значительным ядерным потенциалом). Одним из недостатков неядерного сдерживания является основной способ его осуществления – нанесение превентивных разоружающих ударов по объектам на территории противника, что вполне можно считать агрессией против другого государства, а это в свою очередь, не добавит стабильности в мире. Более того, до тех пор, пока будет сохраняться ЯО войны (конфликты) нового поколения с участием «ядерных» государств могут перерасти в ядерную войну, что само по себе является мощным сдерживающим фактором.

Таким образом, защита национальных интересов России подразумевает наличие в составе ее Вооруженных Сил ракетно-ядерного оружия, что делает необходимым сохранение стратегического ядерного потенциала. Российская Федерация может идти на сокращение своих ядерных сил только на взаимной с другими странами (США, Великобритания, Франция и Китай) основе до определенного уровня. Этот уровень должен гарантировать надежную обороноспособность России, а также обеспечивать поддержание стабильности в мире. При этом необходимо не допустить расширение «Ядерного клуба» – появление новых государств, обладающих собственным ядерным

оружием. Однако уже существуют страны, которые создают свой ядерный потенциал или находятся на пороге его создания.

Серьезные опасения вызывают внутренние ядерные проблемы (необходимость реструктуризации ядерного оружейного комплекса; отставание в современных технологиях проверки надежности ядерных боезарядов; обеспечение ядерной безопасности (ЯБ) в войсках).

Наличие ядерноопасных объектов (ЯОО) создает объективные предпосылки для хищения радиоактивных веществ, что также представляет серьезную опасность. Конструкция ЯО достаточно хорошо известна, и простейший ядерный заряд может быть создан даже в довольно примитивных условиях. Наиболее это реально при использовании высокообогащенного урана.

Одной из наиболее реальных угроз является использование в террористических целях ядерных делящихся материалов (ЯДМ). В Праге в 1993 году были конфискованы 2,7 кг ЯДМ (U-235, обогащенный на 87,7%), пригодного для использования при создании ядерного оружия, в 1994 году арестованы контрабандисты (Германия), у которых изъят контейнер с 6,15 г Pu-239. Кроме того, отмечены случаи попыток осуществления актов ядерного терроризма с использованием самих ядерноопасных объектов (угроза взрыва Игналинской АЭС в Литве одной из преступных группировок). Определенным источником опасности может стать ядерное оружие, которое в силу тех или иных причин оказалось утраченным (затонувшие авиабомбы, ракеты на погибших подводных лодках и др.). Террористы, обладающие достаточным количеством ЯДМ, могут имитировать некомпетентность персонала ЯОО на территории РФ. В первом случае возникает угроза установления зарубежного контроля (под эгидой ООН, МАГАТЭ) над ядерными объектами, а во втором – обвинения в необоснованном применении ЯО, геноциде, что может закончиться проведением военно-полицейской операции на территории РФ.

В последние годы остро стоит проблема технической надежности стратегических систем, находящихся в боевом составе ВС РФ. Продление гарантийных сроков вооружения – вынужденная мера, которая несет в себе скрытую угрозу.

Значительный вклад в безопасность ЯО вносит человеческий фактор, который является наиболее слабым звеном в системе обеспечения ЯБ. Несмотря на проводимый отбор, в условиях существующей социально-экономической ситуации следует ожидать дальнейшего снижения качества выполнения личным составом, эксплуатирующим ЯО и носители с ним, требований по обеспечению ЯБ.

Ядерная безопасность представляет собой совокупность организационных, технических и конструкционных мероприятий, не допускающих возникновения самоподдерживающейся цепной реакции (СЦР), полного ядерного или аварийного взрыва ядерных боеприпасов (ЯБП), а также выделения радиоактивных веществ (радионуклидов) в окружающую среду при нерегламентированных воздействиях. Существуют следующие виды опасности ЯО: опасность несанкционированного применения ЯО; опасность ядерного взрыва; опасность ядерных энерговыделений СЦР; опасность возникновения СЦР; опасность выброса радиоактивных и токсичных веществ в окружающую среду; опасность ионизирующего воздействия радиоактивных веществ составных частей ядерного боеприпаса. К настоящему времени широко известно о многочисленных авариях и катастрофах, связанных с ЯО. Так в результате столкновения бомбардировщика В-47 и истребителя F-86 5 февраля 1958 года произошел аварийный сброс над океаном авиабомбы. В 1961 году произошел сброс авиабомбы мощностью более 20 Мт в тротиловом эквиваленте (США). В январе 1966 года потерпел аварию бомбардировщик В-52 (Испания), что привело к радиоактивному заражению местности. Еще одна ядерная бомба была утеряна 21 января 1968 года у берегов Гренландии

(катастрофа стратегического бомбардировщика В-52), произошло радиоактивное заражение плутонием. Общее число подобных пропавших американских бомб составляет одиннадцать, а в целом на дне мирового океана находится более 50 ЯБП (в том числе и советского производства). В августе 1966 года в шахте взорвалась межконтинентальная баллистическая ракета «Титан-2» (США), в сентябре 1980 года произошел взрыв такой же ракеты (взрывной волной из шахты была выброшена ядерная боеголовка). В 1985 году произошел взрыв твердотопливного двигателя ракеты «Першинг-2» (база США на территории ФРГ). Рядом (менее 300 метров) находились подобные ракеты с пристыкованными ядерными боеголовками [4].

Для исключения неконтролируемых взрывов ядерных боеприпасов используются ступени предохранения, хотя выделения ядерной энергии и рассеивание ядерного горючего в случае аварийного взрыва боеприпаса, например в результате пожара ракеты, полностью исключить не удастся. Само ядерное горючее не может стать источником пожара или взрыва. Однако в ядерных боеприпасах содержится значительное количество обычного взрывчатого вещества, в состав головных частей могут входить дополнительные устройства, содержащие пирозаряды и твердое топливо. Поэтому в аварийных случаях ядерное оснащение ракет следует рассматривать как взрывоопасный элемент. При аварийных ситуациях (АС), в которых начинается неконтролируемое горение основных элементов ракетного топлива, речь может идти лишь о локализации пожара, а не о его тушении в обычном понимании этого слова.

Наибольший интерес представляет задача определения потенциальной опасности объекта при нерегламентированных воздействиях с учетом возможного несанкционированного аварийного взрыва ЯБП либо возникновения СЦР, при которой возможен комплекс последствий: облучение обслуживающего персонала, выброс радиоактивных веществ, облучение более широкого круга лиц, загрязнение окружающей среды, выход из строя оборудования, порча и потеря ценных материалов. Вероятность того, что аварийный взрыв ЯБП будет активным, составляет 0,3%. Само по себе деление на аварийный неактивный (АНВ) и аварийный активный взрыв (ААВ) довольно условно. Так ААВ считается взрыв, при котором энерговыделение превышает энерговыделение взрыва ВВ ЯБП более чем на 10 кг в тротиловом эквиваленте. При АНВ заражение будет только α -излучением, а при ААВ реакция может идти с выделением любого элемента, но наиболее вероятен стронций, который распадается с образованием активного изотопа. Здесь возможен весь комплекс элементов α, β, γ, n (что и при нормальном ядерном взрыве): гамма и нейтронное излучения из зоны взрыва; гамма излучение осколков деления в течение первых минут после взрыва; загрязнение объектов и среды диспергированными делящимися веществами (плутоний-239, уран-235, другие α -активные материалы, а также β -активный тритий). В результате аварии ЯБП возможен пожар. При температурах на деталях радиоактивных веществ: 500°C – горит плутоний (α -фаза горения); 590°C – горит плутоний (δ -фаза горения); 680°C – воспламеняется уран и дейтерид лития. При сгорании урана и плутония происходит образование окислов металлов, сорбированных на частицах дыма. Облака дыма с диспергированными радиоактивными веществами ядерного боеприпаса ветром относит на значительные расстояния, вызывая радиоактивное заражение местности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Слипченко, В.И. Бесчеловечные войны [Текст] / В.И. Слипченко // Популярная механика. – 2004. – №3. – С. 54–59.
2. Военная доктрина Российской Федерации (военно-политические, военно-стратегические, финансово-экономические и военно-технические основы) [Текст] // Российская газета. – 2000. – 25 апреля.

3. *Калашников, М. и др.* Предчувствие «холодной войны»: сборник [Текст] / М. Калашников, А. Паршев, А. Проханов, В. Стечкин, С. Коротунов; ред.–сост. В. Бобров. – М.: Яуза-пресс, 2007. – 384 с.
4. *Сахабудинов, Р.В. и др.* Научно-методические основы обеспечения физической защиты ядерноопасных объектов [Текст] / Р.В. Сахабудинов, О.А. Губеладзе. – Ростов-на-Дону: ООО «Терра», 2006. – 153 с.

REFERENCES

- [1] Slipchenko V.I. Beschelovechnye vojny [Brutal wars], Populyarnaya mekhanika [Popular mechanics], 2004, Vol. 3. ISSN 0032-4558, p. 54-59. (in Russian)
- [2] Voennaya doktrina Rossijskoj Federacii (voenno-politicheskie, voenno-strategicheskie, finansovo-ehkonomicheskie i voenno-tehnicheskie osnovy) [Military doctrine of the Russian Federation (military-political, strategic, financial and economic and military and technical bases)], Rossijskaya gazeta [Russian newspaper], 2000, April 25. (in Russian)
- [3] Kalashnikov M., Parshev A., Prohanov A., Stechkin V., Korotunov S. Predchuvstvie «holodnoj vojny» [Presentiment of "cold war"], : sbornik [digest], red.–sost. V. Bobrov [edited by V. Bobrov] M. Yauza-press [Yauza press], 2007, ISBN 978-5-903339-75-4, p. 384. (in Russian)
- [4] Sakhabudinov, R.V. i dr. Nauchno-metodicheskiye osnovy obespecheniya fizicheskoy zashchity yadernoopasnykh obyektov [Scientific and methodical bases of ensuring physical protection of nuclear-dangerous objects]. Rostov-na-Donu: ООО «Терра» [JSC Terra], 2006, 153 p. (in Russian)

Military-Strategic and International Political Aspects of the Nuclear Weapons Preservation and Nuclear Safety Problem

O.A. Gubeladze

*Volgodonsk Engineering Technical Institute
the Branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
73/94 Lenin St., Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360
e-mail: geodez@aanet.ru*

Abstract – The problems of nuclear safety ensuring connected with need of nuclear weapon preservation on arms are considered.

Keywords: nuclear safety, nuclear weapon, nuclear control.

AUTHOR INDEX OF VOL. 1, 2015

Alekseeva M.A.	93	Kosyak Ye.G.	38
Aram-Balyik K.V.	27	Kuzmin V.A.	38
Berela A.I.	55	Kuznetsov P.G.	38
Boldyreva M.A.	10	Lomteva E.E.	70
Bragina E.A.	86	Makarets A.B.	70
Chukhov A.A.	32	Nikitin I.A.	70
Chulkov V.V.	102	Prib I.A.	51
Denisova N.A.	102	Saunkin V.T.	32
Dorokhina T.E.	76	Saushkina N.A.	32
Elokhin A.P.	10	Tabolich V.A.	10
Fedorenko G.A.	70, 76, 102	Telyakova N.L.	76
Fedotov A.G.	55	Tomilin S.A.	55
Gerasimov S.I.	38	Travova N.N.	76
Gorskaya O. I.	7	Volod'ko N.V.	102
Gubeladze O.A.	61, 115	Yerofeyev V.I.	38
Gulyaev M. V.	27	Yutkina E.G.	70
Gunina L.A.	96	Zakharova L.V.	96
Kholushkin V.S.	76	Zarochintseva I.V.	96
Korniyenko V.T.	80	Zuev Y.S.	51

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ НОМЕРА

Алексеева М.А.	93	Косяк Е.Г.	38
Арам-Балык К.В.	27	Кузнецов П.Г.	38
Берела А.И.	55	Кузьмин В.А.	38
Болдырева М.А.	10	Ломтева Е.Е.	70
Брагина Е.А.	86	Макарец А.Б.	70
Володько Н.В.	102	Никитин И.А.	70
Герасимов С.И.	38	Приб И.А.	51
Горская О.И.	7	Саункин В.Т.	32
Губеладзе О.А.	61, 115	Саушкина Н.А.	32
Гуляев М.В.	27	Таболич В.А.	10
Гунина Л.А.	96	Телякова Н.Л.	76
Денисова Н.А.	102	Томилин С.А.	55
Дорохина Т.Е.	76	Травова Н.Н.	76
Елохин А.П.	10	Федоренко Г.А.	70, 76, 102
Ерофеев В.И.	38	Федотов А.Г.	55
Зарочинцева И.В.	96	Холушкин В.С.	76
Захарова Л.В.	96	Чулков В.В.	102
Зуев Ю.С.	51	Чухов А.А.	32
Корниенко В.Т.	80	Юткина Е.Г.	70

NOTES FOR AUTHORS

1) The full text of article intended for publication has to be followed by representation of establishment in which work is made, and is signed by authors.

2) The file has to contain the expert resolution on publication possibility.

3) Information attached:

– A file with information about the authors in Russian and English (a surname, a name, a middle name, a work place, a position, an academic degree, a rank, postal address, and E-mail address, contact phone . If there are some authors, specify who to be corresponded with);

– A file with information about place of employment in Russian and English, including the postal address with an index. If there are several authors, to specify the place of employment of each author);

– the title of article and initials of authors in Russian and English;

– the abstract in Russian and English;

– UDC index;

– keywords in Russian and English.

4) The volume of article has to be no more than 12 pages of the typewritten text, including tables, the list of references (it is no more than 20 sources) and drawings (no more than 7).

5) Article has to be typed according to rules of a computer typing. Only one article is located in one file (in case of submission of two articles and more). Information of point 3 are a part of the article and have to be also submitted in electronic form.

Article should be issued in the Microsoft Office 97-2003 Word 7.0 format, 12 point font Times New Roman; print – 1,5 interval. Page parameters: all sides are 2,5 cm. Use of any other fonts is possible only by way of exception if they are entered to a file code. Please do not use signs of forced transfer and additional gaps. Vectorial values are selected with a bold-face type.

The equation editor of Equation 3.0 is only used to record the formulas. Large formulas need to be broken on some lines, and each new line is a new object. It is forbidden to scale formulas. Typing formulas it is necessary to use the following sizes: the text – 11 pf, a large index – 8 pf, a small-sized index – 6 pf, the large character – 12 pf, the small-sized character – 10 pf. Formulas shouldn't include signs of a punctuation and numbering in composition.

The article should contain only the most necessary formulas; it is desirable to refuse the intermediate calculations. Only those formulas which have references are numbered. Numbering of formulas should be shown through the whole article. Tables should have titles and numbering, only the standard abbreviations are allowed. The tables are desirable not to exceed one page of the text. The number of tables shouldn't exceed the number of pages.

Figures and diagrams must be black-and-white, 800x600 in size, with signatures. Diagrams should be issued in the Microsoft Office 97-2003 Word 7.0 format and only in the separate file (each diagram on a new page, or in the new file).

Units of measure should be given according to the International system (SI).

6) References are given at the end of article in order they mention. References are highlighted with square brackets in the text only to the published materials. References to foreign sources are given in original language.

The article should be checked in the system of the «anti-plagiarism» (<http://www.antiplagiat.ru>) to determine the percentage of the originality and identify possible sources of borrowing.

ATTENTION! In case of a divergence of paper and electronic versions the Editorial staff is guided by the paper version.

The bibliography has to be issued according to **Scopus** standard specification:

THE LIST OF REFERENCES STANDARD IN ENGLISH:

For journals:

[1] Berela A.I., Bylkin B.K., Tomilin S.A., Fedotov A.G. Analiz i predstavlenie sredy deystviya v sisteme proektirovaniya tehnologii demontazha oborudovaniya pri vyvode iz ekspluatatsii bloka AES [The analysis and representation of the action environment in system of technology design of equipment dismantle during NPP unit taking out of operation] [Global nuclear safety], 2014, №1(10), ISSN 2305-414X, p. 25-31. (in Russian)

Indicate article DOI if it in the presence

For books:

[2] Mogilev V.A., Novikov S.A. Faykov Yu.I. Tekhnika vzryvnogo eksperimenta dlya issledovaniya mekhanicheskoy stoykosti konstruktsy. [Explosive experiment techniques for research of mechanical firmness of designs]. Sarov. FGUP "RFYaTs-VNIIEF" [Russian Federal Nuclear Center - The All-Russian Research Institute of Experimental Physics], 2007, ISBN 5-9515-0072-9, 215 p. (in Russian)

For web-resources:

[3] Strategia razvitiya transportnogo kompleksa Rostovskoy oblasti do 2030 goda [Development strategy of a transport complex of the Rostov region till 2030]. Officialnij sait Ministerstva transporta Rostovskoy oblasti [Official site of the Transport Ministry of Rostov region], 2015. Available at: <http://mindortrans.donland.ru/Default.aspx?pageid=107384>. (in Russian)

For foreign references:

[4] Gulyaev M., Bogorovskaia S., Shapkina T. The Atmospheric air condition in Rostov Oblast and its effect on the population health // Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach. CA, USA, B&M Publishing, 2014. – p. 56-60.

For materials of conferences:

[5] Gerasimov S.I., Kuzmin V.A. Issledovaniye osobennostey initsirovaniya svetochuvstvitelny vzryvchatykh sostavov nekogerentnym izlucheniym [Research of features of initiation are photosensitive explosive structures incoherent radiation] [Works of the International conference "16 Haritonov's scientific readings"]. Sarov. FGUP "RFYaTs-VNIIEF" [Russian Federal Nuclear Center – The All-Russian Research Institute of Experimental Physics], 2014, p. 90–93. (in Russian)

For materials of conferences (foreign references):

[6] Ishikawa M. et al. Reactor decommissioning in Japan: Philosophy and first programme. – «N power performance and safety. Conference proceedings. Vienna, 28 September – 2 october 1987, v. 5. Nuclear Fuel Cycle». IAEA, Vienna. 1988. P. 121–124.

All documents should be sent to the journal postal address:

347360, Russia, Rostov region, Volgodonsk, Lenin Street, 73/94

Editorial office of "Global Nuclear Safety" journal

E-mail: oni-viti@mephi.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1) Полный текст статьи, предназначенной для опубликования, должен сопровождаться представлением от учреждения, в котором выполнена работа, и подписан авторами.

2) Комплект должен содержать экспертное заключение о возможности опубликования.

3) К статье прилагаются:

– сведения об авторах на русском и английском языках (фамилия, имя, отчество, место работы, должность, ученая степень, звание, домашний, служебный и электронный адреса, телефоны. Если авторов несколько, указать, с кем вести переписку);

– сведения об организации авторов на русском и английском языках, включая почтовый адрес с индексом. Если авторов несколько, указать данные об организации каждого автора);

– название статьи и инициалы авторов на русском и английском языке;

– аннотация на русском и английском языках;

– индекс УДК;

– ключевые слова на русском и английском языках.

4) Объем статьи должен быть не более 12 страниц машинописного текста, включая таблицы, список литературы (не больше 20 источников) и рисунки (не более 7).

5) Статья должна быть набрана в соответствии с правилами компьютерного набора. В одном файле помещается только одна статья (в случае подачи двух статей и более). Сведения из пункта 3 являются частью статьи и должны быть также представлены в электронном виде.

Статья должна быть оформлена в формате Microsoft Office 97-2003 Word 7.0, через 1,5 интервала, шрифтом Times New Roman размером 14 пт. Поля со всех сторон – 2,5 см. Использование любых других шрифтов возможно только в виде исключения, если они внесены в код файла. Не следует использовать знаки принудительного переноса и дополнительных пробелов. Векторные величины выделяются полужирным шрифтом.

Для записи формул применять только редактор формул Equation 3.0. Большие формулы необходимо разбить на несколько строк, причем каждая новая строка – новый объект. Запрещается масштабировать формулы. При наборе формул необходимо придерживаться следующих размеров: текст – 11 пт, крупный индекс – 8 пт, мелкий индекс – 6 пт, крупный символ – 12 пт, мелкий символ – 10 пт. Формулы не должны включать в состав знаки пунктуации и нумерацию.

Статья должна содержать лишь самые необходимые формулы, от промежуточных выкладок желательно отказаться. Нумеруются только те формулы, на которые имеются ссылки. Нумерация формул должна быть сквозная по всей статье. Таблицы должны иметь заголовки и нумерацию, в них допускаются только общепринятые сокращения.

Желательно, чтобы таблицы не превышали одной страницы текста. Количество таблиц не должно превышать количество страниц.

Рисунки и схемы должны быть черно-белыми, размером 800x600, с подписями. Графики должны быть оформлены в формате Microsoft Office 97-2003 Word 7.0 и только отдельным файлом (каждый график на новом листе, либо в новом файле).

Единицы измерения следует давать в соответствии с Международной системой (СИ).

6) Литература приводится в порядке упоминания в конце статьи. В тексте

должны быть ссылки в квадратных скобках только на опубликованные материалы. Ссылки на иностранные источники даются на языке оригинала и сопровождаются, в случае перевода на русский язык, с указанием на перевод.

Рекомендуется проверка статей через программу Антиплагиат на сайте <http://www.antiplagiat.ru>

Библиография должна быть оформлена согласно ГОСТу 7.1-2003 «Библиографическая запись и библиографическое описание. Общие требования и правила составления». **References** предоставляются отдельно (правила оформления см. ниже в разделе **The list of references standard in English**).

ВНИМАНИЕ! В случае расхождения бумажной и электронной версий Издательство руководствуется бумажной версией.

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ЛИТЕРАТУРЫ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ:

Для книг: Энджел, Д. Поведение потребителей [Текст] / Д. Энджел. – М. : Физматлит, 1972. – 272 с.

Для журналов: Петров, Н.Н. Принципы построения образовательных программ и личностное развитие учащихся [Текст] / Н.Н. Петров // Вопросы психологии. – 1999. – №3. – С. 39.

Для диссертаций: Дзякович, Е.В. Стилистический аспект современной пунктуации : автореф. дис. канд. филол. наук [Текст] / Е.В. Дзякович – М., 1984. – 30 с.

Для депонированных работ: Кондраш, А.Н. Пропаганда книг [Текст] / А.Н. Кондраш. – М., 1984. – 21 с. – Деп. в НИЦ «Информпечать» 25.07.84. ФН 176.

Описание архивных материалов: Гуцин, Б.П. Журнальный ключ [Текст] // НРЛИ. Ф. 209. Оп. 1. Д. 460. Л. 9.

Материалы конференций: Шишков, Ю. Россия и мировой рынок: структурный аспект [Текст] / Ю. Шишков // Социальные приоритеты и механизмы преобразований в России : материалы междунар. конф. Москва, 12-13 мая 1998 г. – М. : Магма, 1993. – С. 19-25.

Для патентов: Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК⁷ Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с. : ил.

Для авторских свидетельств: А. с. 1007970 СССР, МКИ³ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с.

Для электронных ресурсов: Дирина, А.И. Право военнослужащих РФ на свободу ассоциаций [Электронный ресурс] / А.И. Дирина // Военное право: сетевой журн. – 2010. – Режим доступа: URL: <http://военноеправо.ru/node/2149> – 19.02.2011.

Комплект документов отправляется в редакцию журнала по адресу:
347360, Россия, Ростовская область, г. Волгодонск, ул. Ленина, 73/94. Редакция
журнала «Глобальная ядерная безопасность».

E-mail: oni-viti@mephi.ru

Тел.: 8(8639)222717.

ГЛОБАЛЬНАЯ ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

№ 1(14) 2015

Главный редактор – **М.Н. Стриханов, доктор физико-математических наук,
профессор**

Сдано в набор 15.03.2015 г.

Компьютерная верстка Вишнева М.М.

Корректор Вишнёва М.М. ИПО ВИТИ НИЯУ МИФИ

Подписано к печати 20.03.2015 г.

Бумага «SvetoCору» 80 г/м². Объем 13,86 усл.печ.л.

Гарнитура «TimesNewRoman»,

Тираж 300 экз.

Отпечатано в типографии ВИТИ(ф) НИЯУ МИФИ