



КАЧЕСТВО и ЖИЗНЬ

Каждый человек несет ответственность перед всеми людьми за всех людей и за все.

Ф.М. Достоевский



ТЕМА НОМЕРА:
Безопасность деятельности человека



уровень
АФК
СМК
СМП
КСО

модель
АХОВ
ISO 45001:2018
излучение
ОПО
анализ

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ
РАО



главному редактору журнала «Качество и жизнь»,
заведующему кафедрой Московского авиационного института
(национального исследовательского университета),
Заслуженному деятелю науки Российской Федерации,
доктору технических наук, профессору

БОЙЦОВУ
Борису
Васильевичу 80 лет

Уважаемый Борис Васильевич!

Президиум МОО «Академия проблем качества» и Редакционный совет журнала «Качество и жизнь» от всей души сердечно поздравляют Вас с 80-летним юбилеем.

В связи с этой датой мы выражаем Вам нашу искреннюю признательность за Ваш неустанный труд и многогранную деятельность как видного ученого, воспитателя инженерных и научных кадров, активного общественного деятеля нашей страны.

Своей неиссякаемой энергией и научным поиском на всем протяжении творческой деятельности Вы снискали у людей большой авторитет, глубочайшее уважение и почёт.

Мы ценим Вашу неутомимую работоспособность, энтузиазм, умение генерировать идеи, привлекать к их реализации учёных и специалистов, предприятия, организации и регионы, сплачивать вокруг себя единомышленников, оставаясь отзывчивым и добрым товарищем.

Более полувека вы отдали обучению и воспитанию инженерных и научных кадров. Бесценен Ваш вклад в дело развития научно-технического прогресса в машиностроении и авиакосмической промышленности, в повышение надежности летательных аппаратов, создание и внедрение новых прогрессивных конструкционных материалов.

Мы отмечаем сегодня особую роль, которую Вы лично играете в развитии науки о качестве, создании и функционировании национальной системы подготовки специалистов в области управления качеством, пропаганде научных достижений в этих сферах. Созданный и изначально руководимый Вами научно-производственный журнал «Качество и жизнь» в кратчайшие сроки завоевал высокий авторитет в кругах научно-технической общественности.

Особенным, эпохальным делом Вашей жизни, безусловно, стало развитие в стране общественного движения по консолидации учёных и специалистов на решение актуальных задач качества жизни, создание научно-общественной организации «Академия проблем качества», которая за 25 лет деятельности при Вашем активном участии в ее руководстве доказала свою эффективность, востребованность и жизнеспособность в российском обществе.

Уважаемый Борис Васильевич, Ваши огромные познания и опыт в решении задач повышения качества жизни особенно востребованы сегодня, когда Президентом страны В.В.Путиным поставлены большие государственные задачи по обеспечению рывка в этой области, проведении качественных преобразований и повышению конкурентоспособности в реальном секторе экономики.

Желаем Вам самого доброго здоровья и дальнейшего творческого труда на благо нашей Отчизны.

Президиум
МОО «Академия проблем качества»
Редакционный совет журнала «Качество и жизнь»

СОДЕРЖАНИЕ

Учредители:

Министерство образования
и науки Российской Федерации,
Межрегиональная общественная организация
«Академия проблем качества»

КАЧЕСТВО И ЖИЗНЬ

Научно-производственный
культурно-образовательный журнал

2018 № 1(17)

Свидетельство о регистрации в Роскомнадзор

ПИ № 77-16571 от 13.10.2003

ISSN 2312-5209

Подписной индекс Пресса России – 43453

Редакционный совет:

Г.И. Элькин (*председатель*), д.э.н.; А.В. Абрамов;
Ю.П. Адлер, к.т.н., проф.; В.Н. Азаров, д.т.н., проф.;
В.Н. Бас, д.э.н.; Ф.В. Безъязычный, д.т.н., проф.;
В.Я. Белобрагин, д.э.н., проф.; Б.В. Бойцов, д.т.н.,
проф.; И.Н. Бокарев, д.мед.н., проф.;
В.А. Васильев, д.т.н., проф.; С.А. Васин, д.т.н.,
проф.; В.Г. Версан, д.э.н., проф.; Г.П. Воронин,
д.э.н., проф.; О.А. Горленко, д.т.н., проф.;
Ю.А. Гусаков, д.э.н., проф.; С.Г. Емельянов, д.т.н.,
проф.; Л.К. Исаев, д.т.н., проф.;
Ю.С. Карбасов, д.т.н., проф.; И.А. Коровкин, к.э.н.;
Ю.В. Крянев, д.филос.н., проф.;
В.И. Кулайкин, к.п.н.; В.П. Марин, д.т.н., проф.;
А.М. Муратшин, д.т.н.; В.В. Окрепилов, д.э.н.,
проф., акад. РАН; Г.В. Панкина, д.т.н., проф.;
М.А. Погосян, д.т.н., доцент; М.Л. Рахманов, д.т.н.,
проф.; А.А. Рыжкин, д.т.н., проф.;
А.К. Скворчевский, д.т.н., проф.;
П.Б. Шелищ, к.филос.н.; Б.А. Якимович, д.т.н., проф.

Редакционная коллегия:

Б.В. Бойцов (главный редактор), д.т.н., проф.,
засл. деятель науки РФ; Н.С. Круглов (первый
заместитель главного редактора);
К.В. Леонидов; Дэвид Кемпбелл, доктор;
М.Ю. Куприков, д.т.н., проф.; О.А. Горленко, д.т.н.,
проф., засл. деятель науки РФ; Г.Н. Иванова, к.э.н.,
доцент; И.А. Сосунова, д.социол.н., проф.;
В.П. Марин, д.т.н., проф., засл. деятель науки РФ;
Ю.И. Денискин, д.т.н., проф.;
В.Я. Кершенбаум, д.т.н., проф., засл. деятель
науки РФ; Е.В. Дубинская (отв. секретарь), к.т.н.

Издатель – Межрегиональная общественная
организация «Академия проблем качества»
Ленинский просп., д. 9, Москва, 119049
Тел./факс: (499) 236-1536, e-mail: arq_p@mail.ru
www.academquality.ru
www.академия-качества.рф

Ответственный за выпуск: Е.В. Дубинская

Редактор и корректор: И.К. Лапина

Перевод: Е.Н. Комкова

Дизайн и компьютерная верстка: Г.И. Сурикова

Работа с авторами и подписчиками:

Л.А. Смирнова, Н.С. Боцманова

Тел./факс: (499) 236-5540, e-mail: ql-mail@mail.ru

Подписано в печать 15.03.2018

Бумага мелованная. Заказ № 221063

Формат 60×90/8

Гарнитура PragmaticaC, Minion Pro

Печать офсетная

Тираж 900 экз.

Отпечатано в типографии

ООО «Вива-Стар», г. Москва

Мнение авторов статей может не совпадать с мнени-
ем редакции. Перепечатка материалов, а также
полное или частичное воспроизведение их в элек-
тронном виде возможны только с письменного раз-
решения издателя. Ссылка на журнал обязательна

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Горленко О.А., Можаяева Т.П., Сорокина Е.И.

**Процессно-ориентированный подход в управлении человеческими
ресурсами в системе менеджмента качества организации4**

Gorlenko O.A., Mozhayeva T.P., Sorokina E.I.

**Process-oriented Approach to the Management of Human Resources
in the Organisation Quality Management System**

Елисеева М.А., Маловик К.Н., Маловик С.К., Мирошниченко А.Н.

**Идентификация рисков при ситуационном
анализе долговечности10**

Eliseeva M.A., Malovik K.N., Malovik S.K., Miroshnichenko A.N.

Identification of Risks in Situational Analysis of Longevity

Дубров Д.Ю., Дубров Ю.С., Осаченко М.Д.

**Повышение качества обработанной поверхности
при сухом резании15**

Dubrov D.Yu., Dubrov Yu.S., Osachenko M.D.

Improving the quality of the machined surface during dry cutting

БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Бурмистрова О.М., Наумова Н.Л., Бурмистров Е.А.

**Исследование качества и безопасности изделий
для детского творчества20**

Burmistrova O.M., Naumova N.L., Burmistrov E.A.

Quality and Safety Research of Products for Children's Creativity

Кулинкович А.В., Сакова Н.В., Туманов А.Ю.

**Разработка экспресс-метода контроля соединений урана
в природных водах при авариях на радиационно
опасных объектах в энергетике25**

Kulinkovich A.V., Sakova N.V., Tumanov A.Yu.

**Development of Express-method of Control of Uranium Compounds
in Natural Waters at Accidents in Radiation-dangerous Objects in Energy**

Сакова Н.В., Панихидников С.А.

**Анализ опасности воздействия поражающих факторов
техногенных чрезвычайных ситуаций
на городской территории30**

Sakova N.V., Panikhidnikov S.A.

**The Analysis of Danger of Striking Factor's Influence
of Technogenic Emergency Situations on the Urban Area**

Шевцов В.И.

**Основные аспекты проверки обеспечения радиационной
безопасности в медицинских организациях36**

Shevtsov V.I.

**The Main Aspects of Check of Ensuring Radiation Safety in the Medical
Organizations**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кравчук Д.А.

**Математическая модель агрегации эритроцитов для исследования
оптоакустическим методом41**

Kravchuk D.A.

**Mathematical Model of Aggregation of Erythrocytes for a Research
by an Optoacoustic Method**

Кравчук Д.А.

**Математическая модель изменения формы эритроцитов
для регистрации патологии оптоакустическим методом44**

Kravchuk D.A.

**Mathematical Model of Change of a Form of Erythrocytes for Registration
of Pathology by an Optoacoustic Method**

Янсаитова М.И.

Структурно-функциональная модель технологического процесса нанесения покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда 46

Yansaitova M.I.

Structurally Functional Model of the Technological Process of Coating Deposition Obtained by Vacuum-arc Discharge

Ерина О.В.

Реализация процесса тестирования в Agile-методологиях 50

Erina O.V.

Realization of the Testing Process in Agile-methodology

ТРАНСПОРТ. АВИАЦИЯ

Галкина Е.Е., Кабанов А.С., Ханецкий А.С.

Некоторые аспекты оценки эффективности системы менеджмента охраны труда и техники безопасности на предприятиях авиакосмического комплекса 55

Galkina E.E., Kabanov A.S., Khanetsky A.S.

Some Aspects of Assessment of System Effectiveness of Management of Labor Protection and Safety Measures at the Enterprises of the Aerospace Complex

Горбунов В.П.

Анализ перспектив развития низкобюджетных авиакомпаний в современных условиях российской авиатранспортной системы 60

Gorbunov V.P.

Analysis of the Prospects for the Development of Low-budget Airlines in the Current Conditions of the Russian Air Transport System

ЭКОЛОГИЯ

Пугачев И.Н., Крикун С.Н.

Исследование транспортного шума и транспортно-эксплуатационных качеств дорог в Магадане 66

Pugachev I.N., Krikun S.N.

Research of Transport Noise and Transport and Operational Qualities of Roads to Magadan City

Доронина Ю.В., Маловик К.Н.

Влияние экологичности информационной системы на качество жизни 70

Doronina Yu.V., Malovik K.N.

Influence of Environmental Information System on Quality of Life

Титаренко Л.Г., Широканов Д.А.

Типы экологического поведения студенчества и качество жизни 78

Titarenko L.G., Shirokanov D.A.

Types of Ecological Behavior of the Students and Quality of Life

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ

Барматова С.П.

Достойный труд и качество жизни в современных российских реалиях 83

Barmatova S.P.

Decent Work & Quality of Life in Modern Russian Realities

Мунин П.И.

Жизнь послевоенных поколений и ее качество в демографическом измерении 87

Munin P.I.

Life of Post-war Generations and Its Quality in Demographic Measurement

Урмина И.А., Хорват А.А.

Социокультурные критерии оценки интеллектуального потенциала человека 93

Urmina I.A., Khorvat A.A.

Socio-cultural Criteria for Evaluation of Intellectual Potential of the Person



Заслуженному деятелю науки РФ,
доктору технических наук,
президенту отделения «Качество и экология
производства радиоэлектронной техники»
МОО «Академия проблем качества»,
профессору Московского государственного
технологического университета (МИРЭА),
члену Редакционного совета журнала
«Качество и жизнь»

90 ЛЕТ МАРИНУ ВЛАДИМИРУ ПЕТРОВИЧУ

Уважаемый Владимир Петрович!

Президиум МОО «Академия проблем качества» и Редакционный совет журнала «Качество и жизнь» обращаются к Вам с самыми искренними пожеланиями в связи с Вашим 90-летием со дня рождения и неутомимой многолетней деятельностью ученого, инженера, педагога, организатора науки и производства, активного общественного деятеля нашей страны.

Своей неиссякаемой энергией, научным и инженерным поиском Вы снизили у людей большой авторитет и глубочайшее уважение. Вы дали государству уникальные инженерные решения и новые технологии, на долгие годы обеспечившие надежную защиту и оборону нашей Родины и давшие высокий приоритет отечественной науке в создании электронных устройств оборонного и гражданского назначения.

Мы высоко ценим Вас как одного из самых активных деятелей нашей Академии, многолетнего президента отделения и члена Редакционного совета журнала «Качество и жизнь», вносящего весомый вклад в дело консолидации потенциала ученых и специалистов на решение актуальных проблем качества. Ваши большие знания и опыт в реализации задач качества, развития отрасли и подготовки кадров специалистов в этих сферах, особенно актуальны сейчас в условиях современных вызовов в экономике, необходимости качественных преобразований в обществе, повышения конкурентоспособности реального сектора экономики.

Доброго Вам здоровья, Владимир Петрович, дальнейшего активного труда и неиссякаемой энергии.

Президиум
МОО «Академия проблем качества»
Редакционный совет
журнала «Качество и жизнь»

Процессно-ориентированный подход в управлении человеческими ресурсами в системе менеджмента качества организации

О.А. Горленко

д.т.н., профессор, начальник управления качеством образования в вузе Брянского государственного технического университета; г. Брянск

e-mail: goa-bgtu@mail.ru

Т.П. Можяева

к.т.н., доцент, начальник отдела нормативной документации управления качеством образования в вузе Брянского государственного технического университета; г. Брянск

Е.И. Сорокина

к.э.н., доцент, декан факультета экономики и управления Брянского государственного технического университета; г. Брянск

Аннотация. В статье рассмотрен подход к управлению человеческими ресурсами в системе менеджмента качества организации на основе процессного подхода и их двойственной природы. Проведен анализ научных взглядов на специфику человеческих ресурсов организации, рассмотрены особенности функционального и процессного подходов в кадровом менеджменте. Определена двойственная природа человеческих ресурсов (одновременно ресурс и внутренний потребитель системы вознаграждения организации) и неоднородность кадровых процессов, в частности, специфичность мотивационных процессов, где в качестве поставщика процессов выступает организация, а в качестве потребителя – персонал. Авторами предлагается модель кадровых процессов в системе менеджмента качества (СМК) с учетом выявленной специфики, базирующаяся на двойственной природе человеческих ресурсов, позволяющая снизить уровень неопределенности в управлении персоналом и повысить качество труда, выпускаемой продукции и удовлетворенности работников организации.

Ключевые слова: система менеджмента качества, концепция управления человеческими ресурсами, процессный подход, двойственная природа человеческих ресурсов, модель кадровых процессов.

Введение

Повышение качества продукции, конкурентоспособной на рынке товаропроизводителей, является одной из приоритетных задач, стоящих перед организациями. Перспективным для ее

решения представляется эффективное управление ресурсами в системе менеджмента качества (СМК) организации, в том числе и человеческими ресурсами.

Новая версия стандарта ISO 9001 : 2015 отводит особую роль человеческим ресурсам, поднимая их на уровень важнейших ресурсов организации. В этой связи актуальным является высказывание Дж.Р. Эванса [1]: «Человеческий ресурс – единственное, что конкуренты не смогут скопировать, и единственное, что может обеспечить синергию, т.е. выпуск продукции, чья ценность выше суммы ее отдельных частей».

Многие организации, успешно развивающие свой бизнес, создают и внедряют СМК, используя при разработке своих кадровых процессов концепцию управления человеческими ресурсами. Однако анализ кадровой статистики показывает, что даже для таких организаций характерно повышение показателей текучести кадров, брака продукции, неудовлетворенности увольняющегося персонала своей трудовой деятельностью и др. Данный факт объясняется, в частности, формальным подходом к человеческим ресурсам предприятия, не учитывающим их специфику, а также недостаточной разработкой кадровых процессов.

Анализ последних исследований и публикаций

Анализ научной литературы и кадровых практик в данной предметной области показал, что для большинства организаций характерны следующие недостатки [2–13]:

- отсутствие в научном сообществе однозначного понимания природы человеческих ресурсов, что усложняет деятельность по структурированию и описанию кадровых процессов;
- подмена сущности процессно-ориентированного подхода к разработке и управлению кадровой деятельностью функционально-ориентированным подходом при сохранении действующей терминологии, что приводит к неоднозначности в определении объекта, уровня, результатов данной управленческой деятельности и т.д.;
- отсутствие формализованных моделей гармонизации взаимных персональных и организационных требований и мониторинга степени их реализации;



- выражение показателей результативности и эффективности кадровых процессов через формальные характеристики (компетентность, квалификационные характеристики, стаж работы и т.д.) человеческих ресурсов и отсутствием взаимосвязи их с качеством труда и производимой продукции.

Научные дискуссии по поводу природы человеческих ресурсов развиваются в рамках жесткого и мягкого подходов [3–7]. В контексте жесткого подхода (теория соответствия) персонал рассматривается в качестве ключевого ресурса, который должен соответствовать стратегическим целям организации и которым нужно рационально управлять как любым другим ресурсом [6]. При этом к работнику подходят как к товару [7].

Представители мягкого подхода (теория приверженности) относятся к работнику как к ценному активу и источнику конкурентного преимущества, если он демонстрирует приверженность организации. Акцент делается на допущении, что работник априори разделяет ценности организации, даже если они не совпадают с его персональными потребностями, интересами [7]. При этом предусматривается идентификация интересов работодателя и работников, а в ряде случаев признается и важность компромисса между ними [3].

Сторонников концепции управления человеческими ресурсами обвиняют в том, что работник рассматривается как средство достижения целей организации [4]. Однако организация существует для того, чтобы достигать своих целей, и если этого можно добиться с участием персонала, то забота работодателя о том, чтобы сохранять приверженность работников организации, поддерживая их удовлетворенность своей трудовой деятельностью, является естественной.

В связи с этим сторонники концепции управления человеческими ресурсами считают ее, даже при наличии недостатков, наилучшим способом управления людьми в интересах компании [4].

Как показывает анализ отмеченных выше публикаций, в условиях, когда человеческие ресурсы признаются приоритетным ресурсом организации, корректная разработка процессной кадровой модели в СМК весьма актуальна: она позволит снизить уровень неопределенности в управлении персоналом, повысить качество труда и удовлетворенность работников своим трудовым положением.

Постановка задачи

Для устранения выявленных недостатков в кадровом менеджменте необходимо, прежде всего, идентифицировать человеческие ресурсы организации в контексте процессно-ориентированно-

го подхода, а также разработать модель кадровых процессов в СМК. Для этого следует определить поставщиков и потребителей кадровых процессов; их входные и выходные параметры, показатели результативности и эффективности; ресурсное обеспечение; регламентирующую документацию. В связи с этим особую важность приобретают исследования, направленные на конкретизацию природы человеческих ресурсов и разработку процессной модели с учетом выявленной специфики в СМК организации.

Природа человеческих ресурсов в контексте процессорного подхода

Как уже отмечалось, наличие споров в научном сообществе о сущности природы человеческих ресурсов свидетельствует об отсутствии единства во взглядах на объект управления.

Новая версия стандарта *ISO 9001 : 2015* определяет процессный подход как планирование процессов организации и их взаимодействие; реализацию цикла *PDCA*, позволяющего обеспечивать процессы необходимыми ресурсами, осуществлять их менеджмент, определять и реализовывать возможности для улучшения; риск-ориентированное мышление, позволяющее определять факторы, которые могут привести к отклонению от запланированных результатов процессов и СМК организации, а также использовать предупреждающие средства управления для минимизации негативных последствий и максимального использования возникающих возможностей [15].

Не противопоставляя функциональный и процессный подходы к управлению организацией, следует отметить, что результатом обоих подходов является одновременное проектирование организационной структуры (функциональных областей) и порядка взаимодействия в рамках этой структуры (процессов). Если функциональная структура определяет возможности организации, отвечая на вопрос «что делать», то процессная структура описывает конкретную технологию выполнения, устанавливая, как следует делать [14, 15].

На основе концепции управления человеческими ресурсами в кадровом менеджменте определяют область деятельности, связанную с управлением людьми для достижения стратегических целей организации, и виды деятельности в установленных границах – функции, априори принимая единый объект управления (ресурс, товар, актив и т.д.) для всей области деятельности. Известно, что для кадрового менеджмента типичными являются такие функции, как анализ кадрового потенциала, планирование кадров, подбор персонала, развитие персонала, мотивация персонала и т.д.

Процессный же подход детализирует параметры деятельности (поставщики, потребители, вход, выход, управляющее воздействие и т.д.), исходя из самого вида деятельности. Процессное структурирование кадрового менеджмента организации позволяет выявить, что данные процессы неоднородны. Несмотря на то, что процессы объединены в одну функциональную структуру в связи с общей областью деятельности (кадровой деятельностью), для них характерны различные поставщики и потребители. Если для большинства кадровых процессов потребителем является организация, а поставщиком персонал, то для мотивационных процессов, наоборот – потребителем является персонал, а поставщиком организация. Следовательно, и объект управления кадровых процессов не может быть однородным.

В этой связи представляется целесообразным говорить о двойственной природе человеческих ресурсов. Персонал рассматривается, с одной стороны, как важнейший, специфический ресурс, определяющий конкурентоспособность организации, а с другой – как внутренний потребитель системы вознаграждения (зарботная плата и льготы, карьерный рост, программы обучения, значимость работы и т.д.), предлагаемой работникам за качественный труд [13, 16].

Суммируя все вышесказанное, в самых общих чертах управление человеческими ресурсами можно определить как направление управленческой деятельности, в котором человеческий компонент организации является одним из важнейших ресурсов, используемых для достижения стратегических целей, максимизация которого возможна на основе баланса персональных и организационных ценностей [17].

Модель управления человеческими ресурсами в СМК организации

В соответствии с выявленной природой человеческих ресурсов была предложена модель кадровых процессов в СМК промышленного предприятия, для реализации которой необходимо решить следующие задачи:

- разработка модели интегрированных кадровых процессов предприятия, базирующихся на двойственной природе человеческих ресурсов и позволяющих четко идентифицировать потребителей и поставщиков (персонал и предприятие), объект управления (человеческий ресурс и система вознаграждения, предлагаемая персоналу предприятием), ресурсное обеспечение, нормативно-методическую документацию и показатели результативности и эффективности;

- формирование типового реестра кадровых процессов организации с учетом уровня решаемых задач и природы человеческих ресурсов;
- разработка процессов гармонизации персональных и организационных требований;
- формирование системы показателей результативности и эффективности процессов управления человеческими ресурсами в соответствии с их целевым предназначением.

Процессная модель «Управление человеческими ресурсами» предусматривает четкую декомпозицию кадровых процессов на интегрированные процессы «Управление кадровыми ресурсами», потребителем которых является предприятие, и «Управление мотивационной системой», потребителем которых является персонал; формирование и управление балансом интересов работника и предприятия посредством процессов «Гармонизация персональных и организационных требований» и проектирование процессов «Кадровое обеспечение качества труда».

С учетом выявленной специфики кадрового менеджмента разработан типовой реестр процесса «Управление человеческими ресурсами предприятия» (табл. 1) [13]. Предлагаемый реестр на основе интеграции кадровых процессов, базирующийся на двойственной природе человеческих ресурсов, позволяет:

- устранить существующие в кадровом менеджменте недостатки: отсутствие четкого разграничения оперативных и стратегических кадровых процессов в СМК организации; смешение процессов с различными потребителями (организация и персонал) и объектами управления (человеческий ресурс и система вознаграждений), что приводит к несоответствию итоговых запланированных показателей результативности содержанию процесса;

- гармонизировать интересы и ожидания персонала и работодателя, тем самым максимизируя потенциал человеческих ресурсов в организации, что будет способствовать повышению эффективности и результативности ее СМК.

Обеспечение качества кадровых процессов вызывает необходимость сбалансировать требования работника и предприятия, предъявляемых друг к другу, и тем самым снизить риски, связанные с неприятием персоналом организационных ценностей, сопротивлением нововведениям и т.д. [11].

Гармонизация этих требований предусматривает определение тесноты связи между доминирующими организационными и персональными ценностями на основе корреляции их весовых значений.

При статистической значимости коэффициента корреляции организационные и персональные цен-

Реестр процесса «Управление человеческими ресурсами предприятия»

1.	Управление кадровым ресурсом
1.1.	Разработка политики и стратегии управления человеческими ресурсами
1.1.1.	Разработка кадровой политики предприятия
1.1.1.1.	Определение организационных ценностей
1.1.1.2.	Формирование модели организационного поведения
1.1.2.	Разработка кадровой стратегии предприятия
1.1.2.1.	Анализ рынка труда и кадрового потенциала предприятия
1.1.2.2.	Планирование затрат на человеческие ресурсы
1.1.2.3.	Планирование потребности в человеческих ресурсах
1.2.	Подбор персонала
1.2.1.	Набор персонала
1.2.2.	Отбор персонала
1.2.3.	Найм и высвобождение персонала
1.3.	Адаптация и профориентация персонала
1.3.1.	Адаптация персонала
1.3.2.	Профориентация персонала
1.4.	Развитие персонала
1.4.1.	Обучение персонала
1.4.2.	Планирование карьеры персонала
1.5.	Управление персоналом
1.5.1.	Содействие формированию структурных подразделений
1.5.2.	Определение заработной платы и льгот
1.5.3.	Управление учетно-регистрационной деятельностью
1.5.4.	Консультирование линейных руководителей
2.	Управление мотивационной системой
2.1.	Идентификация персональных ценностей
2.2.	Разработка мотивационной программы
2.2.1.	Проектирование системы оплаты труда и материальных ценностей
2.2.2.	Проектирование системы обучения
2.2.3.	Проектирование системы карьерного продвижения
2.2.4.	Проектирование условий труда и значимости работы
2.2.5.	Документирование мотивационной программы
2.3.	Мотивирование персонала
2.3.1.	Реализация мотивационной программы
2.3.2.	Мониторинг мотивационной программы
3.	Гармонизация персональных и организационных требований
3.1.	Анализ удовлетворенности предприятия персоналом (аттестация)
3.2.	Анализ удовлетворенности персонала предприятием
3.3.	Гармонизация персональных и организационных ценностей
4.	Кадровое обеспечение качества и производительности труда
4.1.	Идентификация показателей производительности и качества труда
4.2.	Кадровое управление производительностью и качеством
4.3.	Оценка показателей производительности и качества труда

ности рассматриваются как гармонизированные в пользу декларируемых корпоративных ценностей. При отсутствии статистической значимости коэффициента корреляции необходимо проведение коррекции персональных ценностей в соответствии с доминирующими организационными ценностями декларируемого типа культуры.

Показатели результативности и эффективности кадровых процессов должны быть напрямую связаны с их целевым предназначением в СМК организации. Целевое предназначение кадровых процессов должно быть ориентировано на интеграцию достижения интересов работодателя и работника, в частности:

- обеспечение организации человеческим ресурсом необходимого количества и качества, способного реализовывать корпоративную стратегию и поддерживать и разделять ее организационные ценности;
- повышение эффективности труда работников путем удовлетворения их требований и ожиданий, предъявляемых к организации и предлагаемой им системе вознаграждения.

Заключение

Один из основоположников менеджмента качества Э. Деминг, уделяя особое внимание управлению организации с позиций процессного подхода, отмечал, что если работник не в состоянии представить свою деятельность в виде процесса, то он не знает, что делает [18].

Эти слова звучат сегодня как никогда актуально, побуждая руководителей применять в управлении человеческими ресурсами организации процессно-ориентированный подход, позволяющий структурировать деятельность на параметры (объект управления, поставщики, потребители, вход, выход, ресурсное обеспечение, регламентирующая документация и т.д.) таким образом, чтобы снизить уровень неопределенности в достижении правильности действий и результатов.

В этой связи разработка модели кадровых процессов в СМК на основе двойственной природы человеческих ресурсов представляется исключительно важной для повышения качества труда, выпускаемой продукции и удовлетворенности персонала организации.

Литература

1. Эванс Дж.Р. Управление качеством / Дж.Р. Эванс. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 671 с.
2. Егоршин А.П. Управление персоналом: учебник для вузов. – Н.Новгород: НИМБ, 2008. – 607 с.

3. Storey, J. The take-up of human resource management by mainstream companies: key lessons from research / J. Storey // *The International Journal of Human Resource Management*. – 1993. – 4(3). – pp. 529–557.

4. Армстронг М. Стратегическое управление человеческими ресурсами / М. Армстронг: [пер. с англ.]. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 328 с.

5. Новаторов В.Е. Условия и факторы взаимодействия персонала и руководителя организации в контексте интернального менеджмента // *Materialy IX Miedzynarodowie naukow-praktycznej konferencji «Wschodnie partnerstwo – 2013»* (7 – 15 сентября 2013 г.) Vol. 3 / *Ekonomiczne nauki: Przemysl / Nauka i studia* / – s. 3–13.

6. Торрингтон Д. Управление человеческими ресурсами: учебник / Д. Торрингтон, Л. Холл, С. Тэйлор; пер. с англ. – 5-е англ. изд. – М.: Дело и сервис, 2004. – 752 с.

7. Guest, D. Human Resource Management: the workers' verdict / D. Guest // *Human Resource Management Journal*. – 1999. – 9(2). – pp. 5–25.

8. Горленко О.А. Процессный подход к менеджменту качества / О.А. Горленко, И.Г. Манкевич; под ред. О.А. Горленко. – Брянск: БГТУ, 2008. – 168 с.

9. Можаяева Т.П., Ерохина В.А. Управление мотивацией работников в СМК предприятия на основе идентификации персональных ценностей // *Вестник Брянского государственного технического университета*. БГТУ. – 2012. – № 2(34). – С. 132–139.

10. Шадрин А. Применение стандарта ИСО 9001 при управлении персоналом в энергетической компании // *Стандарты и качество*. – 2013. – № 4. – С. 78–83.

11. Горленко О.А., Можаяева Т.П. Процессный подход в управлении человеческими ресурсами организации / *Логистика – наука XXI века: сб. тезисов Первой всеросс. научн.-практ. конф.* (27 апр. 2011 г., г. Брянск). – Брянск: БГТУ, 2011. – С. 205–206.

12. Антонов С., Антонова И. Эффективная система мотивации персонала как основа «бережливого производства» // *Стандарты и качество*. – 2013. – № 4. – С. 82–84.

13. Можаяева Т.П. Концепция управления человеческими ресурсами в системе менеджмента качества / Т.П. Можаяева // *Вестник РГАТУ имени П.А. Соловьева* – 2014. – № 4. – С. 48–56.

14. ГОСТ ISO 9001 – 2011. Системы менеджмента качества. Требования.

15. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования.

16. Можаяева Т.П. Применение концепции управления человеческими ресурсами в системе менеджмента качества организации / Т.П. Можаяева // *Materialy IX Miedzynarodowie naukow-prak-*



tycznej konferencji «Wschodnie partnerstwo – 2013» (7–15 сентября 2013 г.) Vol. 3 / *Ekonomiczne nauki: Przemysl / Nauka i studia* / – s. 35–38.

17. Горленко О.А. Управление человеческими ресурсами в системе менеджмента качества организации / О.А. Горленко, Т.П. Можаяева, А.М.Гунаръ//Социогуманитарный вестник. – 2013. – № 1 (10). – С. 29–34.

18. Деминг Э. Выход из кризиса / Э. Деминг; пер. с англ. под ред. Г. Чебрикова. – Тверь: «Альба», 1994. – 496 с.

Process-Oriented Approach to the Management of Human Resources in the Organisation Quality Management System

O.A. Gorlenko, *Doctor of technical sciences, professor, head of quality management of education at the Federal state budgetary educational institution of higher education «Bryansk state technical university»*; Bryansk

e-mail: goa-bgtu@mail.ru

T.P. Mozhaeva, *candidate of technical sciences, assistant professor, head of department «Normative documents of quality management of education» at the Federal state budgetary educational institution of higher education «Bryansk state technical university»*; Bryansk

E.I. Sorokina, *candidate of economic sciences, assistant professor, Dean of the faculty of economics and management at the Federal state budgetary educational institution of higher education «Bryansk state technical university»*; Bryansk

Summary. In article approach to management of human resources in a quality management system of the organization on the basis of process approach and their dual nature is considered. The analysis of scientific views on specifics of human resources of the organization is carried out, features of functional and process approaches in personnel management are considered. The dual nature of human resources (at the same time a resource and the internal consumer of a remuneration system of the organization) and heterogeneity of personnel processes, in particular, specificity of motivational processes where the organization acts as the supplier of processes, and as the consumer — personnel is defined. Authors offer the model of personnel processes in the quality management system (QMS) taking into account the revealed specifics which is based on the dual nature of human resources, allowing to reduce uncertainty level in human resource management and to increase quality of work, products and satisfaction of employees of the organization.

Keywords: quality management system, the concept of human resource management, the process approach, the dual nature of human resources, the model of personnel processes.

Reference:

1. Evans J.P. Quality Management. *UNITI-DANA*. Moscow, 2007. 671 p.

2. Egorshin A.P. Personnel Management. Textbook. *Nizhny Novgorod institute of management and business (NIMB)*. Nizhny Novgorod, 2008. 607 p.

3. Storey J. The take-up of Human Resource Management by Mainstream Companies: key lessons from research. *The International Journal of Human Resource Management*. 1993, No 4(3). pp. 529–557.

4. Armstrong M. Strategic Human Resource Management. *INFRA-M*. Moscow, 2002. 328 p.

5. Novatorov E.V. Conditions and factors of interaction of personnel and the head of the organization in the context of internal management. *Materials of the IX international scientific and practical conference «Wschodnie partnership»*. Volume 3. *Economic sciences: Science and studio*, 2013. pp. 3–13.

6. Torrington D., Hall L., Taylor S. Management of human resources: textbook. *The 5th English edition. Business and Service*. Moscow, 2004. 752 p.

7. Guest D. Human Resource Management: the workers' verdict. *Human Resource Management Journal*, 1999, No 9(2). pp. 5–25.

8. Gorlenko O.A., Mankevich I.G. Process Approach to Quality Management. *Bryansk state technological university*. Bryansk, 2008. 168 p.

9. Mozhaeva T.P., Erokhina V.A. Management of motivation of workers in QMS of the enterprise on the basis of identification of personal values. *Bulletin of the Bryansk state technical university*. Bryansk state technological university. Bryansk, 2012, No 2(34). pp. 132–139.

10. Shadrin A. Application of the ISO 9001 standard at human resource management in the energy company. *Standards and quality*, 2013, No. 4. pp. 78–83.

11. Gorlenko O.A., Mozhaeva T.P. Process approach in management of human resources of the organization. Logistics – science of the 21st century: collection of theses of the First All-Russian scientific and practical conference. *Bryansk state technological university*. Bryansk, 2011. pp. 205–206.

12. Antonov S., Antonova I. Effective system of motivation of personnel as basis of «economical production». *Standards and quality*, 2013, No. 4. pp. 82–84.

13. Mozhaeva T.P. The concept of management of human resources in a quality management system. *Bulletin of the Rybinsk state aviation technical university of P.A. Soloviov*, 2014, No. 4. pp. 48–56.

14. State Standard ISO 9001:2008 Quality Management Systems. Requirements.

15. State Standard ISO 9001 : 2015 Quality Management Systems. Requirements.

16. Mozhaeva T.P. Application of the concept of management of human resources in a quality management system of the organization. *Materials of the IX international scientific and practical conference «Wschodnie partnership»*. Volume 3. *Economic sciences: Science and studio*. pp. 35–38.

17. Gorlenko O.A., Mozhaeva T.P., Gunar A.M. Management of human resources in a quality management system of the organization. *Socio-humanistic messenger*, 2013., No. 1 (10). pp. 29–34.

18. Deming E. Out of the Crisis. «Alba». Tver, 1994. 496 p.

Идентификация рисков при ситуационном анализе долговечности

М.А. Елисеева

аспирант кафедры Технической экспертизы и управления качеством Севастопольского государственного университета;
г. Севастополь

e-mail: marysia_a_a@mail.ru

К.Н. Маловик

д.т.н., профессор, президент Севастопольского отделения Академии проблем качества;
г. Севастополь

С.К. Маловик

старший инженер отдела сервисного обслуживания и авторского надзора АО «Специальное конструкторско-технологическое бюро по электрохимии с опытным заводом»; Москва

А.Н. Мирошниченко

инженер по метрологии 1 категории АО «ГППП «Гранит»; г. Севастополь

Аннотация. В статье предложено решение актуальной задачи идентификации риска для обеспечения безопасной эксплуатации оборудования опасных производственных объектов при мониторинге предотказных и предельных состояний, а также остаточной дефектности. Показана возможность количественной оценки степени риска как вероятности прогноза характера интенсивности деградации в различных ситуациях эксплуатации опасных производственных объектов.

Ключевые слова: опасные производственные объекты, ресурс, надёжность, долговечность, остаточная дефектность, предотказное и предельное состояние, интенсивность деградации, ситуационный анализ, степень риска.

Проблемные вопросы социально-экономического развития регионов России, обеспечения экологической безопасности, оценивания и прогнозирования технического состояния оборудования и объектов речной и морской инфраструктуры, включая транспортные комплексы, а также других опасных производственных объектов (ОПО), определяют [1–5]:

- выполнение экспертного оценивания ресурсных характеристик;

- осуществление прогнозирования остаточной дефектности, предотказных и предельных состояний;
- формирование технических заключений по обеспечению их долговечной и безопасной эксплуатации.

Опыт безопасной эксплуатации оборудования ОПО показывает [2, 4], что, поскольку назначенные показатели долговечности весьма занижены, то предопределяется преждевременное прекращение применения ОПО по назначению или необходимость выполнения сложного комплекса научно-технических работ по переназначению их показателей долговечности и, как следствие, неэффективное использование средств, затраченных на их разработку, производство и эксплуатацию. В связи с этим возникают задачи оценивания и прогнозирования показателей долговечности ОПО либо по результатам испытаний, либо по данным их лидерной эксплуатации, под которой принято понимать штатную эксплуатацию заданного числа ОПО, выделенных для более интенсивного расходования ресурса, в целях получения определяющей информации о влиянии наработки на их техническое состояние и определение возможности установления новых значений показателей долговечности ОПО [2]. При этом долговечность определяется как свойство сохранять работоспособность при выбранной системе технического обслуживания и ремонта с учетом установленных нормативно-технической документацией видов предельных состояний [3].

Практическая необходимость обеспечения безопасной долговечности ОПО предопределяется многими причинами [6], что требует достоверного предвидения, прогнозирования нежелательных ситуаций, которые могут привести к отказам ОПО. Под ситуацией принято понимать совокупность обстоятельств, определяющих внутреннее состояние объекта, и обстоятельств, определяющих состояние окружающей среды по отношению к данному ОПО [7]. При исследовании долговечности ОПО в заданных условиях окружающей среды наибольший интерес представляет оценивание и прогнозирование остаточной дефектности, предотказных и предельных состояний [4, 5], а задачей ситуационного анализа следует считать выявление параметров и существенных факторов, определяющих ситуацию, взаимосвязи между факторами



и степень их взаимовлияния [7]. При этом ситуационный анализ включает [7]: анализ проблемных ситуаций, выявление путей разрешения проблемных ситуаций, определение критериев оценки альтернатив, анализ альтернатив, выбор и реализацию наилучшей альтернативы [7]. Возможность появления таких ситуаций обусловлена случайными и хаотичными процессами, характеризующимися как риски, идентификация которых позволяет определить их соответствие заданным вероятностям, уровню и источнику опасности, а также их последствиям [8]. Такая идентификация может позволить оценить степень риска, применение которой рекомендуется международными стандартами в области менеджмента риска, а также способствует усовершенствованию применения параметров для повышения точности и достоверности риска [9].

Целью настоящей работы является дальнейшее развитие менеджмента риска на базе системной концепции обеспечения ресурса, надежности и безопасности оборудования ОПО и ситуационного анализа при оценивании и прогнозировании их долговечности.

При исследовании проблемных вопросов долговечности оборудования ОПО целесообразно применять термины и определения, характеризующие ресурсоспособность оборудования ОПО, рассмотренные в работах [2, 4, 5]. В общем случае мно-

жество технических состояний контролируемого оборудования ОПО можно сгруппировать следующим образом: предельное состояние, предотказное состояние и остаточная дефектность.

Предельное состояние – состояние, определяемое стандартом [3], характерным параметром которого можно считать время предельного состояния t_{Π} (или время жизни). Знание этого параметра позволяет оценить и прогнозировать остаточный ресурс как одну из определяющих ресурсных характеристик исследуемого оборудования ОПО.

Рассматривая различные подходы к оценке времени предельного состояния [5, 6], можно показать, что, используя эксплуатационную информацию о надежности оборудования ОПО на стадии технического устаревания или старения материалов, исследуемый процесс изменения интенсивности отказов $\lambda(t)$ является стабильным и монотонно возрастающим. Поскольку такой процесс является типичным для большинства оборудования ОПО, состав аппроксимирующих функций для определения вида тренда $\lambda(t)$ можно ограничить совокупностью двухпараметрических семейств, которая приведена в табл. 1.

Предотказное состояние – состояние, которое можно характеризовать зоной «физического старения», в которой наблюдается рост интен-

Таблица 1.

Аналитическая оценка времени предельного состояния t_{Π}

Аппроксимирующая функция $\lambda(t)$	Время предельного состояния t_{Π}	a	b
$a+bt$	$\frac{t_y - t_H}{\lambda_y - \lambda_H} \cdot \left(\lambda_{\Pi} - \lambda_H + \frac{\lambda_y - \lambda_H}{t_y - t_H} \cdot t_H \right)$	$\lambda_H \cdot \frac{\lambda_y - \lambda_H}{t_y - t_H} \cdot t_H$	$\frac{\lambda_y - \lambda_H}{t_y - t_H}$
at^b	$\frac{\ln t_y - \ln t_H}{\ln \lambda_y - \ln \lambda_H} \cdot \left(\ln \frac{\lambda_{\Pi}}{\lambda_H} + \frac{\ln \lambda_y - \ln \lambda_H}{\ln t_y - \ln t_H} \cdot \ln t_H \right)$	$\ln \lambda_H + \frac{\ln \lambda_y - \ln \lambda_H}{\ln t_y - \ln t_H} \cdot \ln \lambda_H$	$\frac{\ln \lambda_y - \ln \lambda_H}{\ln t_y - \ln t_H}$
ae^{bt}	$\frac{1}{b} \ln \frac{\lambda_{\Pi}}{a}$	$\lambda_H \left(\frac{t_H}{t_y} \right)^{\frac{t_H}{t_y - t_H}}$	$\frac{\ln \lambda_H - \lambda_y}{t_H - t_y}$
$e^{at}t^b$	$t_{\Pi} - \frac{\ln \lambda_{\Pi}}{a} - \frac{b}{a} \ln t_{\text{итт}} - 1$, где $t_{\text{итт}}$ – время окончания итерационного процесса при решении трансцендентного уравнения методом последовательных приближений, обеспечивающего требуемую точность $ t_{\text{итт}} - t_{\text{итт}-1} < \epsilon$	$\frac{t_y \ln \lambda_H - t_H \ln \lambda_y}{t_y \ln t_H - t_H \ln t_y}$	$\frac{t_y \ln \lambda_H - t_H \ln \lambda_y}{t_y \ln t_H - t_H \ln t_y}$

где для исследуемого оборудования ОПО обозначено [5]:

t_{Π} – назначенный ресурс; t_{γ} – γ -процентный ресурс; λ_H – значение интенсивности отказов, соответствующее начальному уровню надежности; λ_{γ} – значение интенсивности отказов при заданном t_{γ} ; λ_{Π} – предельный уровень интенсивности отказов.

сивности отказов, а также накопление ненадежности в связи с деградацией различных элементов оборудования ОПО [5]. При мониторинге предотказного состояния можно оценить скорость изменения интенсивности отказов, учитывая пессимистический и оптимистический прогноз, определить характер процесса старения (деградации) и коренные причины отказов. Кроме того, при исследовании предотказных состояний интенсивность отказов целесообразно рассматривать с учетом системной концепции обеспечения ресурса оборудования ОПО, при которой надежность оборудования ОПО рекомендуется оценивать с помощью уровней первого, второго, третьего и четвертого рода [4]. Тогда, предусматривая возможность экстенсивного и интенсивного развития деградационных процессов, можно выделить ранние и поздние этапы их развития, что дает возможность определять ресурсные резервы, оценивая вероятности недопустимых изменений интенсивности отказов $\lambda(t)$ как степень риска в условиях мониторинга предотказных состояний оборудования ОПО [11]. Таким образом, оценивание известных параметров риска – чувствительность, показатель неопределенности и остаточный риск [9] – целесообразно дополнить определением степени риска с помощью предлагаемого подхода. Рекомендованная международными стандартами в области менеджмента риска параметризация риска практически не содержит указаний по выбору и применению методик при их контроле.

Остаточная дефектность – состояние, которое после изготовления, испытаний и восстановления оборудования ОПО характеризуется не выявленными отказами, заложенными при его создании [10]. Следует отметить, что вопросы исследования остаточной дефектности после проведения неразрушающего контроля слабо освещены в отечественной и зарубежной литературе. Поэтому необходимы теоретические и экспериментальные исследования по определению коренных причин отказов оборудования ОПО, обусловленных наследственностью, накоплением ненадежности, деградацией и имеющих скрытый (латентный) характер.

Известно [2, 4–6, 8], что в основе современных методов обеспечения безопасной и долгосрочной эксплуатации оборудования ОПО, множество технических состояний которых рассмотрено выше, лежит вероятностный подход, применяемый в условиях определения статической устойчивости процессов, когда имеется некоторая закономерность частоты отказов как индикаторов возможной нештатной ситуации (аварии). Учитывая, что

при безопасной эксплуатации ОПО должна обеспечиваться идентификация риска [1], рассмотрим динамику изменений $\lambda(t)$ при различных ситуациях проведения мониторинга технического состояния эксплуатируемого оборудования ОПО. Тогда, используя известные вероятностные ресурсные характеристики и показатели надежности [2–4] и задавая область мониторинга предельных и предотказных состояний с помощью верхнего и нижнего значений интенсивности отказов, λ_M^b и λ_M^h соответственно, можно представить геометрическую интерпретацию изменения $\lambda(t)$ при ситуационном анализе динамики ресурсоспособности исследуемого оборудования ОПО, показанную на рис. 1, где обозначено (учитывая обозначения, принятые в табл. 1): t_{np} – время «приработки», $t_I - t_{IV}$ – время предельного состояния для каждого соответствующего уровня надежности I – IV; $t_1 - t_8$ – выбранные фиксированные моменты времени при контроле предотказных и предельных состояний; $\lambda_I(t) - \lambda_{IV}(t)$ – выбранные (или заданные) аппроксимирующие функции при ресурсах $t_I - t_{IV}$ соответственно; $\varphi_I - \varphi_{IV}$ – плотности распределения, характеризующие техническое состояние в моменты времени $t_1 - t_8$; $P_I - P_{IV}$ – вероятности прогноза интенсивного или экстенсивного деградационного процесса в условиях предотказного состояния в моменты времени $t_1 - t_8$; знак «-» означает, что предотказное состояние находится в области мониторинга; знак «+» – предотказное состояние приближается к предельному.

Рассматривая предложенную на рис. 1 геометрическую интерпретацию, следует отметить, что исследуемые изменения $\lambda(t)$ предотказных и предельных состояний определяются следующими воздействующими факторами:

- допустимой областью мониторинга предотказных и предельных состояний, ограниченной допустимыми значениями и λ_M^b и λ_M^h ;
- трендами аппроксимирующих функций, выбранных с учетом уровней надежности I – IV;

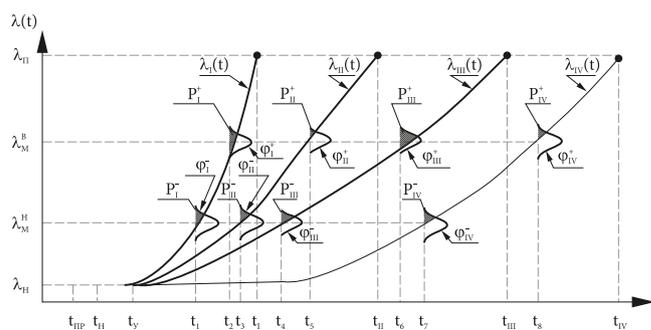


Рис. 1. Геометрическая интерпретация изменений $\lambda(t)$ при ситуационном анализе динамики ресурсоспособности ОПО



- моментами времени контроля предотказных и предельных состояний $t_1 - t_8$ при мониторинге эксплуатируемого оборудования ОПО;
- коренными причинами отказов, определяющих плотности распределения $\varphi_I - \varphi_{IV}$, характеризующие техническое состояние в моменты времени $t_1 - t_8$.

Тогда идентифицировать риски при ситуационном анализе трендов деградационных процессов предотказных состояний оборудования ОПО можно с помощью вероятностей прогноза $P_I - P_{IV}$, которые характеризуют степень риска. Определить степень риска при исследовании остаточной дефектности можно с помощью прогнозирования области наследственных (латентных) отказов, что показано в работе [10].

Для аналитического решения задачи оценивания степени риска в общем виде можно на основании геометрической интерпретации, показанной на рис. 1, иллюстрировать процесс образования вероятности прогноза деградации в условиях предотказного и предельного состояний, а также остаточной дефектности, представленной на рис. 2, где обозначено:

$\varphi_i(\lambda)$ – плотность распределения интенсивности отказов (коренные причины которых установлены) для конкретной исследуемой i -ой ситуации при контроле предотказного и предельного состояния, а также остаточной дефектности эксплуатируемого оборудования ОПО;

$\lambda_i(t)$ – аппроксимирующая функция, выбранная для исследования конкретной i -ой ситуации, с учетом данных табл. 1;

Π – точка (с координатами λ_{Π} ; φ_{Π}) пересечения $\lambda_i(t)$ и $\varphi_i(\lambda)$;

Π_a – точка (с координатами λ_a ; 0) пересечения $\lambda_i(t)$ и осью;

Π_0 – точка (с координатами 0; φ_0) пересечения $\lambda_i(t)$ и оси;

M_i и σ_i – математическое ожидание и дисперсия плотности распределения $\varphi_i(\lambda)$.

Иллюстрация, представленная на рис. 2, показывает, что исследуемая степень риска определяется суммой площадей S_1 и S_2 .

Известно [12], что площадь $S_1 = \Phi \frac{(m_i - \lambda_n)}{\sigma_i}$ вычисляется с помощью квантовых оценок, широко используемых в метрологической практике, а площадь S_2 определяется выражением

$$S_2 = \frac{a\lambda^3}{3} + \frac{b\lambda^2}{2} + c\lambda, \quad [13]$$

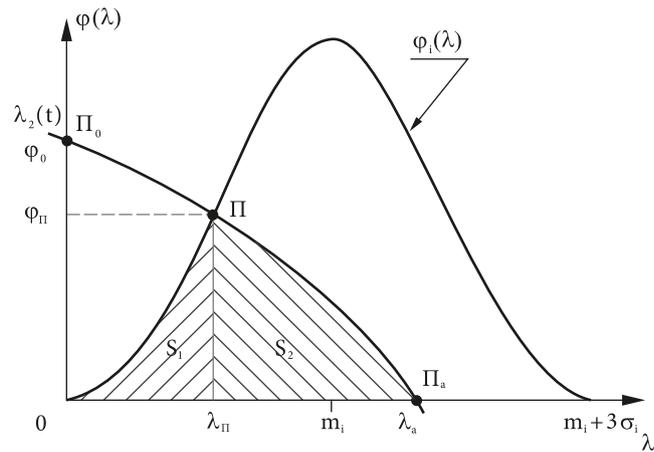


Рис. 2. Иллюстрация оценивания степени риска

где

$$a = \frac{\varphi_0(\lambda_a - \lambda_{\Pi}) - \varphi_{\Pi} \cdot \lambda_a}{\lambda_a \cdot \lambda_{\Pi}(\lambda_{\Pi} - \lambda_a)}, \quad b = -a\lambda_a - \frac{\varphi_0}{\lambda_a}, \quad c = \varphi_0.$$

Таким образом, предложенный подход позволяет идентифицировать риски, характеризующие вероятность прогноза интенсивности деградации при мониторинге предотказных и предельных состояний, а также вероятность остаточной дефектности в различных ситуациях эксплуатируемого оборудования ОПО.

В результате проведенных исследований:

- предложен подход ситуационного анализа риска отказов оборудования ОПО в условиях предотказного и предельного состояний, а также остаточной дефектности с учетом воздействия определяющих влияющих факторов;

- показаны аналитические выражения для оценивания вероятностей, характеризующих степень риска отказов при обосновании предложений, способствующих повышению качества эксплуатации оборудования ОПО.

Литература

1. Федеральный закон РФ №116-ФЗ от 21.07.1-997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Надежность и эффективность в технике: Справочник: в 10 т. / Ред. совет: В.С. Авдудевский (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1986. Т. 6: Экспериментальная отработка и испытания. Под ред. Р.С. Судакова и О.И. Тескина.
3. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения, 1989.
4. Аркадов Г.В., Гетман А.Ф., Маловик К.Н., Смирнов С.Б. Ресурс и надежность оборудования и трубопроводов АЭС: учеб. пособие. – Севастополь: СНУЭиП, 2012.

5. Маловик К.Н. Развитие научных основ повышения качества оценивания и прогнозирования ресурсных характеристик сложных объектов: Монография / К.Н. Маловик. – Севастополь: СНУЯЭиП, 2013.

6. Згуровский Н.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ. Проблемы, методология, приложения. – Киев. : Наукова думка, 2011.

7. Массель Л.В., Массель А.Г. Ситуационное управление и систематическое моделирование в энергетике. Материалы IV Международной научно-технической конференции. – Минск. – 2014. – С. 111–114.

8. Анализ и повышение безопасности водородных энергетических реакторов / Н.А. Махутов, К.В. Фролов, Ю.Т. Драгунов и др; под ред. Н.А. Махутова и М.М. Гаденина; Ин-т машиноведения им. А.А. Благонравова РАН. – М.: Наука, 2009.

9. Елисева М.А., Маловик К.Н. Совершенствование оценивания риска // Качество и жизнь. – 2016. – № 1. – С. 74–76.

10. Елисева М.А., Маловик К.Н., Мирошниченко А.Н. Менеджмент ресурсоспособности оборудования горного производства // Научно-технический журнал ГИАБ, 2015, № 8. – С. 315–322.

11. Маловик К.Н., Федосов А.Л. Менеджмент риска при эксплуатации опасных производственных объектов // Научно-технический журнал ГИАБ 2016». № 8. – 2016.- С. 69–77.

12. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология: учеб. пособ. для вузов. – М.: Логос, 2001.

13. Рывкин А.А. Справочник по математике [Текст] / А.А. Рывкин, А.З. Рывкин, Л.С. Хренов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1987.

Identification of Risks in Situational Analysis of Longevity

M.A. Eliseeva, graduate student of department of Technical expertise and quality management of the Sevastopol state university; Sevastopol

e-mail: marysia_a_a@mail.ru

K.N. Malovik, doctor of technical sciences, professor, President of the Sevastopol branch of the Academy of quality problems; Sevastopol

S.K. Malovik, senior engineer of department of service and architectural supervision of JSC Special designing and technological bureau in electrochemistry with experimental plant, Moscow

A.N. Miroshnichenko, Engineer on metrology of 1 category of JSC Head Technological Enterprise Granit, Sevastopol

Summary. In article the solution of an actual task for identification of risk for ensuring safe operation of the equipment of hazardous production facilities during the monitoring of prenegative and limit states and also residual deficiency is proposed. The possibility of quantitative assessment of degree of risk as probabilities of the forecast of nature of intensity of degradation in various situations of operation of hazardous production facilities is shown.

Keywords: hazardous production facilities, resource, reliability, durability, residual deficiency, prenegative and limit state, intensity of degradation, situation analysis, risk degree.

References:

1. The federal law of the Russian Federation No. 116-FZ from 7/21/1997 «About industrial safety of hazardous production facilities»

2. Avdyevsky V.S., Sudakova R.S., Teskina O.I. Reliability and efficiency in the equipment. Experimental working off and tests. *Mechanical engineering*. Moscow, 1986, Volume 6.

3. State Standard 27.002-89 Reliability in the equipment. Basic concepts. Terms and definitions. 1989.

4. Arkadov G.V., Hetman A.F., Malovik K.N., Smirnov S.B. Resource and reliability of the equipment and pipelines of Nuclear power plant: manual. *Sevastopol national university of nuclear energy and industry*. Sevastopol, 2012.

5. Malovik K.N. Development of scientific bases of improvement of quality of estimation and forecasting of resource characteristics of difficult objects: Monograph. *Sevastopol national university of nuclear energy and industry*. Sevastopol, 2013.

6. Zgurovsky N.Z., Pankratova N.D. System analysis. Application methodology problems. *Naukova thought*. Kiev, 2011.

7. Massel L.V., Massel A.G. Situational management and systematic modeling in power. *Materials of the IV International scientific and technical conference*. Minsk, 2014. pp. 111–114.

8. Makhutov N.A., Frolov K.V., Dragunov Yu. T., Gadenina M.M. Analysis and increase in safety of water-to-water power reactors. *Institute of engineering science of A.A. Blagonravov of the Russian academy of Sciences*. Science, Moscow, 2009.

9. Eliseeva M.A., Malovik K.N. Improvement of estimation of risk. *Quality and life*. 2016. No. 1. pp. 74–76

10. Eliseeva M.A., Malovik K.N., Miroshnichenko A.H. Management of a resource-ability of the equipment of mining. *Scientific and technical magazine of the Mountain information and analytical bulletin*. 2015, No. 8. pp. 315–322.

11. Malovik K.N., Fedosov A.L. Management of risk at operation of hazardous production facilities. *Scientific and technical magazine of the Mountain information and analytical bulletin*. 2016. No. 8. pp. 69–77.

12. Sergeev A.G., Krokhin V.V. Metrology. Manual for higher education institutions. *Lagos*. Moscow, 2001.

13. Ryvkin A.A., Ryvkin A.Z., Hrenov L. S. Reference book on mathematics. The higher school. Moscow, 1987.



Повышение качества обработанной поверхности при сухом резании



Д.Ю. Дубров

к.т.н., старший научный сотрудник ООО «Диапазон 1»; г. Ростов-на-Дону



Ю.С. Дубров

к.т.н., профессор кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» Донского государственного технического университета; г. Ростов-на-Дону

e-mail: dus137@mail.ru



М.Д. Осаченко

магистр Донского государственного технического университета; г. Ростов-на-Дону

Аннотация. В статье рассмотрен метод повышения качества обработанной поверхности при сухом резании. Отмечается, что качество поверхности во многом зависит от размерной стойкости режущих инструментов, для повышения которой авторами предлагается стабилизация температуры резания при помощи комплексной системы охлаждения (КСО), основанной на фазовых переходах первого рода (испарение и плавление). В работе приведены сравнительные экспериментальные данные испытаний стойкости резцов и шероховатости обработанной поверхности, в условиях работы без охлаждения и с комплексной системой. Установлено, что при использовании резцов, оснащенных КСО, достигается повышение размерной стойкости резцов при обработке титанового сплава ВТЗ-1 до 2,5 раз, что обеспечивает снижение шероховатости обработанной поверхности до 45%.

Ключевые слова: качество, обработанная поверхность, сухое резание, размерная стойкость, профилограмма, испарение, плавление.

Известно, что в связи с малой энергоемкостью и высокой производительностью способ обработки резанием является основным, наиболее часто используемым в промышленности, процессом размерной обработки деталей. Важным показателем качества изделий является точность, повышение

которой увеличивает долговечность и надежность эксплуатации изделий, повышает взаимозаменяемость их деталей.

Долговечность работы деталей машин, полученных обработкой резанием, в значительной степени зависит от состояния их поверхности, которая всегда имеет неровности различной формы и высоты. Тип этих неровностей и их направление зависят от ряда причин, среди которых одной из главнейших является износ режущего инструмента, режим обработки, условия охлаждения и смазки режущего инструмента, конструкции, геометрии и режущей способности инструмента, типа и состояния оборудования, вспомогательного инструмента и приспособлений.

Эффективность технологических процессов в машиностроении и повышение стойкости инструмента при обработке конструкционных материалов с малой теплопроводностью в значительной мере определяется размерной стойкостью [1]. При эксплуатации инструмента на станках-автоматах и автоматических линиях время, в течение которого инструмент обеспечивает обработку деталей в пределах заданного допуска, определяется его размерной стойкостью. По данным А.С. Верещаки [2], с физической точки зрения знание размерного износа в качестве характеристики износа предпочтительнее, чем знание износа по задней поверхности, так как это позволяет применять единый подход к описанию процессов изнашивания задней и передней поверхностей.

При обработке высокопрочных сплавов с низкой теплопроводностью размерный износ непосредственно связан с износом по передней поверхности, вызывая изменение переднего угла. Учитывая это, необходимо стремиться к стабилизации температуры резания и к уменьшению раз-

мерного износа, особенно в условиях автоматизированного производства.

Исследования последних лет показывают возросший интерес производителей к сухому резанию. Это объясняется не только вредностью смазывающе-охлаждающих жидкостей (СОЖ), но и тем, что при использовании жидкостей возникают переменные термические нагрузки, которые особенно проявляются при высокоскоростной обработке.

Одним из способов стабилизации температуры при сухом резании является предложенная авторами комплексная система охлаждения (КСО) режущих инструментов при сухом резании за счет отвода тепла от рабочей вершины сменной многогранной пластины (СМП) сборного резца при помощи тепловой трубы (ТТ) в зону конденсации – в контейнер с легкоплавким веществом – сплавом Розе. Стабилизация температуры при этом происходит за счет фазовых переходов первого рода (рис. 1). Данная схема была теоретически обоснована, и в дальнейшем практически испытана [3–5].

Для определения влияния КСО на величину размерного износа были проведены сопоставимые эксперименты по обработке титанового сплава ВТ3-1 резцами ВК6 без охлаждения и с КСО. Резание производилось на станке с ЧПУ модели 16К20Ф3. Конструкция станка не позволяет применять прибор Макарова [1], поэтому была применена специальная методика.

Суть методики заключалась в том, что после определенного пути резания резец перемещался до контакта с измерительным стержнем индикатора 1–ИГМ с ценой деления 1 мкм. Перед

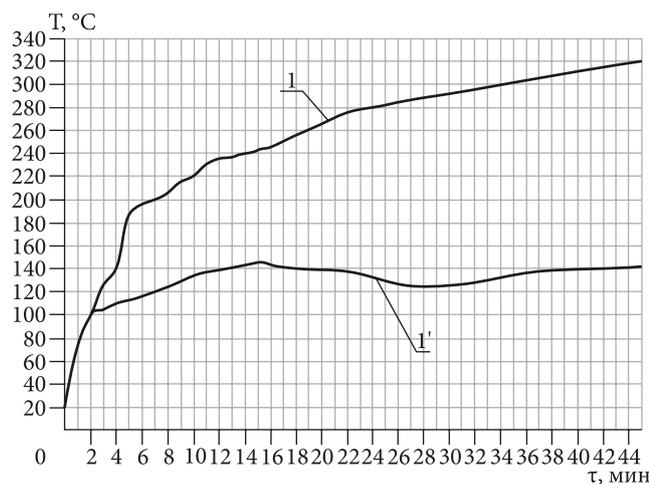


Рис. 1. Зависимости температуры под опорной поверхностью режущей пластины от времени работы при $t=0,5$ мм, $s=0,1$ мм/об, $v=70$ м/мин: 1 – футляр пуст, тепловые трубы и радиатор отсутствуют; 1' – футляр заполнен сплавом Розе, установлены тепловые трубы и радиатор (ВТ3-1–ВК 6)

началом работы фиксировалось начальное положение стрелки индикатора, а после прохода и остывания резца – конечное. Разница между начальным и конечным показаниями определяла размерный износ. Каждое измерение повторялось 5 раз и рассчитывалось среднее значение. Обработывался титановый сплав ВТ3-1 резцами ВК6. На рис. 2...4 приведены зависимости размерного износа от пути резания для различных скоростей ($v=30...60$ м/мин) на режимах тонкого точения.

По полученным данным построен график $L-V$ в логарифмических координатах (рис. 5), анализ которого показывает повышение размерной стойкости резцов, оснащенных КСО в 2,2...2,5 раза.

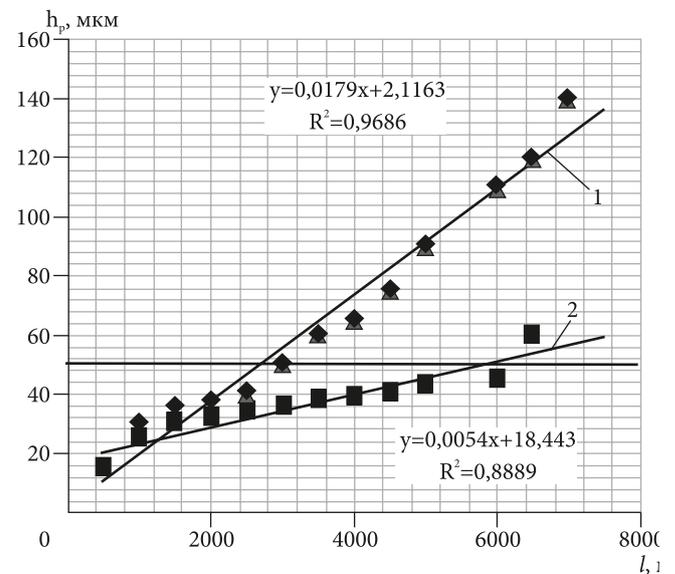


Рис. 2. Зависимость размерного износа от времени работы (ВТ3-1 – ВК6; $t=0,5$ мм; $s=0,1$ мм/об; $v=30$ м/мин) 1 – резец без охлаждения, 2 – резец с КСО

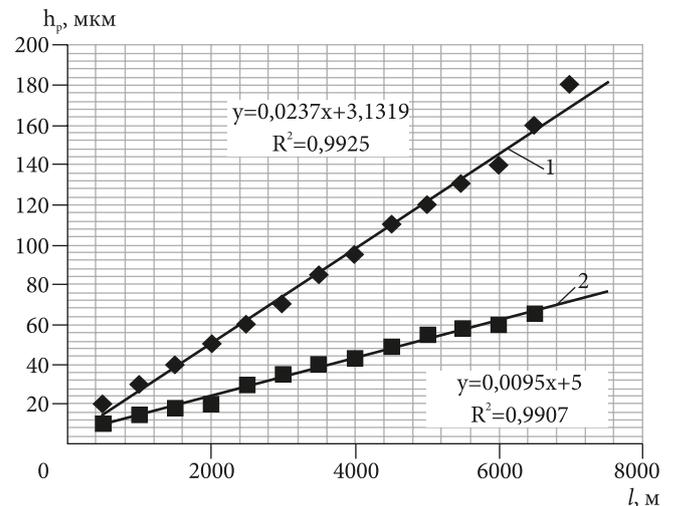


Рис. 3. Зависимость размерного износа от времени работы (ВТ3-1 – ВК6; $t=0,5$ мм; $s=0,1$ мм/об; $v=46$ м/мин) 1 – резец без охлаждения, 2 – резец с КСО



По данным А.Д. Макарова [1] между интенсивностью размерного износа и шероховатостью поверхности существует прямая связь. Таким образом, применение резцов, оснащенных КСО, позволяет прогнозировать снижение шероховатости обработанной поверхности.

В работе исследования шероховатости поверхности были проведены при точении титанового сплава ВТ3-1 в зависимости от времени резания. Обработка производилась на станке с ЧПУ модели 16К20Ф3 резцами, оснащенными СМП марки ВК6. С обработанной поверхности снимались слепки и измерение шероховатости осуществлялось с помощью профилографа-профилометра АБРИС-ПМ 7 [6].

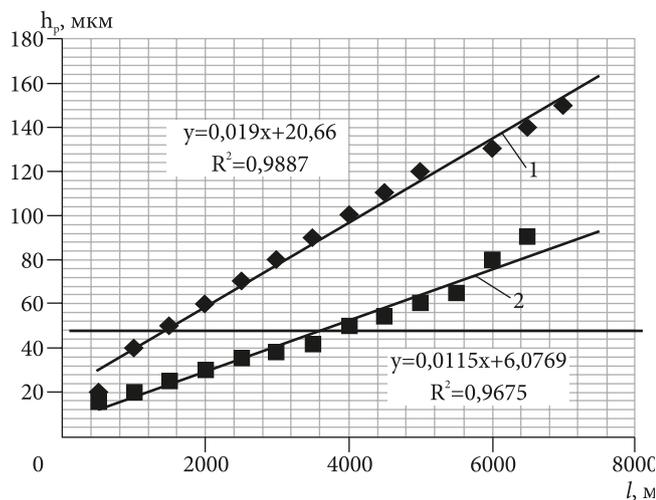


Рис. 4. Зависимость размерного износа от времени работы (ВТ3-1 – ВК6; $t=0,5$ мм; $s=0,1$ мм/об; $v=58$ м/мин)
1 – резец без охлаждения, 2 – резец с КСО

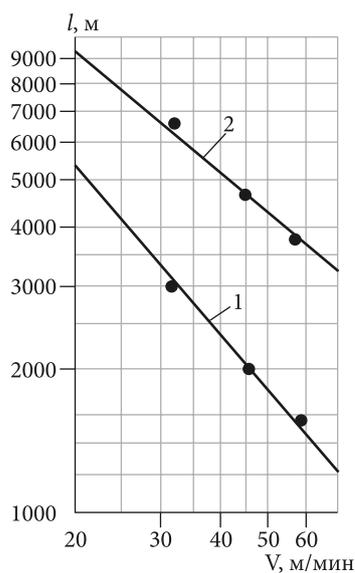


Рис. 5. Зависимость периода размерной стойкости резцов от пути резания (ВТ3-1-ВК6; $t=0,5$ мм; $s=0,1$ мм/об);
1 – резец без охлаждения; 2 – резец с КСО.

Применение оттиско-слепочных материалов позволяет получать копии поверхностей, имеющих параметры шероховатости R_a в пределах $0,04...10$ мкм.

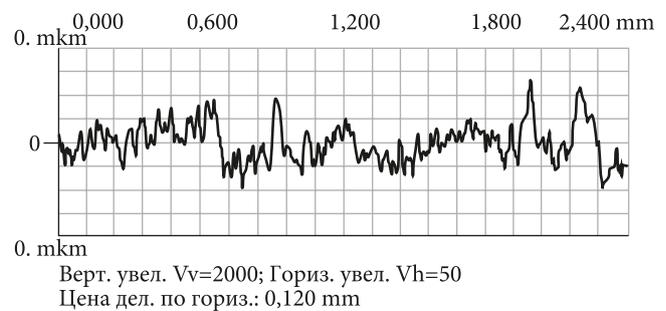
Результаты измерений шероховатости фиксировались по профилограммам (примеры профилограмм приведены на рис. 6) и выводились на печать.

Полученные результаты шероховатости при точении титанового сплава ВТ3-1 резцами без охлаждения и снабженными КСО приведены в табл. 1.

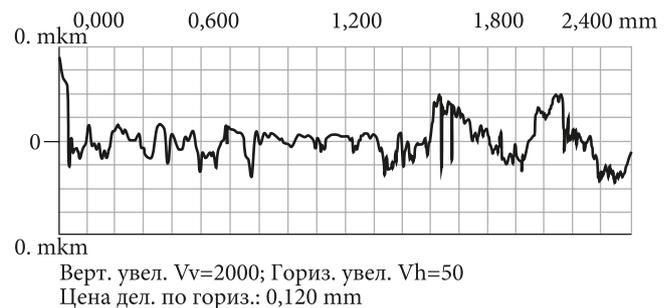
По полученным данным построен график зависимости шероховатости поверхности от времени работы резца (рис. 7).

На основании разработанной тепловой схемы охлаждения сконструирована и изготовлена новая конструкция сборного резца с КСО с совместным использованием плавящихся рабочих веществ и тепловых труб (патент РФ № 99363 и патент РФ № 111787). Проведенная серия измерений распределения температуры по длине державки резца показала способность предлагаемого метода влиять на температуру, а тем самым снижать интенсивность износа и уменьшать шероховатость обработанной поверхности.

Установлено, что при использовании резцов, оснащенных КСО, достигается повышение размерной стойкости резцов при обработке титано-



а



б

Рис. 6. Профилограммы обработанной поверхности
а: резание без охлаждения, $R_a=1,486$ мкм;
б: резание с КСО, $R_a=1,383$ мкм; ВТ3-1-ВК6; $t=0,5$ мм; $s=0,1$ мм/об; $v=45$ м/мин; $\tau=20$ мин

Таблица 1.

Шероховатость поверхности в зависимости от времени работы резца

Номер испытаний	Шероховатость поверхности, R_a , мкм		Время резания, τ , мин
	Резание резцом без охлаждения	Резание резцом с КСО	
1	1,270	1,138	10
2	1,486	1,383	20
3	2,457	1,811	30
4	3,814	2,112	40

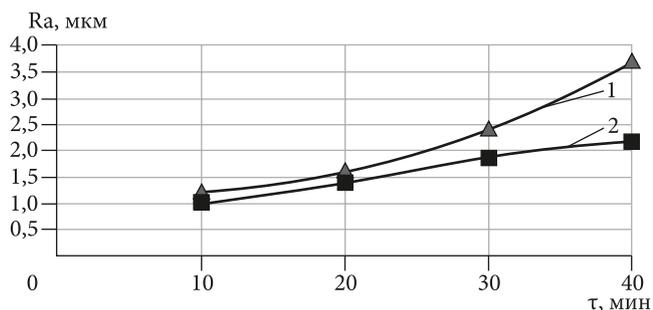


Рис. 7. Зависимость шероховатости поверхности от времени резания;

1 – резец без охлаждения; 2 – резец, оснащенный КСО (ВТЗ-1-ВК6; $t=0,5$ мм; $s=0,1$ мм/об; $v=45$ м/мин)

вого сплава ВТЗ-1 до 2,5 раз, что обеспечивает снижение шероховатости обработанной поверхности до 45%.

Данное решение предполагает использование специальной составной конструкции сборного резца, что значительно дороже серийно выпускаемых резцов и требует тщательной подгонки сопрягаемой поверхности крышки и корпуса вследствие высокой текучести расплавленного легкоплавкого сплава

С целью использования стандартной конструкции сборного резца, оснащенного сменными многогранными пластинами (СМП) и выпускаемого инструментальными заводами, нами был спроектирован и изготовлен модуль охлаждения, который содержит медное кольцо 4, тепловую трубу 2, корпус контейнера 1, заполненный плавящимся веществом (рис. 8а) и крепится при помощи магнитных колец 4, закрепленных на контейнере, к державке резца (рис. 8б).

Для работы устройства в контейнере размещают легкоплавкий сплав, например, сплав Розе, а тепловую трубу заполняют легкокипящей жидкостью (вода, спирт, ацетон).

Использование процессов плавления, которые сопровождаются эндотермическими эффектами, когда поглощается тепловая энергия на границе раздела твердой и жидкой фаз, позволяет нам

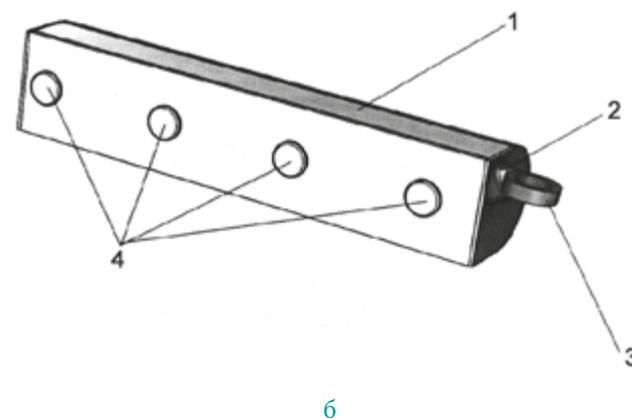
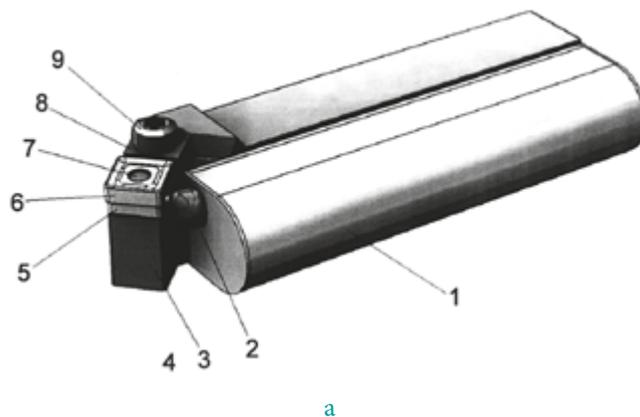


Рис. 8. Сборный резец для сухого резания с модулем охлаждения

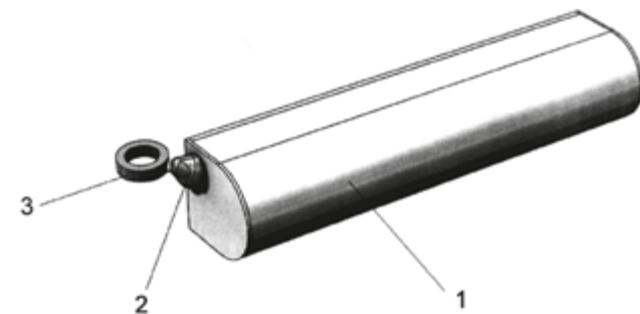


Рис. 9. Модуль охлаждения сборного токарного резца

предложить комплексную систему охлаждения для повышения качества обработанной поверхности. При этом основной проблемой является поддержание обратимости процесса, т.е. необходимость содержать рабочее вещество в как можно более продолжительном по времени состоянии фазового перехода.

Литература

1. Макаров А.Д. Износ и стойкость режущих инструментов / А.Д. Макаров. – М.: Машиностроение, 1966. – 263 с.
2. Верещака А.С. Резание материалов: учеб. / А.С. Верещака, В.С. Кушнер. – М.: Высшая школа, 2009. – 535 с.



3. Патент РФ на полезную модель №111787 «Режущий инструмент», В.Л. Гапонов, В.И. Гаршин, Д.Ю. Дубров, Ю.С. Дубров, А.С. Цыновкин, Г.С. Николаева. Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей РФ 27 декабря 2011 г.

4. Дубров Д.Ю. Комплексная система охлаждения режущих инструментов на основе фазовых переходов первого рода /Д.Ю. Дубров//Теплофизические и технологические аспекты повышения эффективности машиностроительного производства. Труды III Международной научно-технической конференции (Резниковские чтения) / ТГУ. – Тольятти, 2011. – С. 35–38.

5. Дубров Д.Ю. Повышение периода стойкости сборных резцов испарительным охлаждением при сухом резании [Текст]: Автореферат дисс.... канд.техн.наук: 05.02.07 / Дмитрий Юрьевич Дубров. – Брянск. – 2015. – 19 с.

6. Профилограф-профилометр «Абрис – ПМ7.4» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mtpk-lomo.ru/goods/instrumentation/alan_abris/abris_pm72, свободный.– Загл. с экрана.– 23.04.15.

Improving the Quality of the Machined Surface During Dry Cutting

D.Yu. Dubrov, candidate of technical sciences, Senior Researcher of LLC «Range 1», Rostov-on-Don

Yu.S. Dubrov, candidate of technical sciences, professor of the Department «Metal-cutting machines and tools» of Don statebtechnical univercity; Rostov-on-Don

e-mail: dus137@mail.ru

M.D. Osachenko, Master of the Don state technical university; Rostov-on-Don

Summary. In article the method of improving quality of the processed surface at dry cutting is considered. It is noted that the quality of a surface in many respects depends on dimensional firmness of the cutting tools for increase of which by authors offer stabilization of temperature of cutting by means of the complex cooling system (CCS) based on phase transitions of the first sort (evaporation and melting). In work comparative experimental data of tests of firmness of cutters and roughness of the processed surface, are given in working conditions without cooling and with complex system. It is established that when using the cutters equipped with CCS increase in dimensional firmness of cutters when processing titanic VT3-1 alloy to 2,5 times is reached that provides decrease in roughness of the processed surface to 45%.

Keywords: quality, the processed surface, dry cutting, dimensional firmness, profilogramma, evaporation, melting.

References:

1. Makarov A.D. Wear and firmness of the cutting tools. *Mechanical engineering*. Moscow, 1966. 263 p.

2. Vereshchaka A.S., Kouchner V.S. Cutting of materials. *The textbook – the Higher school*. Moscow, 2009. 535 p.

3. Gaponov V.L., Garshin V.I., Dubrov D.Yu., Tsinovkin A.S., Nikolaeva G.S. Cutting tool. Patent RF, no. 111787, 2011.

4. Dubrov D.Yu. The complex cooling system of the cutting tools on the basis of phase transitions of the first sort. Heat physical and technological aspects of increase in efficiency of machine-building production. *Works of the III International scientific and technical conference. Tolyatti state university. Tolyatti*, 2011. pp. 35–38.

5. Dubrov D. Yu. Increase in the period of firmness of combined cutters vaporizing cooling at dry cutting. Abstract of the thesis of Candidate of Technical Sciences. Bryansk, 2015. 19 p.

6. Profilograph-profilometer «Abris-PM 7.4». Available at http://www.mtpk-lomo.ru/goods/instrumentation/alan_abris/abris_pm72 (accessed 23 April 2015).

Исследование качества и безопасности изделий для детского творчества

О.М. Бурмистрова

к.с.-х.н, доцент, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и товароведения потребительских товаров Южно-Уральского государственного аграрного университета; Челябинская область, г. Троицк

Н.Л. Наумова

д.т.н., доцент, профессор кафедры пищевых и биотехнологий Южно-Уральского государственного университета (НИУ); г. Челябинск

e-mail: n.naumova@inbox.ru

Е.А. Бурмистров

к.с.-х.н, доцент, старший преподаватель кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и товароведения потребительских товаров Южно-Уральского государственного аграрного университета; Челябинская область, г. Троицк

Аннотация. Целью исследований явилась оценка качества и безопасности изделий для детского творчества, а именно резиночек для плетения торговых марок «Colorful Loom Bands DIY», «Colorful Loom Bands», «Elastic Bands». Безопасность резиночек оценивали на соответствие требованиям Технического Регламента Таможенного Союза 008/2011, Государственного стандарта 25779-90 по общепринятым методикам. Условия моделирования обеспечивали согласно Методическим указаниям 4.1/4.3.2038-05. Содержание фталатов определяли согласно Методическим рекомендациям 01.025-07. Установлено несоответствие маркировки всех изделий для детского творчества требованиям ТР ТС 008/2011. По органолептическим, санитарно-химическим показателям и содержанию фталатов полностью безопасными оказались самые дешевые резинки торговой марки «Colorful Loom Bands». Немного дороже стоят резиночки для плетения «Elastic Bands», которые безопасны по содержанию фталатов, но представляют угрозу для здоровья из-за неприятного запаха. Самые дорогие из исследуемых изделий – резинки «Colorful Loom Bands DIY» небезопасны из-за интенсивного запаха, неустойчивой окраски к слюне и поту и содержанию дибутилфталата (превышение нормы составляет 0,023 мг/л).

Ключевые слова: резиночки для плетения, качество, безопасность, фталаты.

Ассортимент детских игрушек очень разнообразен, однако развивающие игрушки имеют приоритет перед остальными. В последнее время дети

и взрослые многих стран мира увлеклись плетением из резиночек, что, по мнению педагогов, развивает фантазию и пространственное мышление. В России плетут все: дети в возрасте от 5 до 16 лет и люди более старшего возраста. На международном рынке Китай является крупнейшим производителем и экспортером игрушек [1]. На российском рынке также лидирует Китай (70%), затем следует Европа (20%) и Россия (10%) [2].

В производстве игрушек используются разнообразные материалы, как натуральные, так и синтетические [3]. К примеру, в качестве пластификаторов пластмасс применяют фталаты, попадание которых в организм человека может вызвать серьезные проблемы со здоровьем – нарушения в работе печени и почек, репродуктивных органов, эндокринной и нервной систем [4–6]. У малышей часто возникают проблемы с эмоциональным поведением. Они чаще других страдают приступами агрессии, рассеянного внимания, не могут контролировать собственные чувства, они гиперактивны [7]. Установлена взаимосвязь между повышенной концентрацией солей фталевой кислоты и таким заболеванием как астма [8]. Поэтому очень важно соблюдать требование безопасности игрушек для жизни и здоровья детей и лиц, присматривающих за ними [9–11]. Целью наших исследований стала оценка качества и безопасности изделий для детского творчества.

В качестве объектов исследования взяты резиночки для плетения китайского производства самых распространенных торговых марок (рис. 1), реализуемые в розничной торговле г. Челябинска. В дальнейшем они были закодированы по убыванию цены за единицу упаковки.

Безопасность резиночек оценивали на соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза 008/2011 «О безопасности игрушек» (ТР ТС 008/2011) и ГОСТ 25779-90 «Игрушки. Общие требования безопасности и методы контроля» по общепринятым методикам [12]. Условия моделирования обеспечивали согласно МУК 4.1/4.3.2038-05 «Санитарно-эпидемиологическая оценка игрушек». Содержание фталатов определяли согласно МР 01.025-07 «Газохроматографическое определение диметилфталата, диметилтерефталата, диэтилфталата, дибутилфталата, бутилбензилфталата, бис(2-этилгексил)фталата и диоктилфталата в водных вытяжках из материалов различного состава».



Образец № 1
«Colorful Loom Bands DIY»
(60 руб.)



Образец № 2
«Elastic Bands»
(45 руб.)



Образец № 3
«Colorful Loom Bands»
(35 руб.)

Рис. 1. Исследуемые образцы резинок для плетения

На первом этапе исследований изучали упаковку игрушек. Все образцы были упакованы в пакеты из целлофана, на которых имелась этикетка. Информационные знаки, наиболее часто встречающиеся на упаковке товаров – аналогов, представлены в табл. 1.

Затем оценили маркировку исследуемых образцов резинок для плетения. Важность маркировки товаров подтверждается ее почти повсеместным регулированием на законодательном

и нормативно-техническом уровнях. Установлено, что маркировка всех образцов не соответствовала требованиям ТР ТС 008/2011: у образцов № 1 и № 3 отсутствовал текст на русском языке и знак «ЕАС». У всех образцов резинок отсутствовал обязательный показатель – наименование и адрес предприятия-изготовителя. У 3-го образца вместо официального знака «Не подходит для детей до 3-х лет» указан не существующий знак «Не подходит для детей до 6-ти лет».

На втором этапе исследований оценивали органолептические показатели качества изделий. Для оценки интенсивности запаха была сформирована комиссия из пяти человек – сотрудников кафедры товароведения продовольственных товаров и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» (г. Троицк, Челябинская обл.) и сотрудников кафедры пищевых и биотехнологий ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (г. Челябинск). Результаты исследований представлены в табл. 2.

Как видно из этой таблицы, все изделия соответствовали требованиям Технического регламента по внешнему виду. А вот по интенсивности запаха были забракованы образцы № 1 и № 2. Причем у резинок из пробы № 2 эксперты отмечали сильный неприятный запах. Следовательно, по орга-

Таблица 1.

Информационные знаки

Название знака	Изображение знака	Смысловая нагрузка знака
Знак «Европейское соответствие»		Изделие не является вредным (опасным) для здоровья, по европейским документам
Знак «Евразийское соответствие»		Изделие не является вредным (опасным) для здоровья, по российским документам
Знак «Не подходит для детей до 3-х лет»		Нельзя играть детям до 3-х лет из-за наличия мелких деталей, которыми дети могут подавиться

Таблица 2.

Органолептические показатели качества резиночек для плетения

Показатель	Норма по (ТР ТС 008/2011)	Результаты исследований образца		
		№ 1 «Colorful Loom Bands DIY»	№ 2 «Elastic Bands»	№ 3 «Colorful Loom Bands»
Внешний вид	Свойственный изделию, не допускаются заусенцы, трещины, сколы	Свойственный изделию, без дефектов		
Интенсивность запаха в естественных условиях, баллы	Не более 2,0	2,6±0,3	3,6±0,5	0,6±0,02
Интенсивность запаха в водной вытяжке, баллы		2,6±0,5	3,6±0,5	0,6±0,03

нолептическим показателям безопасны только резинки для плетения торговой марки «Colorful Loom Bands» (образец № 3).

Прежде чем перейти к физико-химическим испытаниям игрушек, установили вид пластмассы, из которой изготовлены исследуемые образцы. Природу материала определяли по характеру его горения, поведению в пламени, запаху горения, окраске полимера в пламени. Результаты исследований представлены в табл. 3.

По характеру нагревания и горения все резинки были схожи, за исключением образца № 2, выделявшего более резкий запах. Таким образом, по совокупности изучаемых характеристик было установлено, что изучаемые изделия изготовлены из сополимера стирола.

Далее оценивали санитарно-химические показатели. В табл. 4 представлены результаты оценки стойкости игрушек к воздействию влажной обработки, слюны и пота.

Розовые резинки торговой марки «Colorful Loom Bands DIY» (проба № 1) оказались небезопасны по устойчивости к слюне и поту. Причем особенно сильно это проявилось при действии слюны. Резинки других цветов этой же марки были безопасны по указанным показателям. Образцы № 2 («Elastic Bands») и № 3 («Colorful Loom Bands») полностью безопасны по санитарно-химическим показателям. Это означает, что даже если случайно взять в рот эти изделия, то ничего страшного не случится. А вот розовые резинки из пробы № 1 в этом случае представляют опасность, долго плести такими резинками и носить из них браслеты тоже небезопасно, ведь под действием пота краска переходит на руки.

Содержание самых опасных веществ – фталатов в изделиях для детского творчества представлено в табл. 5.

Выявлено, что только по количеству фталата (дибутилфталата) в резиночках торговой марки

Таблица 3.

Определение вида пластмассы

Показатель	Результаты исследований для образца		
	№ 1 «Colorful Loom Bands DIY»	№ 2 «Elastic Bands»	№ 3 «Colorful Loom Bands»
Отношение к нагреванию	Размягчается, легко вытягивается в нити		
Характер горения	Горит хорошо, пламя коптящее		
Окраска пламени	Ярко-желтая		
Запах продуктов горения	Неприятный, специфический	Неприятный, специфический, резкий	Неприятный, специфический
Вид пластмассы	Сополимер стирола		

Таблица 4.

Санитарно-химические показатели резиночек для плетения

Показатель	Норма (ТР ТС 008/2011)	Результаты исследований для образца		
		№ 1 «Colorful Loom Bands DIY»	№ 2 «Elastic Bands»	№ 3 «Colorful Loom Bands»
Цвет резинок	Любой	Розовый, лимонный, желтый, светло-зеленый	Черный, коричневый, темно-зеленый	Ярко-зеленый
Стойкость к влажной обработке	Окраска устойчива к влажной обработке	Окраска устойчива к влажной обработке		
Стойкость к слюне	Окраска устойчива к слюне	Окраска розовых резинок не устойчива к слюне (фильтровальная бумага целиком окрасилась в бледно-розовый цвет)	Окраска устойчива к слюне	
Стойкость к поту	Окраска устойчива к поту	Окраска розовых резинок не устойчива к поту (фильтровальная бумага частично окрасилась в бледно-розовый цвет)	Окраска устойчива к поту	

Содержание фталатов в резиночках для плетения

Название фталата	Норма по ТР ТС 008/2011, уровень миграции, мг/л, не более	Результаты исследований для образца, мг/л		
		№ 1 «Colorful Loom Bands DIY»	№ 2 «Elastic Bands»	№ 3 «Colorful Loom Bands»
Дибутилфталат	0,08	0,103±0,027	менее 0,080*	менее 0,080
Диметилфталат	0,30	0,091±0,025	менее 0,080	менее 0,080
Диэтилфталат	3,00	менее 0,080	менее 0,080	менее 0,080
Диоктилфталат	2,00	менее 0,004	менее 0,004	менее 0,004
Диметилтерефталат	1,50	менее 0,080	менее 0,080	менее 0,080
Бутилбензилфталат	–	менее 0,080	менее 0,080	Менее 0,080

Примечание: * – менее чувствительности метода

«Colorful Loom Bands DIY» обнаружено превышение нормы на 0,023 мг/л (на 28,7%), что меньше погрешности исследования ($\pm 0,027$). То есть содержание дибутилфталата в этих резиночках находится на границе нормы. Будем считать это количество достаточным для того, чтобы признать резинки марки «Colorful Loom Bands DIY» опасными для здоровья. Количественные характеристики других фталатов находились на уровне, соответствующем регламентированным требованиям ТР ТС 008/2011.

Таким образом, в ходе исследований установлено несоответствие маркировки изделий для детского творчества, а именно: резиночек для плетения китайского производства торговых марок «Colorful Loom Bands DIY», «Colorful Loom Bands», «Elastic Bands» требованиям ТР ТС 008/2011. По органолептическим, санитарно-химическим показателям и содержанию фталатов полностью безопасными оказались самые дешевые резинки торговой марки «Colorful Loom Bands». Немного дороже стоят резиночки для плетения «Elastic Bands», которые безопасны по содержанию фталатов, но представляют угрозу для здоровья из-за неприятного запаха. А вот самые дорогие из исследуемых изделий – резинки «Colorful Loom Bands DIY» – небезопасны из-за интенсивного запаха, неустойчивой окраски к слюне и поту и содержанию дибутилфталата.

Выявленные отклонения выступают дополнительным фактором для осуществления контроля потребительских характеристик и безопасности исследуемой продукции не только сотрудниками торговли, но и специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» (г. Челябинск).

Литература

1. Чен Сяоцзюнь. Исследование китайской игрушки Бренд-маркетинга / Сяоцзюнь Чен // Международный конф. по управлению инновациями и бизнес

инноваций. – Сингапур. Менеджмент и спортивные науки, 2013. – С. 192–196.

2. Чадова Т.В. Проблема качества импортных игрушек, реализуемых на рынке г. Владивостока / Т.В. Чадова, А.А. Тутова // Интернет-журнал «Науковедение». – 2015. – № 3. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/114TVN315.pdf> (дата обращения 20.09.2016).

3. Иванцова Е.Ю. Оценка безопасности токсических свойств детских игрушек / Е.Ю. Иванцова, А.А. Ситдикова, Н.В. Святова // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. – 2015. – Т. 24, № 2. – С. 56–60.

4. Каздым А.А. Что нас отравляет? (вредные вещества в быту) / А.А. Каздым // Энергия: экономика, техника, экология. – 2016. – № 3. – С. 70–75.

5. Allen Becky. Phthalate esters in children's toys / Becky Allen // Green chemistry. – 1999. – No. 4. – pp. 102–104.

6. Milmo S. Austria and denmark ban phthalates in toys / S. Milmo // Chemical marketing reporter. – 1998. – No. 9. – p. 6.

7. Уланова Т.С. Исследование качества помещений и атмосферного воздуха дошкольных образовательных учреждений в крупном промышленном центре / Т.С. Уланова, Т.Д. Карнажицкая, Э.А. Нахиева // Здоровье населения и среда обитания. – 2015. – Т. 273, № 12. – С. 19–21.

8. Уланова Т.С. Оценка аэрогенного воздействия фталатов на легочную функцию детей дошкольного и младшего школьного возраста / Т.С. Уланова, Т.Д. Карнажицкая, Е.О. Заверненкова // Анализ риска здоровью. – 2016. – Т. 13, № 1. – С. 50–58.

9. Айдинов Г.В. Опыт работы по санитарно-эпидемиологической экспертизе товаров детского ассортимента / Г.В. Айдинов, Э.М. Гайсинская, А.Н. Гуливец, Е.Г. Тарасян, Т.С. Сафонова // Здоровье населения и среда обитания. – 2008. – № 12. – С. 22–24.

10. Marin M.L. Analysis of potentially toxic phthalate plasticizers used in toy manufacturing / M.L. Marin, J. Lopez, A. Sanchez, J. Vilaplana, A. Jimenez // *Bulletin of environmental contamination and toxicology*. – 1998. – No. 1. – pp. 68–73.

11. Кошелева Е.А. Подтверждение соответствия игрушек требованиям, установленным в Таможенном союзе / Е.А. Кошелева, Г.Е. Смирнова // *Успехи в химии и химической технологии*. – 2015. Т. 29, № 2. – С. 43–45.

12. Лифиц И.М. Исследование непродовольственных товаров / И.М. Лифиц. – Москва: Экономика, 2008. – 247 с.

Quality and Safety Research of Products for Children's Creativity

O.M. Burmistrova, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of veterinary and sanitary expertise and commodity research of consumer goods of the South Ural State Agrarian University; Chelyabinsk Region, Troitsk.

N.L. Naumova, doctor of technical sciences, professor of the department of food and biotechnology of the South Ural State University (SRU); Chelyabinsk.

e-mail: n.naumova@inbox.ru

E.A. Burmistrov, candidate of agricultural sciences, associate professor, senior lecturer of the department of veterinary and sanitary expertise and commodity research of consumer goods of the South Ural State Agrarian University; Chelyabinsk Region, Troitsk.

Summary. The purpose of the research was to evaluate the quality and safety of products for children's creativity, namely, elastic band for weaving of trademarks «Colorful Loom Bands DIY», «Colorful Loom Bands», «Elastic Bands». The safety of elastic bands was assessed for compliance with the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union 008/2011, State Standard 25779-90 according to generally accepted procedures. The modeling conditions were provided according to the Guidelines 4.1 / 4.3.2038-05. The phthalate content was determined according to Methodological Recommendations 01.025-07. The discrepancy between the marking of all products for children's creativity and the requirements of TR TS 008/2011 is established. Organoleptic, sanitary and chemical indicators and phthalate content proved to be completely safe for the cheapest elastic bands brand «Colorful Loom Bands». Slightly more expensive are

elastic bands for weaving «Elastic Bands», which are safe in phthalate content, but pose a health hazard due to an unpleasant odor. The most expensive of the tested products - the elastic bands «Colorful Loom Bands DIY» is unsafe because of the intense smell, unstable coloring to saliva and sweat and the content of dibutyl phthalate (exceeding the norm is 0.023 mg / l).

Keywords: Uranium rapid control, associated water states, associated oxygen forms, metals of variable valenc.

References:

1. Chen Syaotszyun. The study of Chinese toys brand marketing. *International conference on innovation management and business innovation. Singapore Management and Sports Science*, 2013. pp. 192–196.

2. Chadova T.V., Tutova A.A. The problem of quality of imported toys sold in the market of Vladivostok. Online-magazine «Naukovedenie», 2015, no 3. Available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/114TVN315.pdf> (accessed 20 September 2016).

3. Ivantsova E.Yu., Sitdikova A.A., Svyatova N.V. Safety evaluation of the toxic properties of toys. *Machine-building and life safety*, 2015, volume 24, no 2. pp. 56–60.

4. Kazdym A.A. What poison us? (Harmful substances in everyday life). *Energy: the economy, technology, environment*, 2016, no 3. pp. 70–75.

5. Allen Becky. Phthalate esters in children's toys. *Becky Green chemistry*, 1999, no 4. pp. 102–104.

6. Milmo S. Austria and Denmark ban phthalates in toys. *Chemical marketing reporter*, 1998, No 9. p. 6.

7. Ulanova T.S., Karnazhitskaya T.D., Nakhieva E.A. Quality study facilities and air in a large industrial center of the pre-school educational institutions. *Public health and environment*, 2015, volume 273, no 12. pp. 19–21.

8. Ulanova T.S., Karnazhitskaya T.D., Zaverenkov E.O. Estimation of the aerogenic effect of phthalates on the pulmonary function of preschool and primary school children. *Analysis of health risk*, 2016, volume 13, No 1. pp. 50–58.

9. Aydinov G.V., Gaysinskaya E.M., Gulivets A.N., Tarasyan E.G., Safonova T.S. Experience in the sanitary-epidemiological examination of goods for children. *Public health and environment*, 2008, No 12. pp. 22–24.

10. Marin M.L., Lopez J., Sanchez A., Vilaplana J., Jimenez A. Analysis of potentially toxic phthalate plasticizers used in toy manufacturing. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 1998, No 1. pp. 68–73.

11. Kosheleva E.A., Smirnova G.E. Conformity of toys requirements established in the customs union. *Advances in chemistry and chemical technology*, 2015, volume 29, No 2. pp. 43–45.

12. Lifits I.M. The study of non-food goods. *Economy. Moscow*, 2008. 247 p.



Разработка экспресс-метода контроля соединений урана в природных водах при авариях на радиационно опасных объектах в энергетике

А.В. Кулинкович

к.х.н., доцент кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности» Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций; Санкт-Петербург

Н.В. Сакова

к.т.н., доцент кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности» Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций; Санкт-Петербург

e-mail: nat.sakova@mail.ru

А.Ю. Туманов

к.т.н., доцент Высшей школы «Техносферная безопасность» Санкт-Петербургского государственного политехнического университета Петра Великого; Санкт-Петербург

Аннотация. Показана актуальность создания экспрессного метода контроля соединений урана в природных водах. Рассмотрены способы определения урана в объектах окружающей среды и обосновывается невозможность их использования для экспрессного контроля природных вод непосредственно на месте аварии. Проведен анализ литературных источников, указывающих на наличие в воде ассоциированных состояний. Указывается, что при наличии в водных растворах металлов переменной валентности возникают условия для фазовой перестройки в ассоциированных состояниях воды, где имеет место локальное изменение диэлектрических и химических параметров, сопровождающихся генерацией активных форм кислорода. При этом анализ известных способов генерации кислородных радикальных форм по фотохимическому, радиационно-химическому и каталитическому каналам показывает их эндотермический характер, а реакция прямого окисления воды крайне затруднительна из-за высокого энергетического барьера и высокой энергии активации данной реакции.

Ключевые слова: экспрессный контроль урана, ассоциированные состояния воды, ассоциированные формы кислорода, металлы переменной валентности.

Качество жизни и состояние здоровья населения во многом определяются состоянием окружающей среды. Хозяйственная деятельность предприятий приводит к загрязнению окружающей среды, ухудшая ее качество. Эксплуатация объектов топливно-энергетического комплекса, относящихся к категории радиационно опасных, кроме традиционных физического и химического видов загрязнений, влечет за собой радиоактивное загрязнение местности. Особо высокий уровень радиоактивного загрязнения местности отмечается при радиационных авариях. Радиационная авария – авария на радиационно опасном объекте, приводящая к выходу или выбросу радиоактивных веществ и (или) ионизирующих излучений за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации данного объекта границы в количествах, превышающих установленные пределы безопасности его эксплуатации (ГОСТ 22.0.05-97).

Радиационные аварии подразделяются на проектные и запроектные (гипотетические). Система технической безопасности объектов энергетики, как правило, обеспечивает локализацию максимальной проектной аварии, но не позволяет избежать гипотетических аварий. Особенно опасны аварии на атомных электростанциях со взрывом, когда разрушение ядерного реактора может привести к образованию ударной волны. При этом радиоактивное загрязнение распространяется на значительные расстояния от объекта. При радиационной аварии большое значение имеет проведение радиационного контроля. В дальнейшем возникает необходимость отслеживания содержания радионуклидов в окружающей среде, в т.ч. в водных объектах.

Современные требования экологической и радиационной безопасности объектов обуславливают также необходимость проводить контроль миграции и утечек высокотоксичных урановых соединений. Уран и его соединения обладают высокой миграционной способностью, приводящей к аккумуляции в почвах, донных и иловых отложениях. В связи с этим для проведения мониторинга путей распространения урановых соединений необходимы экспрессные методы контроля в окружающей среде, в т.ч. в природных водах.

В последние годы было создано достаточное количество высокочувствительных приборов, позволяющих проводить контроль α -активных радионуклидов в объектах окружающей среды. Однако существующая приборная база не позволяет проводить количественное определение урана на месте загрязнения, а существующие методы анализа сложны и длительны по времени выполнения. Кроме того, за период транспортировки в анализируемой пробе возможно изменение химического состава в результате адсорбционных и окислительно-восстановительных процессов.

Как известно, при воздействии ионизирующих излучений на воду в ней возможно образование перекисных соединений, при этом величина генерации перекиси пропорциональна содержанию в ней радионуклидов. С целью количественного определения формирующихся в водных растворах кислородных соединений создан высокочувствительный анализатор жидких проб типа «ЛИК» [1], который дает возможность осуществлять количественное определение этих соединений на месте анализа с достаточной чувствительностью и специфичностью при интервале времени не более 5 минут.

В ряде литературных источников по исследованию свойств воды показано, что вода представляет собой двухфазную систему, состоящую из объемной и ассоциированной (связанной) воды. В момент перехода из одной фазы в другую система становится нестабильной, и в воде происходит генерация активных форм кислорода. По их концентрации можно определить наличие в исследуемых растворах соединений металлов переменной валентности, к которым относится и уран.

В работе [2] приводятся результаты исследований, указывающих на процессы кооперативного поведения, вызванные особыми электрофизическими свойствами сопряженных структур связанной воды коллоидов.

Присутствие кооперативных процессов в водных растворах свидетельствует о том, что в зависимости от условий внешней среды происходит изменение фазового состояния водной системы, а соответственно, и процесс самоиндукции перекисных форм, который не обусловлен прямым действием ионизирующего излучения или наличием высокоэнергетических реакций прямого восстановления кислорода из воды. Следовательно, при поиске метода контроля уранилов в природных водах необходимо учитывать наличие у водных систем кооперативного характера поведения.

Для определения урана в малых концентрациях в природных водах наиболее часто используются экстракционно-люминесцентный и фотометрический методы [3–6].

Экстракционно-люминесцентный способ определения солей урана в природных водах основан на первоначальном экстрагировании урана диизоамиловым эфиром метилфосфоновой кислоты в гидрированном керосине и последующем определении экстракта люминесцентным методом. Фотометрический метод основан на выделении и концентрировании урана на осадке роданида кристалл-виолета с последующим взаимодействием его с арсеназо (III).

Указанные методы осуществляют экспрессное определение малых концентраций соединений урана в растворах после их очистки от примесных соединений. Существенным недостатком является невозможность использования данных методов в полевых условиях из-за аппаратурной и методической сложности.

Для определения микроколичеств урана (до 10...16 г/л) в последние годы широко применяются различные виды активационного анализа, особенно метод ядерных треков [7].

Авторами [8] описывается метод анализа природных вод на содержание соединений урана с использованием активационного метода. Определяемая проба воды выпаривается под инфракрасной лампой, затем помещается в кварцевые ампулы и облучается потоком нейтронов около $3 \cdot 10^{13}$ нейтр/($\text{см}^2 \cdot \text{с}$). После облучения пробу подвергают химической обработке для определения (n, γ) продуктов излучения, которые измеряют и сравнивают со стандартом. Минимальный порог обнаружения урана данным методом составляет порядка $2 \cdot 10^{-9}$ г/л. Указанный метод позволяет определять уран и торий в присутствии ^{239}Np и ^{233}Pa . Однако химическая пробоподготовка по определению протактиния и нептуния сложна, что отмечается в работе [9], в которой для идентификации урана рекомендуется применять метод непосредственного счета треков деления в оптическом микроскопе.

Используемые в настоящее время методы определения соединений урана в природных водах достаточно сложны и не позволяют проводить экспрессный контроль радиоактивных загрязнений в короткие сроки. Однако в большинстве случаев, особенно при авариях и технологических выбросах, возникает необходимость определения «*in situ*» состояния загрязнения уранилами объектов окружающей среды с целью оперативного принятия решения по локализации и ликвидации последствий и недопущения дальнейшего распространения радионуклидов на значительные территории. Для решения указанных задач целесообразно использовать высокочувствительные экспрессные методы определения соединений урана в окружающей среде, позволяющие осуществ-



влять экологический контроль непосредственно на месте аварии.

Из литературных данных известно [10, 11], что при сильном воздействии ионизирующих излучений на воду и водные растворы происходит образование перекиси водорода. Радиохимический канал генерации перекисных соединений конкурирует с каналами каталитической наработки активных форм кислорода (АФК) ионами металлов переменной валентности, что обуславливает необходимость изучения их конкурирующих возможностей при разработке методики экспрессного контроля соединений урана в природных водах по самоиндукции перекисных соединений.

Как известно, уран относится к металлам переменной валентности. В водных растворах наиболее стабильными формами этого элемента являются шести- и четырехвалентные ионы. Четырехвалентная форма урана существует в восстановленной форме, а в окисленной он находится в виде шестивалентной формы. В природных водах, имеющих нейтральную или слабокислую среду ($pH = 6,5...7,0$), насыщенную кислородом, уран находится в виде иона уранила (UO_2^{2+}). Последний способен образовывать комплексные соединения с анионами различных кислот, которые хорошо растворимы в воде. Закисление воды до $pH = 5,0...6,5$ приводит к разрушению карбонатных комплексов и образованию коллоидов гидроокиси уранила. Повышенная жесткость воды способствует образованию труднорастворимых солей уранила типа урантолита, бейлита и др.

Соли уранила могут реагировать и с органическими соединениями (например, с гуминовыми кислотами), которые находятся в природных водах с образованием уранорганических соединений. Следовательно, преобладание той или иной формы урана в водной среде будет определяться главным образом ее гидрохимическим составом, количеством и характером твердой взвеси, окислительно-восстановительным потенциалом и показателем кислотности среды [12].

Наиболее устойчивые водорастворимые соединения уранила в воде существуют при $pH = 2,0...4,2$. В этих условиях соли урана не подвергаются гидролизу и имеют наименьшую сорбционную активность по отношению к взвешенным примесным частицам. Анализ физико-химического поведения урана в водных средах показывает, что экспрессный контроль природных вод на наличие в ней солей уранилов методически выгоднее проводить в сильноокислых средах ($pH = 2,0...4,2$), в которых основное количество урана находится в растворенном негидролизованном состоянии.

В последние годы в литературе появились данные, что вода имеет гетерогенный состав, в котором в качестве твердой фазы выступает ее ассоциированное (связанное) состояние [2], формируемое особыми двумерными структурами аллотропных форм льда.

В работе [13] приведены данные по ассоциации молекул воды в водно-солевых и водно-органических растворах. Проведенными исследованиями установлено, что в солевых растворах ионы растворенного вещества находятся на поверхности связанных состояний воды. Это позволяет предположить, что ионные переходы урана в водной среде вызваны фазовой перестройкой в ассоциированных состояниях воды. В то же время в пределах фазового перехода имеет место локальное изменение диэлектрических и электрохимических параметров, которые могут оказывать влияние на растворитель – ассоциированную воду, вызывая распад связанного состояния. Эти процессы должны сопровождаться генерацией АФК в растворе и приводить к увеличению содержания пергидроксильного ион-радикала $HO_2^{-(*)}$.

По данным работы [14] в спектре с тонкой структурой UO_2^{2+} (рис. 1) помимо основной полосы поглощения (максимум ~ 410 нм) имеется ряд экстремумов, связанных с переходом урана из одной ионной формы в другую, что обуславливается электронными переходами между отдельными энергетическими уровнями. На рис. 2 приведены потенциалы переходов урана одной ионной формы в другую в кислых средах. На наш взгляд, изменение энергетических параметров среды в точках фазовых переходов ионов урана

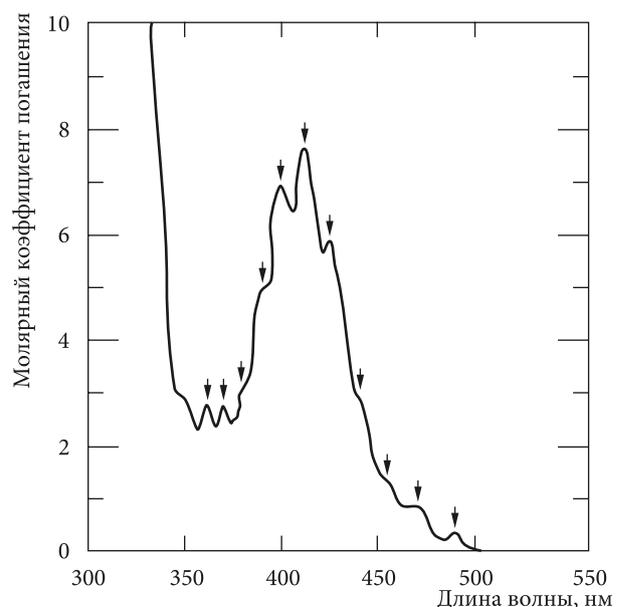


Рис. 1. Тонкая структура спектра оптического поглощения уранил-ионов UO_2^{2+} в 1 М $HClO_4$

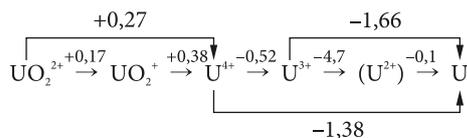


Рис. 2. Стандартные восстановительные потенциалы ионов урана в кислых ($pH = 0$) водных растворах (величины в вольтах относительно стандартного водородного электрода)

приводит к трансформации одной ионной формы в другую вследствие перестройки в ассоциатах воды; в результате данного процесса в водной среде генерируются активные формы кислорода. При этом в водных растворах урана должно наблюдаться резкое повышение концентрации свободных радикалов и ион-радикалов, связанных с фазовыми переходами II рода в исследуемых растворах (перестройкой поверхностных стабилизирующих слоев ассоциатов воды).

Следовательно, на формирование фазовых состояний урана в воде влияет изменение водородного показателя и окислительно-восстановительного потенциала среды, флуктуация ионной силы в водной среде. В точках фазового перехода, как следует из тонкой структуры спектра UO_2^{2+} , происходит резкое (нелинейное) изменение физико-химических параметров водной среды, что приводит к изменению содержания активных форм кислорода в воде.

Известно [15–17], что в водных растворах под действием различных факторов происходят процессы генерации АФК с последующим их диспропорционированием в перекись водорода. При этом в водной среде генерация кислородных форм радикалов осуществляется по трем основным каналам: фотохимическому, радиационно-химическому и каталитическому.

Фотохимический процесс генерации свободных радикалов в воде происходит при поглощении водной средой солнечного излучения, приводящего к возбуждению молекул воды, инициирующих затем вторичные реакции образования ион-радикалов ($O_2^{-(*)}$, $HO_2^{-(*)}$), свободных радикалов (H^* , OH^* , O^*) и молекул (H_2 , H_2O_2). Скорость и характер фотохимических реакций зависит от длины волны излучения.

Радиационно-химический канал генерации перекиси водорода связан с передачей энергии ионизирующего излучения молекулам воды. Как и при фотохимических процессах, в результате радиолиза воды за счет возбуждения молекулы в среде образуются радикалы, приводящие к формированию ионных пар электронов и ионов, которые затем генерируют новые свободные радикалы и атомы. Радиохимические процессы

определяются общим количеством поглощенной энергии. Начальные процессы, протекающие под действием ионизирующих излучений, приводят к одновременному образованию заряженных и незаряженных частиц (свободных радикалов и ион-радикалов).

Образование перекиси водорода по каталитическому направлению осуществляется с участием ионов металлов переменной валентности. Примером каталитических процессов в водной среде может служить инициирование супероксидных ион-радикалов $O_2^{-(*)}$ при наличии в ней ионов меди в присутствии органических лигандов [15]. При этом молекулы воды, претерпевая диспропорционирование на ионах металла переменной валентности, приводят к образованию молекул кислорода и перекиси водорода.

Таким образом, вода представляет собой сложную систему «ассоциированной» и «неассоциированной» («свободной») воды, при этом ассоциированное состояние воды способно обладать свойствами сверхпроводников II рода. При этом в воде путем обменных взаимодействий куперовских пар и последующих химических превращений нормальных электронов энергия внешних электромагнитных полей низкой интенсивности преобразуется в энергию активных форм кислорода и обратно. Введение в водные растворы различных соединений может приводить либо к каталированию, либо к ингибированию процессов генерации активных форм кислорода в воде, что связывается со структурными перестройками ассоциатов. Изменение концентрации АФК в воде в точках фазовых превращений указывает на наличие в ней примесей в виде металлов переменной валентности в том числе и урана в воде.

Данные закономерности легли в основу создания экспрессного метода анализа содержания соединений урана в воде. Метод позволяет в «полевых условиях» в короткие сроки выявлять наличие урановых соединений низкой концентрации. Однако использование данного метода в настоящее время ограничено лабораторными условиями. Массовому внедрению данного метода, по мнению авторов, должно предшествовать решение следующих задач.

1. Установление зависимости образования АФК в первую очередь относительно стабильных пергидроксильных ион-радикалов $HO_2^{-(*)}$ в окрестностях точек фазового перехода ионных форм металлов переменной валентности в слабоминерализованных водных растворах при изменении физико-химических параметров системы.

2. Исследование процессов генерации АФК в воде в физических полях низкой интенсивности



в присутствии ионов солей металлов переменной валентности для оценки концентрационных порогов генерации (самоиндукции) H_2O_2 в воде.

3. Установление концентрационных зависимостей образования АФК в слабоминерализованных водных растворах.

4. Исследование процессов самоиндукции пергидроксильных ион-радикалов в смешанных растворах металлов переменной валентности и оценка возможности использования данных концентрационных зависимостей для разработки экспресс-методики анализа уранилов в воде.

Литература

1. Гаврилов А.В. и др. Хемилюминесцентное определение цианид-ионов / Журнал аналитической химии. 2005. Т. 60. № 11. С. 1157–1163.

2. Вода – космическое явление / Под ред. Ю. А. Рахманина, В. К. Кондратова; РАЕН. М., РАЕН, 2002. С. 427.

3. Добролюбская Т.С. Люминесцентные методы определения урана. – М.: Наука, 1968.

4. Немодрук А.А., Воротницкая И.Е. Экстракционно-люминесцентный метод определения урана в почвах, илах и тканях животных / Журнал аналит. химии. 1962. Т. 17. Вып. 4. С. 481–485.

5. Бакуров В.Г., Луценко И.К., Шашнина Н.Н. Радиоактивные отходы урановых заводов. – М.: Атомиздат, 1965.

6. Лукьянов В.Ф., Савин С.Б., Никольская И.В. Фотометрическое определение микроколичеств урана с реагентом арсеназо III / Журнал аналит. химии, 1960. Т. 15. Вып. 3. С. 311–314.

7. Ядерно-географические методы в геологии: Сб. науч. тр. / Новосибирск: Наука, 1975.

8. Picer M., Stronal P. Determination of Thorium and Uranium in Biological Matherials // Analyt. chin. Acta. 1968. V. 40. № 1, P. 131–136.

9. Carpenter B.S., Cheec C.H. Trace Determination of Uranium in Biological Matherial by Fission Track Counting // Analyt. Chem. 1970. V. 42, № 1. P. 121–123.

10. Ален А.О. Радиационная химия воды и водных растворов / Пер. с англ. – М.: Госатомиздат, 1963.

11. Пикаев А.К. Современная радиационная химия: Радиолиз жидкостей и газов. – М.: Наука, 1986.

12. Искра А.А., Бахуров В.Г. Естественные радионуклиды в биосфере. – М.: Энергоатомиздат, 1981. – 124 с.

13. Ло Ш., Ли В. Наноструктуры в очень разбавленных водных растворах // Российский химический журнал. 1999. Т. 43. , № 5. С. 40–48.

14. Химия актиноидов: В 3 т. Т. 1 / Пер. с англ.; Под ред. Дж. Каца, Г. Сибборга, Л. Морсса. М.: Мир, 1991. – 525 с.

15. Эрнестова Л.С., Скурлатов Ю.И. Образование и превращения свободных радикалов OH^* и $O_2^{-(*)}$ в природных водах / ЖФХ. 1995. Т. 69. № 7. С. 1159–1166.

16. Кулинкович А.В., Гуменюк В.И. Исследование самоиндукции активных форм кислорода в водных растворах соединений урана // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2013. № 183-1. С. 359–369.

17. Кулинкович А.В., Гуменюк В.И. Влияние естественных электромагнитных полей на генерацию активных форм кислорода в водных растворах уранилов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2012. № 4. С. 210–220.

Development of Express-method of Control of Uranium Compounds in Natural Waters at Accidents in Radiation-dangerous Objects in Energy

A.V. Kulinkovich, candidate of chemical sciences, associate professor of the department of ecology and life safety of the St. Petersburg State university of telecommunications; St. Petersburg

N.V. Sakova, candidate of technical sciences, associate professor of the department of ecology and life safety of the St. Petersburg State university of telecommunications; St. Petersburg

e-mail: nat.sakova@mail.ru

A.Yu. Tumanov, candidate of technical sciences, associate professor of the Higher School «Technospheric Security» of St. Petersburg State Polytechnic University Peter the Great; St. Petersburg

Summary. The urgency of creating an express method for controlling uranium compounds in natural waters is shown. Methods for determining of uranium in environmental objects are considered and their inability to use for rapid control of natural waters directly at the site of an accident is justified. An analysis of literature sources indicating the presence of associated states in water has been carried out. It is pointed out that in the presence of variable valency in aqueous solutions of metals, conditions arise for phase reconstruction in associated water states, where there is a local change in the dielectric and chemical parameters accompanied by the generation of active oxygen species. At the same time, the analysis of known methods of generation of oxygen radical forms on photochemical, radiation-chemical and catalytic channels shows their endothermic character, and the reaction of direct oxidation of water is extremely difficult because of the high energy barrier and high activation energy of this reaction.

Keywords: uranium rapid control, associated water conditions, associated oxygen species, variable valency.

References:

1. Chemiluminescent definition of cyanide ions. Magazine of analytical chemistry. 2005, volume 60, No. 11. pp. 1157–1163.
2. Rakhmanina Yu.A., Kondratova V.K. Water – the space phenomenon. *Russian Academy of Natural Sciences*. Moscow, 2002. p. 427.
3. Dobrolyubskaya T.S. Luminescent methods of definition of uranium. Science. Moscow, 1968.
4. Nemodruk A.A., Vorotnitskaya I.E. An extraction and luminescent method of definition of uranium in soils, silts and tissues of animals. *Magazine of analytical chemistry*. 1962, Volume 17, Release 4. pp. 481–485.
5. Bakurov V.G., Lutsenko I.K., Shashnina N.N. Radioactive waste of the uranium plants. Atomizdat. Moscow, 1965.
6. Lukyanov V.F., Savin S.B., Nikolskaya I.V. Photometric determination of micro amounts of uranium with reagent arsenazo III. *Magazine of analytical chemistry*. 1960, Volume 15. Release 3. pp. 311–314.
7. Nuclear and geographical methods in geology: Collection of scientific works. *Science*. Novosibirsk, 1975.
8. Picer M., Stronal P. Determination of Thorium and Uranium in Biological Materials. *Analytical chin. Acta*. 1968, Volume 40, No. 1, pp. 131–136.
9. Carpenter B.S., Cheec C.H. Trace Determination of Uranium in Biological Material by fission track counting. *Analytical Chemical*. 1970. Volume 42, No. 1. pp. 121–123.
10. Alain A.O. Radiation chemistry of water and water solutions. *Gosatomizdat*. Moscow, 1963.
11. Pikaev A. K. Modern radiation chemistry: Radioliz of liquids and gases. *Science*. Moscow, 1986.
12. Iskra A.A., Bakhurov V.G. Natural radionuclides in the biosphere. *Energoatomizdat*. Moscow, 1981. 124 p.
13. Lo Sh., Li V. Nanostructures in very diluted water solutions. *Russian chemical magazine*. 1999, Volume 43, No. 5. pp. 40–48.
14. Katz J., Sibborg G., Morss M. Chemistry of actinoids. World. 1991, Volume 1. 525 p.
15. Ernestova L. S., Skurlatov Yu. I. Education and transformations of free radicals OH * and O2-(*) in natural waters. *Magazine of physical chemistry*. 1995, Volume 69, No. 7. pp. 1159–1166.
16. Kulinkovich A.V., Gumenyuk V.I. A research of a self-induction of oxygen's active forms in water solutions of compounds of uranium. Scientific and technical sheets St. Petersburg polytechnical university. 2013, No. 183-1. pp. 359–369.
17. Kulinkovich A.V., Gumenyuk V.I. Influence of natural electromagnetic fields on generation of active forms of oxygen in water solutions of uranyl. Scientific and technical sheets of St. Petersburg polytechnical university. 2012, No. 4. pp. 210–220.

Анализ опасности воздействия поражающих факторов техногенных чрезвычайных ситуаций на городской территории

Н.В. Сакова

к.т.н., доцент кафедры Экологии и безопасности жизнедеятельности Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича; Санкт-Петербург

e-mail: nat.sakova@mail.ru

С.А. Панихидников

к.воен.н., заведующий кафедрой Экологии и безопасности жизнедеятельности Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича; Санкт-Петербург

Аннотация. В статье произведен анализ возможных техногенных чрезвычайных ситуаций на территории г. Рыбинска Ярославской области. Выполнено моделирование аварий на химически опасных и взрывопожароопасных объектах города с представлением зон химического заражения и разрушения.

Ключевые слова: качество городской среды, техногенная чрезвычайная ситуация, опасный объект, авария.

Современное развитие городских территорий, связанных со строительством и вводом в эксплуатацию объектов хозяйственного, жилого и социального назначения, требует создания качественной городской среды. Одним из условий, определяющих качество городской среды, является безопасность и защищенность населения и территорий в чрезвычайных ситуациях (далее ЧС).



В Российской Федерации насчитывается около 45 тыс. потенциально опасных производственных объектов различного типа и ведомственной принадлежности. Согласно статистике, более половины населения России проживает в непосредственной близости от опасных производственных объектов, и при возникновении аварий на данных объектах около 80 млн человек попадает в зону поражения. В связи с этим условие обеспечения безопасности в ЧС является не только существенным показателем качества городской среды, но и необходимым условием сохранения жизни и здоровья людей.

Целью данной работы является анализ опасности воздействия поражающих факторов техногенных ЧС на территории жилой застройки, нахождения культурных, образовательных учреждений в различных районах города Рыбинска Ярославской области.

Город Рыбинск является промышленным центром, а также транспортным узлом с численностью населения на 01.01.2012 года 198,1 человек. В городе имеется 53 крупных и средних предприятия.

Ведущими отраслями промышленности являются: машиностроительная, электротехническая, судостроительная, деревообрабатывающая и легкая. Производятся авиационные двигатели, дорожные машины, газовые турбины, суда класса «река-море», электротехническая и кабельная продукция, мебель, хлебобулочные изделия, продукция мясной переработки. На территории города расположены элеваторы для хранения зерна, а также базы для хранения и отпуска нефтепродуктов. На территории города находятся 12 потенциально опасных объекта экономики.

Рассмотрим возможные техногенные ЧС на территории города, приводящие к наиболее тяжелым последствиям.

Химические аварии

В настоящее время на территории города имеется пять химически опасных объектов, из которых один располагается на территории промышленной площадки крупнейшего предприятия города, остальные – на территории городской застройки.

Таблица 1.

Перечень потенциально опасных объектов г. Рыбинска

№№ п/п	Адрес	Наименование организации	Примечание
1	г. Рыбинск, Ярославский тракт, д. 69	МУП «Водоканал», очистные сооружения канализации	хлор, до 42 т, очистка канализационных стоков
2	г. Рыбинск, пр. Ленина, д. 163	Аммиачная станция цеха № 4	аммиак, до 11,4 т
3	г. Рыбинск, Волжская наб., д. 10	МУП «Водоканал», очистные сооружения водопровода № 1	хлор, до 12 т, очистка воды
4	г. Рыбинск, пр. Ленина, д. 168	МУП «Водоканал», очистные сооружения водопровода № 2	хлор, до 19 т, очистка воды
5	г. Рыбинск, Шекснинское ш., д. 11	МУП «Водоканал», очистные сооружения канализации	хлор, до 2 т, очистка воды
6	г. Рыбинск, ул. Серова, д. 89	ОАО «Рыбинский завод приборостроения», мазутохранилище	мазут
7	г. Рыбинск, ул. Чебышева, д. 2	ОАО «Газпромнефть-Ярославль», Рыбинская перевалочная нефтебаза	нефтепродукты, нефть
8	г. Рыбинск, Ярославский тракт	ФГУ комбинат «Темп», ЦОУ Российского агентства по государственным резервам	светлые нефтепродукты, дизельное топливо
9	г. Рыбинск, пр. 50 лет Октября, д. 60	Открытое акционерное общество «Рыбинсккабель»	ГСМ
10	г. Рыбинск, Черемховская гавань, д. 1	Открытое акционерное общество «Рыбинский комбинат хлебопродуктов»	природный газ, пыль зерновая, мучная,
11	г. Рыбинск, ул. Чебышева, д. 1	Открытое акционерное общество «Рыбинский мукомольный завод»	пыль зерновая, мучная
12	г. Рыбинск, ул. Вяземского, д. 31	ОАО «РусГидро», «Каскад Верхневолжских ГЭС» Рыбинская ГЭС	4550 км ² ; 16,67 км ³

На химически опасных объектах города хранятся десятки тонн хлора и аммиака. Разрушение емкостей или технологических линий с АХОВ повлечет за собой образование очагов химического заражения. Господствующий ветер в приземном слое – юго-западный, азимут 220 градусов. Наибольшая опасность для населения города возникает в случае аварий на предприятиях, имеющих АХОВ, при ветре северного и юго-восточного направлений. Ориентировочные максимальные размеры зоны химического заражения АХОВ в опасных для жизни людей пределах в городе составит при аварии одновременно на всех химически опасных объектах:

- площадь заражения г. Рыбинска – 72,4 км²;
- глубина распространения облака – от 0,4 до 4,8 км;
- население в зоне возможного заражения – 122,7 тыс. чел.;
- нарушены условия жизнедеятельности – до 25000 чел.

Ориентировочные потери населения:

- безвозвратные – 1,2 тыс. чел.;
- санитарные – 2,1 тыс. чел.

в том числе:

- тяжелой и средней тяжести – 700 чел.;
- легкие – 1,4 тыс. чел.

При аварии на одном химически опасном объекте площадь очага химического заражения составит до 23,4 км² в городе. Глубина распространения составит от 0,4 до 4,8 км. В зону заражения попадет до 40 тыс. чел.

Ориентировочные потери населения:

- безвозвратные – от 50 до 450 чел.;
- санитарные – 917 чел.

в том числе:

- тяжелой и средней тяжести – от 0,15 до 0,45 тыс. чел.;
- легкие – от 0,3 до 0,47 тыс. чел.

Рассмотрим более подробно химически опасные объекты города, располагающиеся рядом с жилыми районами. Анализ расположения зон химического заражения проводится в соответствии с Методикой РД 52.04.253-90 [1]. Исходные данные для прогнозирования масштабов заражения АХОВ: общее количество химически опасного вещества на объекте и характер их разлива («свободно», «в поддон», «в обваловку»). Метеорологические условия: температура воздуха, скорость ветра на высоте 10 м, степень вертикальной устойчивости воздуха.

Для анализа выбираем наиболее неблагоприятное направление ветра, при котором ядовитые облака будут двигаться на жилые микрорайоны. Расчетное время приближения ядовитых облаков к жилым микрорайонам города составляет от 5 до 12 мин. для различных химических объектов. Рас-

чет глубины и площади зоны химического заражения производился по истечении одного часа после аварии. Для расчета брались средние годовые значения скорости ветра в городе – 3 м/с, средние значения температуры в городе 3,8 °С, степень вертикальной устойчивости атмосферы – инверсия. С изменением скорости ветра, температуры и времени, прошедшего после аварии, глубина и зона химического заражения будут изменяться, достигая указанных выше величин. Моделирование зон возможного химического заражения при аварии на химически опасных объектах города для различных метеорологических условий производилось в соответствии с [2].

На рис. 1 представлено расположение зон химического заражения при авариях на объекте № 2 (табл. 1), расположенном на территории крупного промышленного предприятия. На рис. 2 представлены зоны химического заражения для объекта № 3, расположенного в центральной, исторической части города. Зоны химического заражения, соглас-



Рис. 1. Расположение зон химического заражения местности при аварии на объекте № 2

центраций паров газа в воздухе с эффектом объемного взрыва, который может привести к поражению людей и большому материальному ущербу. Также возможно возникновение массового пожара на площади в несколько сотен кв. км, с населением до нескольких тысяч человек.

При возникновении крупных очагов пожаров в городе (на пожаро-, взрывоопасных предприятиях) ущерб промышленного производства может составить от 15 млн до 1 млрд рублей.

Аварии на опасных объектах №№ 6, 7, 8, 9 (табл. 1) с хранящимися горючими и легковоспламеняющимися жидкостями относятся к классу объемных взрывов с наличием двух зон действия: детонационной волны и ударной волны. Зона действия детонационной волны представляет собой полусферу с границами испарившегося горючего вещества. В этой зоне имеют место полные разрушения зданий, сооружений, оборудования. За границами детонационной зоны идет распространение ударной волны. Величина избыточного давления во фронте ударной волны определяет возможные разрушения объектов и поражение людей.

Для анализа рассмотрим возможную ЧС на объекте № 8 с наибольшим запасом жидких горючих веществ в городе. Для расчета принимаем массу горючих веществ на объекте 100 т. Расчет величин избыточного давления при взрыве ΔP_{ϕ} кПа для точек, расположенных на различном расстоянии R от объекта проводился по следующим эмпирическим зависимостям.

$$\Delta P_{\phi} = 233,3 / (\sqrt{1+29,8 k^3} - 1), \text{ кПа при } k < 2,$$

и

$$\Delta P_{\phi} = 22 / (k \sqrt{\lg k + 0,158}), \text{ кПа при } k > 2,$$

где $k = 0,014 R/Q^{1/3}$,

где Q – масса жидких горючих веществ, т.

Расчет выполнялся для самого неблагоприятного сценария ЧС, при котором все количество вещества будет выброшено в окружающую среду. На рис. 3 представлена территория, прилегающая к объекту № 8, при аварии на котором величина расчетного избыточного давления равна либо больше 20 кПа. Избыточное давление более 20 кПа вызывает поражение людей и является границей зоны слабых и средних разрушений объектов на территории. При этом в зону полных разрушений и крайне тяжелых поражений людей попадает жилой микрорайон Копяево с частной застройкой и многоквартирными домами.

Аварии на всех видах транспорта

Город Рыбинск является крупным узлом транспортного сообщения Ярославской области, име-

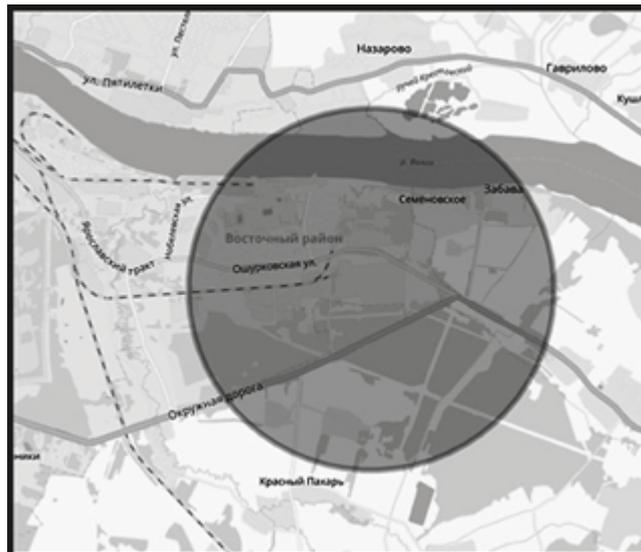


Рис. 3. Расположение зоны разрушения при взрыве на объекте № 8

ющим местное и региональное значение. На территории города имеется три станции, на которых выгружаются, загружаются и следуют транзитом вагоны с АХОВ или другими опасными грузами.

Общая протяженность железнодорожных путей составляет 78,5 км, в том числе: Рыбинск-товарная – 44,2 км; Рыбинск-пассажирская – 34,3 км; магистральных путей – 9 км.

Все станции железнодорожного узла расположены в городской черте Рыбинска, удалены от жилых массивов на расстояние 200...500 метров.

В среднем в сутки на станции железнодорожного узла поступает (отправляется) 343 вагона.

Через Рыбинский железнодорожный узел осуществляются перевозки 220 видов АХОВ и ЯТЖ. В целях ликвидации последствий разгерметизации цистерн с ядовитыми техническими жидкостями и АХОВ оборудовано две площадки отстоя вдали от жилых массивов. Выгрузка опасных грузов производится на подъездных путях, примыкающих к станциям назначения.

Основной станцией является ст. Рыбинск-пассажирская, на базе которой созданы все аварийные службы, обслуживающие все железнодорожные станции города.

ЧС на железнодорожном транспорте может возникнуть в результате:

- крушения и аварий товарных поездов;
- крушения и аварий пассажирских поездов;
- аварий с выбросом АХОВ, с разливом ЛВЖ;
- пожаров и взрывов.

Особую опасность вызывают аварии при крушении пассажирских поездов и разливе АХОВ при повреждении цистерн. При повреждении цистерн с АХОВ образуются очаги химического заражения, которые представляют наибольшую опасность для



населения города. Зона возможного химического заражения может достигнуть 30 км² с населением до 71 тыс. чел.

При химической аварии на железной дороге в зоне заражения оказываются расположенные рядом жилые районы Скоморохова гора и Веретье с самой большой плотностью населения города.

На реке Волга в средней части города расположен Речной порт. Аварии в порту могут привести к сильным взрывам с интенсивным горением с высокой температурой. Кроме того, возможен вылив нефтепродуктов с загрязнением водной акватории.

АХОВ и взрывоопасные грузы речным транспортом в черте города не перевозятся.

Наличие в г. Рыбинске развитой сети железных, автомобильных дорог и водных путей сообщения, по которым перевозится большое количество химических, взрывоопасных грузов, создает угрозу для возможных аварий и катастроф, но в то же время позволяет оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации, возникающие в городе.

Проведенный анализ воздействия поражающих факторов техногенных ЧС в городе Рыбинске показывает, что в настоящее время расположение селитебных территорий города по отношению к опасным производственным объектам не позволяет обеспечивать безопасность населения в ЧС. Данный показатель, к сожалению, существенно ухудшает качество городской среды. Решение проблемы повышения безопасности и качества городских территорий может идти в двух направлениях. Первое направление связано с повышением безопасности технологических процессов и оборудования опасных объектов, совершенствованием систем аварийной защиты, подготовкой персонала объектов к действиям в условиях ЧС. Второе направление определяется коренным пересмотром планировки городских территорий: выносом опасных объектов за пределы города и сооружением новых объектов вне городской черты. Указанные меры позволили бы не только повысить безопасность в ЧС, но и существенно улучшить экологическую ситуацию в городе, повышая качество городской среды.

Литература

1. РД 52.04.253-90. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. – М.: Госгидромет СССР, 1991. 24 с.

2. Сакова Н.В. Моделирование химической аварии на предприятии г. Рыбинска / Н.В. Сакова, А.А. Скрынник // Вестник Рыбинского государственного авиационного технического университета имени П.А. Соловьева. – 2015. – № 2(33). – С. 145–149.

The Analysis of Danger of Striking Factor's Influence of Technogenic Emergency Situations on the Urban Area

N.V. Sakova, candidate of technical sciences, associate professor of the department of ecology and life safety of the St. Petersburg State university of telecommunications named after professor M.A. Bonch-Bruevich; St. Petersburg

e-mail: nat.sakova@mail.ru

S.A. Panikhidnikov, candidate of militarys, head of the department of ecology and life safety of the St. Petersburg State university of telecommunications named after professor M.A. Bonch-Bruevich; St. Petersburg

Summary. The article analyzes possible technogenic emergency situations in the territory of Rybinsk, Yaroslavl Region. The simulation of accidents at chemically dangerous and explosive and fire hazardous objects of the city with the presentation of zones of chemical contamination and destruction was performed.

Keywords: quality of urban environment, technogenic emergency situation, dangerous object, accident.

References:

1. RD 52.04.253-90. A technique for predicting the extent of contamination with potent poisonous substances in case of accidents (destruction) at chemically hazardous objects and transport. *Gosgidromet of the USSR*. Moscow, 1991. 24 p.

2. Sakova N.V., Skrynnik A.A. Modeling of a chemical accident at the Rybinsk plant. *Bulletin of the Rybinsk State Aviation Technical University named after P.A. Solovyov*. 2015, No. 2(33). pp. 145–149.

Основные аспекты проверки обеспечения радиационной безопасности в медицинских организациях

В.И. Шевцов

к.т.н., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, экстремальной и радиационной медицины института ДПО «Экстремальная медицина», Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова МЧС России; Санкт-Петербург

e-mail: sdo-vcerm@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме формирования системы проверки обеспечения радиационной безопасности в медицинских организациях. Раскрыты основные принципы, цель и содержание этого процесса. Сформулированы основные составляющие и точки контроля обеспечения радиационной безопасности в медицинских организациях на современном этапе.

Ключевые слова: авария, радиационная безопасность, ионизирующее излучение, контроль, медицинская организация, персонал, окружающая среда

Введение

Сегодня в Российской Федерации создана система нормативных правовых актов, регламентирующих основные положения правового режима обеспечения радиационной безопасности (РБ) [1–6]. В нее входят: Конституция Российской Федерации, Федеральные законы, постановления Правительства Российской Федерации и Главного государственного санитарного врача РФ, санитарные правила и нормы, а также методические указания, рекомендации, руководства в сфере радиационной гигиены и РБ. Кроме того, существует ряд ведомственных документов, таких как приказы и директивы Министерства здравоохранения РФ, регламентирующих выполнение мероприятий по обеспечению РБ. Всего более 280 документов.

Статья 37 Конституции Российской Федерации гласит: «Каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены...» [1]. Федеральный закон № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» в статье 22 закрепляет право граждан на РБ: «Граж-

дане Российской Федерации, иностранные граждане и лица без гражданства, проживающие на территории Российской Федерации, имеют право на радиационную безопасность. Это право обеспечивается за счет проведения комплекса мероприятий по предотвращению радиационного воздействия на организм человека ионизирующего излучения выше установленных норм, правил и нормативов, выполнения гражданами и организациями, осуществляющими деятельность с использованием источников ионизирующего излучения, требований к обеспечению радиационной безопасности» [3].

Материалы и методы

Согласно законодательству Российской Федерации, ответственность за обеспечение РБ при эксплуатации источников ионизирующего излучения (ИИИ) и обращении с радиоактивными отходами (РАО) несет администрация медицинской организации. В настоящее время непосредственное руководство организацией мероприятий по обеспечению РБ возлагается на соответствующих руководителей служб РБ, а в большинстве медицинских организаций, где такие должности не предусмотрены по штату, на лиц, назначенных ответственными за РБ приказом соответствующего руководителя [6]. Основные мероприятия системы обеспечения РБ в медицинских организациях представлены на *рис. 1*.

Все мероприятия обязан выполнять руководитель службы РБ, кроме того, в его обязанности входит разработка порядка проведения и объема мероприятий обеспечения проверки РБ, осуществление необходимого контроля за РБ при выполнении всех видов работ с ИИИ.

Целью проверки является необходимость оценить состояние обеспечения РБ и соблюдение требований руководящих документов по вопросам РБ, оказать помощь в вопросах организации обеспечения РБ при проведении работ с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений. Для проведения проверки составляется «Контрольный лист вопросов организации радиационной безопасности», проверяемых в медицинской организации (*табл.*).



Основные этапы проверки

1. Параметры радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Требуется проверить:

- организацию и проведение контроля радиационной ситуации на территории медицинской организации, ведения журналов радиационного контроля;
- оценить радиационную обстановку путем изучения документов (журналов радиационного контроля) и прямых измерений радиационных факторов на территории медицинской организации в местах проведения работ и хранения ИИИ.

2. Организация и порядок обеспечения радиационной безопасности, соблюдение норм и правил в сфере радиационной безопасности.

Требуется проверить:

- состояние работы по организации выполнения требований руководящих документов: Норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009), Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010), приказов Министерства здравоохранения РФ;
- планирование и реализация мероприятий по развитию и совершенствованию обеспечения РБ;
- наличие, качество разработки, правильность оформления и ведения документации по вопросам РБ;

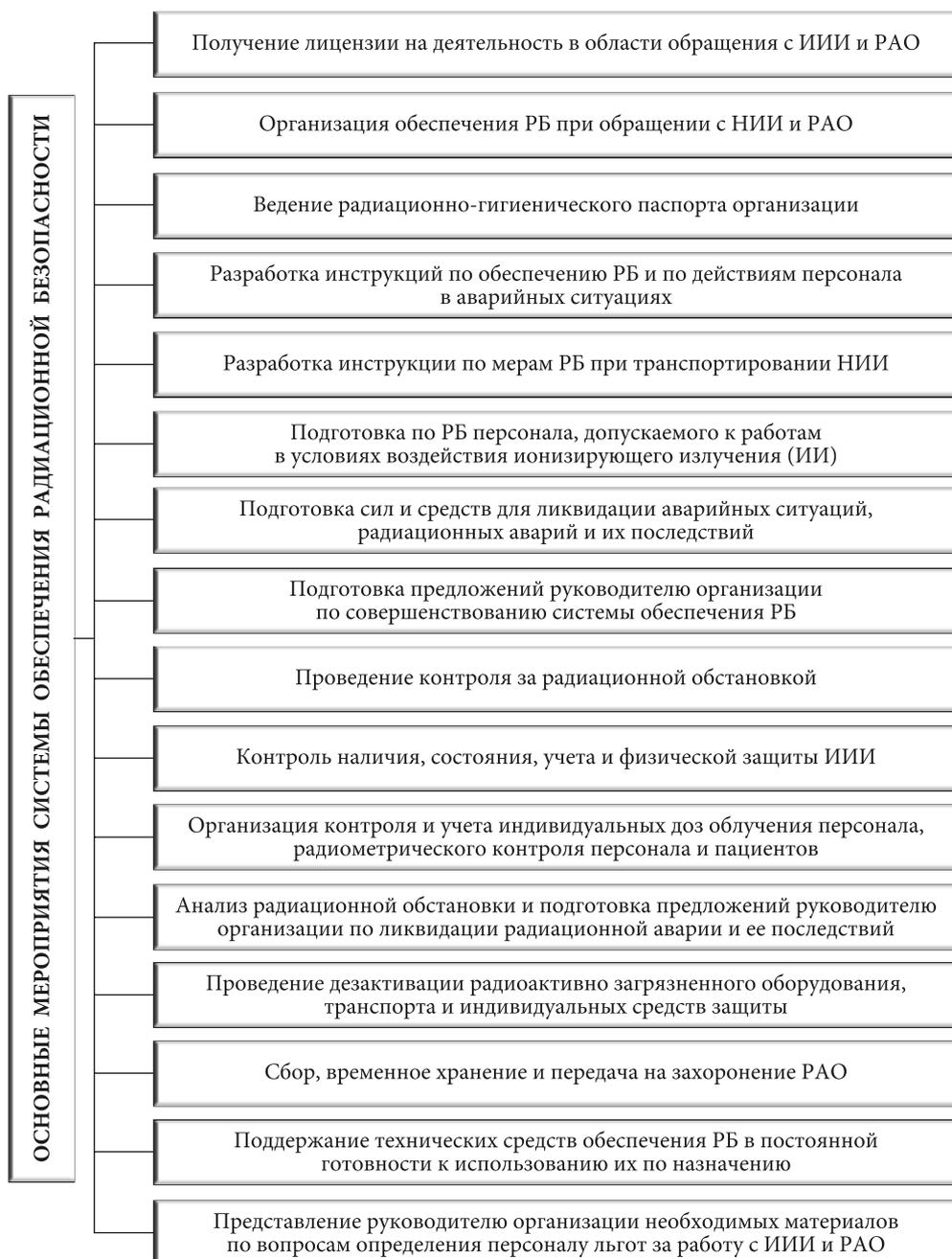


Рис. 1. Основные мероприятия системы обеспечения РБ

Контрольный лист вопросов организации РБ

Санкт-Петербург

30.01.2018

№ п.п	Перечень проверяемых вопросов	Регламентирующие документы	Ответственный	Заметка о выполнении
1	Наличие в организации руководящих документов по РБ	НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, приказы Минздрава РФ и др.		
2	Проектная документация на радиационный объект организации	ОСПОРБ-99/2010, п. 3.3		
3	Лицензия на деятельность, связанную с использованием ИИИ	ОСПОРБ-99/2010, п. 3.4.2		
4	Санитарно-эпидемиологическое заключение на право работ с ИИИ (не более 5 лет), в том числе на средства обеспечения РБ	ОСПОРБ-99/2010, п.п. 3.4.3, 3.4.16		
5	Акт санитарного обследования радиационного объекта организации	ОСПОРБ-99/2010, п. 3.4.3		
6	Установление категории радиационного объекта по потенциальной опасности, согласованное с органом, осуществляющим санитарный надзор	ОСПОРБ-99/2010, п. 3.1.6		
7	Издание организационных приказов:	ОСПОРБ-99/2010, п. 2.4.5		
	О назначении ответственного за прием, учет хранение ИИИ	ОСПОРБ-99/2010, п. 3.5.6		
	О назначении ответственного за организацию сбора, хранение и сдачу радиоактивных отходов	ОСПОРБ-99/2010, п. 3.4.12		
	О допуске персонала группы А к работе с ИИИ	ОСПОРБ-99/2010, п.п. 3.4.12, 3.4.14		
	Об определении перечня лиц, относящихся к персоналу групп А и Б	ОСПОРБ-99/2010, п. 2.5.3		
	О назначении ответственного за контроль и учет индивидуальных доз облучения	ОСПОРБ-99/2010, п. 2.5.3		
	О назначении ответственного за радиационный контроль	ОСПОРБ-99/2010, п.п. 2.4.6, 3.4.12		
	О назначении комиссии по определению льгот дополнительного отпуска, сокращенного рабочего дня персоналу, работающему с ИИИ	ОСПОРБ-99/2010, п. 2.5.3		
	О назначении комиссии по проведению инвентаризации ИИИ	ОСПОРБ-99/2010, п. 3.5.12		
	О закреплении индивидуальных дозиметров за персоналом группы А	Приказ руководителя организации		
	О назначении комиссии по проверке знаний правил безопасности работы с ИИИ	ОСПОРБ-99/2010, п.п. 2.3.2, 3.4.14		
8	Наличие и ведение радиационно-гигиенического паспорта организации	ОСПОРБ-99/2010, п.2.2.2		
9	Приходно-расходный журнал учета радионуклидных ИИИ	ОСПОРБ-99/2010, п. 3.5.7		
10	Наличие в организации: Инструкции по обеспечению РБ; Инструкции по действиям персонала в аварийных ситуациях; Инструкции по мерам РБ при транспортировании ИИИ; Илан мероприятий по защите персонала и населения в случае радиационной аварии	ОСПОРБ-99/2010, п. 2.5.3; ОСПОРБ-99/2010, п. 6.4., 6.5; НП-053-16; ОСПОРБ-99/2010, п. 3.5.20		
11	Наличие в организации плана совершенствования радиационной безопасности	ОСПОРБ-99/2010, п. 2.5.3		
12	Контрольные уровни радиационных факторов (утвержденные руководителем организации и согласованные с органом, осуществляющим санитарный надзор)	НРБ-99/2009, п. 7.4 ОСПОРБ-99/2010, п.п. 2.5.3, 3.13.9		
XX	Наличие в состоянии защитных экранов и манипуляторов для извлечения ИИИ из контейнеров	ОСПОРБ-99/2010, п. 3.7.5		



- организацию допуска персонала к работам в ситуации воздействия ионизирующих излучений;
- организацию режима РБ и выполнение мероприятий по нормализации радиационной обстановки при ее ухудшении;
- организацию сбора, хранения, транспортирования радиоактивных отходов и передачи их на захоронение;
- состояние учета ИИИ;
- наличие и выполнение планов капитального строительства и ремонта объектов обеспечения РБ, в том числе хранилищ ИИИ.

3. Возможность радиационных аварий и их масштаб.

Требуется проверить:

- техническое состояние ИИИ, проведение их инвентаризации, наличие формуляров (паспортов, сертификатов) на них;
- наличие и состояние технических средств, обеспечивающих безаварийную эксплуатацию, транспортирование и хранение имеющихся ИИИ, уровень организационных мероприятий обеспечения РБ в медицинской организации;
- прогноз масштабов возможных радиационных аварий.

4. Показатели готовности к оперативной ликвидации радиационных аварий и их последствий.

Требуется проверить:

- подготовленность администрации медицинской организации к руководству действиями персонала, умение организовать выполнение мероприятий по обеспечению РБ в условиях заданной радиационной обстановки;
- обученность и готовность персонала медицинской организации к выполнению мероприятий по обеспечению РБ и использованию штатных технических средств;
- подготовку должностных лиц (лиц, ответственных за РБ) к выполнению своих обязанностей по обеспечению РБ, знанию источников радиационной опасности и характера возможной радиационной обстановки при эксплуатации ИИИ, имеющихся в медицинской организации;
- способность администрации организовать обеспечение РБ персонала медицинской организации в ситуации воздействия ионизирующих излучений;
- подготовку сотрудников медицинской организации, допущенных к работам в условиях воздействия ионизирующих излучений (знания и практические навыки по выполнению правил и мер РБ, руководство по обеспечению РБ и ликвидации результатов аварий);

- умение на практике использовать штатные технические средства обеспечения РБ;
- состояние, исправность и готовность технических средств обеспечения РБ к использованию по прямому назначению;
- содержание помещений и оборудования, предназначенных для проведения работ с ИИИ и для их хранения.

5. Оценка доз облучения, полученных некоторыми группами персонала медицинской организации от всех источников ионизирующих излучений.

Требуется рассмотреть и оценить организацию контроля доз облучения персонала медицинской организации от различных источников, их регистрацию и осуществление требуемых мер по предотвращению неоправданного переоблучения.

Требуется проверить:

- ведение журналов и карточек учета индивидуальных доз облучения;
- внесение суммарных годовых доз облучения в медицинские книжки персонала медицинской организации, регистрацию в них доз облучения, полученных ими при проведении рентгенологических медицинских обследований;
- проведение комплекса организационно-технических мероприятий, направленных на организацию контроля, учета и анализа индивидуальных доз облучения персонала медицинской организации и недопущение его переоблучения свыше принятых пределов доз облучения.

В медицинских организациях, работающих с генераторами ионизирующего излучения, дополнительно при проверке состояния организации обеспечения РБ используются гигиенические требования СанПиН 2.6.1.1192-03 и методические указания МУК 2.6.1.962-00.

Заключение

Обеспечение РБ в медицинских организациях должно быть основано на практической реализации трех основных принципов РБ: нормирования, обоснования и оптимизации. Организациям, выполняющим работу в области обращения с ИИИ, требуется располагать специальным разрешением (лицензией) на право проведения этих работ, выданное органами, аккредитованными для ведения лицензирования [5]. Ответственность за нарушения в сфере обеспечения РБ может быть дисциплинарной, административной и уголовной. Очевидно, что РБ в медицинских организациях требует знания руководителями и соответствующим персоналом положений основных документов по обеспечению РБ, постоянного совершенствования

умений и навыков в этой сфере. Последние работы в области РБ в медицинских организациях указывают на необходимость создания специализированных подразделений в их штате, которые должны осуществлять контроль выполнения норм радиационной безопасности, включая техническую сторону контроля [7]. Неукоснительное соблюдение правил, действующих в организации инструкций, позволит создать безопасные условия труда персонала медицинской организации и обеспечить пациентов соответствующими условиями оказания медицинской помощи.

Литература

1. Конституция Российской Федерации. – М. : Юридическая литература, 2000. – 61 с.
2. Федеральный закон от 21.11.1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» // Собр. законодательства РФ. – 1995. – № 48 (27 нояб.) – Ст. 4552.
3. Федеральный закон от 9.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» // Собр. законодательства РФ. – 1996. – № 3 (15 янв.). – Ст. 141.
4. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии человека» // Собр. законодательства РФ. – 1999. – № 14 (5 апр.). – Ст. 1650.
5. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): СанПиН 2.6.1.2523-09: утв. Гл. гос. сан. врачом РФ 07.07.2009 г. – М. : Федер. центр гигиены и эпидемиол. Роспотребнадзора, 2009. – 100 с.
6. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010): санитарные правила и нормы: СП 2.6.1.2612-10: утв. Гл. гос. сан. врачом РФ 26.04.2010 г. – М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2010. – 82 с.
7. Шевцов В.И. Радиационная безопасность в медицинских организациях/ В.И. Шевцов // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2017. – Ч. 1, № 4 (27). – С. 187–191.

The Main Aspects of Check of Ensuring Radiation Safety in the Medical Organizations

V.I. Shevtsov, candidate of technical sciences, associate Professor of Department of life safety, extreme and radiation medicine of the Institute of additional professional education «Extreme medicine», Federal state budgetary institution «all-Russian center of emergency and radiation medicine named after A.M. Nikiforov», MES of Russia; St-Petersburg

e-mail: sdo-vcerm@yandex.ru

Summary. Article is devoted to a problem of formation of system check of ensuring radiation safety in health care organizations. The basic principles, the purpose and content of this process are disclosed. The main components and points of control of ensuring radiation safety in the medical organizations at the present stage are formulated.

Keywords: accident, radiation safety, ionizing radiation, control, medical organization, personnel, environment.

References:

1. Constitution of the Russian Federation: it is accepted by national Vote 12 December 1993. *Yuridichsky literature*. Moscow, 2000. 61 p.
2. Federal law of 21.11.1995 № 170-FZ «On nuclear energy use». *Collection of legislation of the Russian Federation*. 1995, No. 48. pp. 4552.
3. Federal law of 9.01.1996 No. 3-FZ «On radiation safety of population» *Collection of legislation of the Russian Federation*. 1996, № 3. pp. 141.
4. Federal law of 30.03.1999 № 52-FZ «On the sanitary-epidemiological welfare of the person» *Collection of legislation of the Russian Federation*. 1999, № 14. pp.1650.
5. Radiation safety standards (NRB-99/2009): SanPiN 2.6.1.2523-09 – it is approved as the Chief state health officer of the Russian Federation. *Federal center of hygiene and epidemiology of Rosпотребнадзор*. Moscow, 2009. 100 p.
6. Basic sanitary rules for ensuring radiation safety (OSPORB-99/2010): sanitary rules and norms: SP 2.6.1.2612-10- it is approved as the Chief state health officer of the Russian Federation. *Federal center of hygiene and epidemiology of Rosпотребнадзор*. Moscow, 2010. 82 p.
7. Shevtsov V.I. Radiation safety in the medical organizations. *International scientific publication «The Modern Basic and Applied Researches»*. 2017, Part 1, No. 4. pp. 187–191.



Математическая модель агрегации эритроцитов для исследования оптоакустическим методом

Д.А. Кравчук

доцент кафедры электрогидроакустической и медицинской техники Южного федерального университета ИНЭП; г. Ростов-на-Дону

e-mail: denik545@ya.ru

Аннотация. В работе представлена схема упаковки для организации сфер, представляющих собой эритроциты, для образования агрегата. Этот кластер помещали случайным образом для создания агрегированного образца крови. Следует отметить, что это очень быстрый метод, потому что ячейки размещаются в фиксированных местоположениях в агрегате, а также способны формировать компактные кластеры. Метод разработан для моделирования оптоакустического сигнала для оценки уровня агрегации.

Ключевые лазер, диагностика, оптоакустические волны, биожидкость, виртуальный прибор.

Введение

Агрегация эритроцитов может служить диагностическим параметром для патологических состояний. Последствием усиленной агрегации являются в первую очередь закупоривание участков кровеносных сосудов, в которых должно было бы произойти сдвиговое [5] разрушение агрегатов, вследствие чего возникает локальная ишемия, повышение давления и пр.

Конфигурация кровяных тканей агрегированных эритроцитов может быть получена различными методами при свободной упаковке. В двух измерениях для создания плотно упакованных кластеров эритроцитов можно использовать обычные схемы упаковки. Например, плотность упаковки кругов почти 90% может быть достигнута с помощью схемы гексагональной упаковки [5].

Моделирование

Зададимся размерами агрегируемого кластера и фиксированной величиной гематокрита. В этом исследовании были исследованы свойства ОА-сигнала образцов крови при 40%-ном гематокрите и при различных условиях кластеризации или агрегации. Был выбран уровень гематокрита 40%, потому что он близок к нормальному уровню гематокрита 45% в нормальной крови человека [5]. Затем

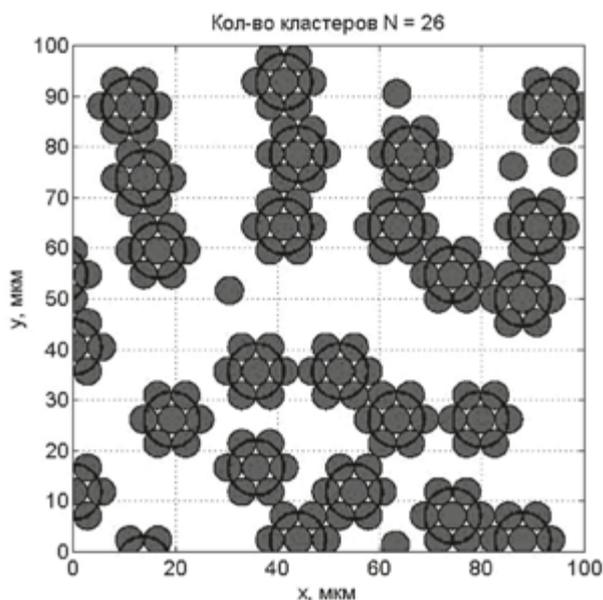
найдем пространственные положения случайно распределенных, хорошо разделенных изотропных кластеров одинакового размера в пределах области исследования с использованием того же алгоритма. Количество ячеек было позиционировано с использованием гексагональной упаковки для каждого кластера.

Изначально большое количество кругов, представляющих эритроциты, укладывалось в прямоугольную область по схеме гексагональной упаковки [5]. После этого были выбраны координаты центра круга, расположенного в центральной части этой прямоугольной области. Координаты центров других кругов регистрировались в соответствии с их расстояниями относительно этой контрольной точки для формирования таблицы поиска. Следующим шагом было – взять координаты требуемого количества кругов, прикрепленных к кластеру, из этой таблицы поиска и поместить их относительно центра кластера. Круги, не принадлежащие какому-либо кластеру, были размещены в пределах области исследования при условии не перекрывания друг с другом. Таким образом, были получены пространственные распределения неперекрывающихся, изотропных и идентичных кластеров, содержащих неперекрывающиеся ячейки. Кроме того, для каждого агрегирующего условия был рассчитан средний радиус вращения кластеров для количественного определения среднего размера кластера [1-3]. Радиус вращения кластера определяли, используя квадрат расстояний ячеек от центра кластера, таких как:

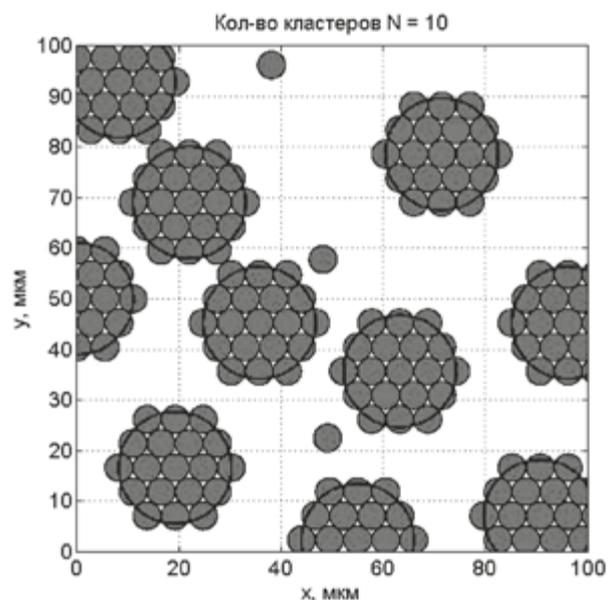
$$R_g = \left(\frac{3}{5} a^2 + \frac{1}{n_c} \sum_{j=1}^{n_c} r_j^2 \right)^{1/2} \quad (1)$$

где n_c – число ячеек, присоединенных к кластеру, а r_j – расстояние центра j -й ячейки от центра кластера. Численные значения R_g были получены для всех кластеров, связанных с реализацией ткани.

Среднее число эритроцитов в кластере варьировалось от 7 до 61 от самого низкого до самого высокого уровня кластеризации. Среднее число частиц, связанных с кластером, лежало в диапазоне от 7 до 61. Минимальное значение среднего радиуса кластеров оценивалось в 5,51 мкм, а наивысшего агрегата – 16,06 мкм.



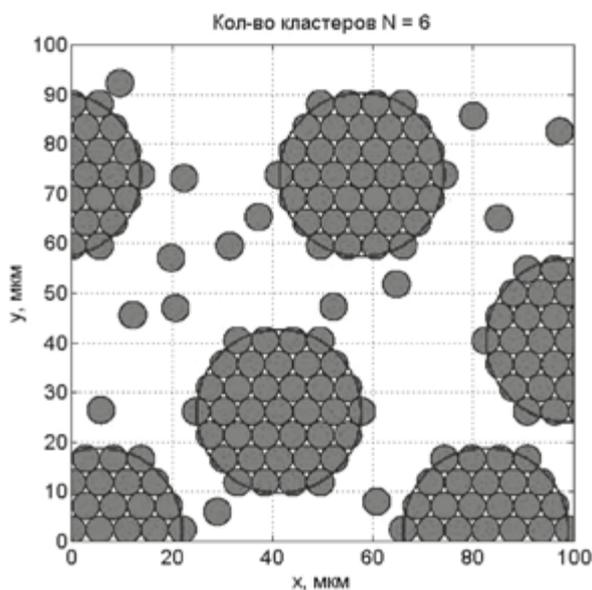
а



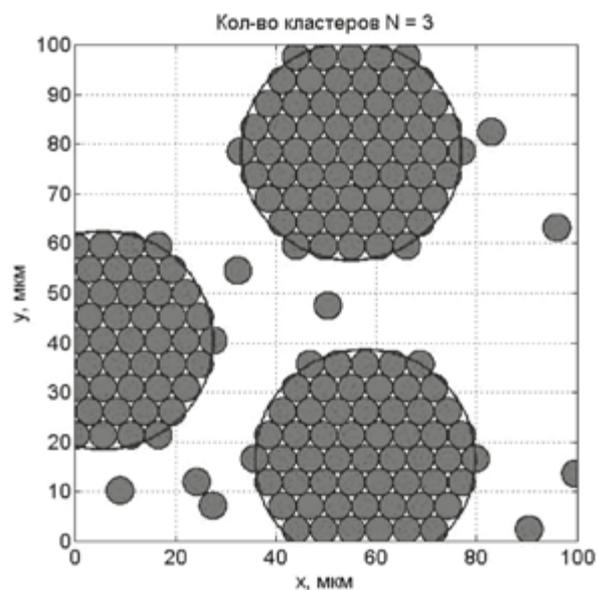
б

Рис. 1. Агрегированные эритроциты. Максимальные уровни агрегации

а: в кластере агрегата 7 эритроцитов, 6 агрегатов (5 неагрегированных эритроцитов); б: агрегированные эритроциты; в кластере агрегата 19 эритроцитов, 10 агрегатов (3 неагрегированных эритроцита)



а



б

Рис. 2. Агрегированные эритроциты

а: в кластере агрегата 37 эритроцитов, 6 агрегатов (15 неагрегированных эритроцитов); б: агрегированные эритроциты, в кластере агрегата 61 эритроцит; 3 агрегата (9 неагрегированных эритроцита)

Заключение

В работе обсуждается потенциал использования ОА-методов для оценки уровня агрегации эритроцитов в крови человека [4, 6-10]. С этой целью была разработана двумерная модель упаковки эритроцитов в агрегаты для моделирования ОА-сигна-

ла от агрегированных образцов крови. Разработаны пространственные модельные распределения проб крови, содержащих неагрегированные и агрегированные эритроциты, с возможностью изменения уровня агрегации и гематокрита. Моделирование проводилось в среде *Mathlab*.



Литература

1. Кравчук Д.А., Старченко И.Б. Математическое моделирование оптикоакустического сигнала от сферических поглотителей на примере эритроцитов / Известия Юго-Западного государственного университета. Серия «Управление, вычислительная техника, информатика». / Медицинское приборостроение. 2017. Т. 7. № 3(24). С. 101–107.
2. Старченко И.Б., Кравчук Д.А., Кириченко И.А. Прототип оптикоакустического лазерного цитомера / Медицинская техника. 2017. № 5. С. 4–7.
3. Кравчук Д.А. Система проточной лазерной диагностики жидкостей при генерации оптикоакустического сигнала на рассеивателях сферической формы / Качество и жизнь. 2017. - № 4. С. 74–78.
4. Кравчук Д.А. О методе моделирования оптикоакустических сигналов от источников сферической формы на примере эритроцитов / Качество и жизнь. 2017. - № 4. С. 78–80.
5. Meiselman H.J. «Red blood cell aggregation: 45 years being curious», *Biorheology* 46, 1–19 (2009).
6. Кравчук Д.А. Экспериментальные исследования и моделирование процесса генерации оптикоакустических волн. Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». 2017. Т. 45. № 2. URL ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2017/4234.
7. Кравчук Д.А. Теоретические исследования генерации оптикоакустических волн в жидкости цилиндрическими поглотителями. Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». 2017. Т. 46. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4350 ISSN 2073-8633.
8. Кравчук Д.А. Аналитический результат генерации оптикоакустических волн для сферических поглотителей в дальнем поле. Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». 2017. Т. 47. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4436.
9. I.B. Starchenko, D.A. Kravchuk, and I.A. Kirichenko An Optoacoustic Laser Cytometer Prototype. *Biomedical Engineering*, Vol. 51, No. 5, January, 2018, pp. 308–312.
10. Кравчук Д.А. Применение оптикоакустических методов в биомедицинских исследованиях Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона», № 4 (2017). URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4484>.

Mathematical Model of Aggregation of Erythrocytes for a Research by an Optoacoustic Method

D.A. Kravchuk, associate professor of electrohydroacoustic and medical equipment of Southern Federal University (Institute of economy of business); Rostov-on-Don

e-mail: denik545@ya.ru

Summary. In paper the diagram of package for the organization of the spheres representing erythrocytes for formation of the aggregate is provided. This cluster was placed in a random way for creation of the aggregated blood sample. It is necessary to mark that it is very fast method because cells are placed in the fixed locations in the aggregate and also are capable to create compact clusters. The method is developed for simulation of an optoaudible tone for aggregation level assessment.

Keywords: laser, diagnostics, optoacoustic waves, bio-liquid, virtual device.

References:

1. Kravchuk D.A., Starchenko I.B. Mathematical modeling of an optikoakustichesky signal from spherical absorbers on the example of erythrocytes. *News of the Southwest state university. Series: Management, computer facilities, informatics. Medical instrument making*. 2017, Volume 7, No. 3 (24). pp. 101–107.
2. Starchenko I.B., Kravchuk D.A., Kirichenko I.A. Prototip optoacoustic laser cytomeasure. *Medical equipment*. 2017, No. 5. pp. 4–7.
3. Kravchuk D.A. The system of flowing laser diagnostics of liquids at generation of an optoacoustic signal on lenses of spherical shape. *Quality and life*. Moscow, 2017, No. 4. pp. 74–78.
4. Kravchuk D.A. About a method of modeling of optoacoustic signals from sources of spherical shape on the example of erythrocytes. *Quality and life*. Moscow, 2017, No. 4. pp. 78–80.
5. Meiselman H.J. Red blood cell aggregation: 45 years being curious. *Biorheology* 46. 2009.
6. Kravchuk D.A. Pilot studies and modeling of process of generation of optoacoustic waves. *Online scientific magazine «Inzhenerny Vestnik Dona»*. 2017, Volume 45, No. 2. Available at: www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2017/4234
7. Kravchuk D.A. Theoretical researches of generation of optoacoustic waves in liquid cylindrical absorbers. *Online scientific magazine «Inzhenerny Vestnik Dona»*. 2017, Volume 46, No. 3. Available at: www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4350 ISSN 2073-8633.
8. Kravchuk D.A. Analytical result of generation of optoacoustic waves for spherical absorbers in the distant field. *Online scientific magazine «Inzhenerny Vestnik Dona»*. 2017, Volume 47, No. 4. Available at: www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4436.
9. Starchenko I.B., Kravchuk D.A., Kirichenko I.A. An Optoacoustic laser cytometer prototype. *Biomedical Engineering*. January, 2018, Volume 51, No. 5. pp. 308–312.
10. Kravchuk D.A. Application of optoacoustic methods in biomedical researches the *Online scientific magazine «Inzhenerny Vestnik Dona»*. 2017, No. 4. Available at: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4484>.

Математическая модель изменения формы эритроцитов для регистрации патологии оптоакустическим методом

Д.А. Кравчук

доцент кафедры электрогидроакустической и медицинской техники Южного федерального университета ИНЭП; г. Ростов-на-Дону

e-mail: denik545@ya.ru

Аннотация. Разработаны математически модели описывающие форму здоровых и патологически измененных эритроцитов с использованием параметрической модели и, которая, имеет полиномиальное разложение Лежандра для поверхностной параметризации. Этот необходимо для исследования морфологии эритроцитов с использованием оптоакустических (ОА) методов для генерирования спектров оптоакустического сигнала, генерируемых нормальными дискоцитами и эритроцитами с измененной формой (стоматоцитами).

Ключевые лазер, диагностика, оптоакустические волны, биожидкость, эритроцит.

Введение

Нормальная форма эритроцита в физиологических условиях имеет двояковогнутую форму и называется дискоидом (дискоцитом). Однако исследователи обнаружили, что существует много агентов, которые могут модифицировать морфологию эритроцита, приводящую к осесимметричным и неосесимметричным формам [1, 2]. С другой стороны, существует несколько агентов, которые могут способствовать вогнутым формам, называемым стоматоцитами. Это патологические формы, способные вызывать нарушения кровообращения. Большинство существующих методов, определяющих формы отдельных эритроцитов, являются трудоемкими [3]. Поэтому необходимо разработать простой и быстрый метод определения *in vitro* и *in vivo* морфологии эритроцитов, исследовать морфологию эритроцитов с использованием оптоакустических (ОА) методов [1-4].

Моделирование

Для математического описания контура эритроцита разработаны математические модели Эванса и Фунга, они описываются уравнением [4]:

$$z(u) = \sqrt{1 - \left(\frac{u}{R}\right)^2} \left(c_0 + c_1 + c_2 \left(\frac{u}{R}\right)^2 \right), \quad (1)$$

где u – горизонтальное расстояние; c_0 , c_1 и c_2 – эмпирические константы, определяющие форму кровяных телец. Другая популярная модель для конструирования контура эритроцитов была предложена Кучелем и Факереллом [5]. Она имеет три параметра: ξ_1 , ξ_2 и ξ_3 , определяющие форму эритроцита, и представлена следующим уравнением:

$$(u^2 + z^2)^2 + \xi_1 u^2 + \xi_2 u^2 + \xi_3 = 0. \quad (2)$$

Коэффициенты (c_0 , c_1 , c_2 или ξ_1 , ξ_2 и ξ_3) могут быть определены по четырем морфологическим параметрам [5]. Этими параметрами являются диаметр ($D = 2R$), толщина ямочки (t), максимальная толщина (h) и диаметр, нарисованный на месте максимальной высоты (d). Коэффициенты уравнения (1) и (2) можно определить, построив три уравнения с использованием граничных условий. Для модели Кучеля и Факерелла они могут быть проиллюстрированы следующим образом.

Случай 1: при $u = 0$ и $z = t/2$ получаем:

$$\left(\frac{t}{2}\right)^4 + \xi_2 \left(\frac{t}{2}\right)^2 + \xi_3 = 0. \quad (3)$$

Случай 2: при $u = d/2$ и $z = h/2$ получаем:

$$\left[\left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{h}{2}\right)^2\right]^2 + \xi_1 \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \xi_2 \left(\frac{h}{2}\right)^2 = 0. \quad (4)$$

Случай 3: при $u = R$ и $z = 0$ уравнение становится:

$$R^4 + \xi_1 R^2 + \xi_3 = 0. \quad (5)$$

Уравнения (3), (4) и (5) в этой работе были использованы для оценки коэффициентов. Контур, сгенерированные для нормального эритроцита, а также для эритроцита с измененной формой (называемые стоматоцит-1 и стоматоцит-2 в тексте), были сгенерированы с использованием параметрического уравнения Кучеля-Факерелла и показаны на рис. Для стоматоцитов верхняя полусфера была построена с использованием уравнения (2), тогда как нижняя половина рассматривалась как полусфера.

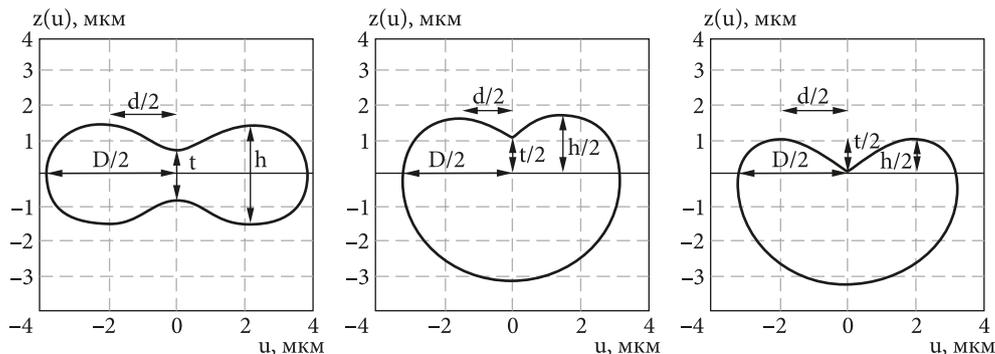


Рис. Двумерные поперечные сечения нормальных и патологических форм эритроцитов
а: дискоцит, б: стоматоцит-1, в: стоматоцит-2

Заключение

В этой работе обсуждались различные параметрические модели (модели Эванса и Фунга и модели Кучеля и Факерелла) для создания контура эритроцита. Эти модели обеспечивают осесимметричные формы, которые могут быть снабжены полиномиальными разложениями Лежандра. В работе обсуждается возможность использования ОА-методов для оценки количества и формы эритроцитов [4, 6–10]. С этой целью была разработана двумерная модель изменения формы эритроцитов для последующего моделирования ОА-сигнала. Проводимые в работах [6–8] моделирования ОАС от сферических эритроцитов позволяют дополнить разработанную модель в [6, 9, 12–14] для определения уровня гематокрита и процента агрегации эритроцитов с учетом их формы. Результаты моделирования показывают целесообразность продолжения экспериментальных исследований ОАС в биологических средах [7, 10]. Математическое моделирование проводилось в среде *Mathlab*.

Литература

1. Lim H.W., G, Wortis M. and Mukhopadhyay R. Stomatocyte-discocyte-echinocyte sequence of the human red blood cell: Evidence for the bilayer-couple hypothesis from membrane mechanics PNAS 99 pp.16766–16769. 2002.
2. Reinhart W.H. and Chien S. Red cell rheology in stomatocyte-echinocyte transformation roles of cell geometry and cell shape, Blood 67 pp.1110–1118. 1986.
3. Strohm E.M, Berndt E.S.L. and Kolios M.C. Probing red blood cell morphology using high frequency photoacoustics Biophys. J. 105 pp. 59–67. pp. 2013.
4. Evans E. and Fung Y.C. Improved measurements of the Erythrocyte geometry Microvasc.Res. 4 pp. 335–47. 1972.
5. Kuchel P.W. and Fackerell E.D. Parametric equation representation of biconcave erythrocytes Bull. Math. Biol. 61. pp. 209–220. 1999.
6. Кравчук Д.А., Старченко И.Б. Математическое моделирование оптоакустического сигнала

от сферических поглотителей на примере эритроцитов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия «Управление, вычислительная техника, информатика». Медицинское приборостроение. 2017. Т. 7. – № 3(24). С. 101–107.

7. Старченко И.Б., Кравчук Д.А., Кириченко И.А. Прототип оптоакустического лазерного цитомера. / Медицинская техника. 2017. – № 5. С. 4–7.

8. Кравчук Д.А. Система проточной лазерной диагностики жидкостей при генерации оптоакустического сигнала на рассеивателях сферической формы // Качество и жизнь. 2017. – № 4. С. 74–78.

9. Кравчук Д.А. О методе моделирования оптоакустических сигналов от источников сферической формы на примере эритроцитов. // Качество и жизнь. 2017. – № 4. С. 78–80.

10. Кравчук Д.А. Экспериментальные исследования и моделирование процесса генерации оптоакустических волн. Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». 2017. Т. 45. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2017/4234.

11. Кравчук Д.А. Теоретические исследования генерации оптоакустических волн в жидкости цилиндрическими поглотителями. Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». 2017. Т. 46. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4350 ISSN 2073-8633.

12. Кравчук Д.А. Аналитический результат генерации оптоакустических волн для сферических поглотителей в дальнем поле. Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». 2017. Т. 47. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4436.

13. Starchenko I.B., Kravchuk D.A., and Kirichenko I.A. An Optoacoustic Laser Cytometer Prototype. Biomedical Engineering. Vol. 51, No. 5, January, 2018, pp. 308–312.

14. Кравчук Д.А. Применение оптоакустических методов в биомедицинских исследованиях Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона», № 4. 2017. URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4484>.

Mathematical Model of Change of a Form of Erythrocytes for Registration of Pathology by an Optoacoustic Method

D.A. Kravchuk, associate professor of electrohydroacoustic and medical equipment of Southern Federal University (Institute of economy of business); Rostov-on-Don

e-mail: denik545@ya.ru

Summary. The mathematical models describing a form of the healthy and pathologically changed erythrocytes with use of parametrical model which has polynomial decomposition of Legendre for superficial parametrization are developed. It is necessary for a research of morphology of erythrocytes with use of optoacoustic (OA) methods for forecasting of the ranges of an optoacoustic signal generated by normal discocytes and erythrocytes with the changed form (stomatocytes).

Keywords: laser, diagnostics, optoacoustic waves, bioliquid, erythrocyte.

References:

1. Lim H.W., Wortis G.M., Mukhopadhyay R. Stomatocyte – discocyte – echinocyte sequence of the human red blood cell: Evidence for the bilayer-couple hypothesis from membrane mechanics PNAS 99 16766-16769. 2002.
2. Reinhart W.H., Chien S. 1986 Red cell rheology in stomatocyte-echinocyte transformation roles of cell geometry and cell shape, Blood 67. pp.1110–1118.
3. Strohm E.M., Berndl E.S.L., Kolios M.C. Probing red blood cell morphology using high frequency photoacoustics Biophys. J. 2013105 pp. 59–67.
4. Evans E., Fung Y.C. Improved measurements of the Erythrocyte geometry Microvasc. Res. 4, 1972. pp. 335–47.

5. Kuchel P. W., Fackerell E. D. Parametric-equation representation of biconcave erythrocytes Bulletin Mathematical Biological 61. 1999. pp. 209–220.

6. Kravchuk D.A., Starchenko I.B. Mathematical modeling of an optico-acoustic signal from spherical absorbers on the example of erythrocytes. «News of the Southwest state university». Management series, computer facilities, informatics. Medical instrument making. 2017, Volume 7, No. 3 (24). pp. 101–107.

7. Starchenko I.B., Kravchuk D.A., Kirichenko I.A. Prototype of optoacoustic laser cytomeasure. Medical equipment. 2017, No. 5, pp. 4–7.

8. Kravchuk D.A. The system of flowing laser diagnostics of liquids at generation of an optoacoustic signal on lenses of spherical shape. Quality and life. Moscow, 2017, No. 4. pp. 74–78.

9. Kravchuk D.A. About a method of modeling of optoacoustic signals from sources of spherical shape on the example of erythrocytes. Quality and life. Moscow, 2017, No. 4. pp. 78–80.

10. Kravchuk D.A. Pilot studies and modeling of process of generation of optoacoustic waves. Online scientific magazine «Inzhenerny Vestnik Dona». 2017, Volume 45. No. 2. Available at: www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2017/4234.

11. Kravchuk D.A. Theoretical researches of generation of optoacoustic waves in liquid cylindrical absorbers. Online scientific magazine «Inzhenerny Vestnik Dona». 2017, Volume 46, No. 3. Available at: www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4350 ISSN 2073-8633.

12. Kravchuk D.A. Analytical result of generation of optoacoustic waves for spherical absorbers in the distant field. Online scientific magazine «Inzhenerny Vestnik Dona». 2017, Volume 47, No. 4. Available at: www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4436.

13. Starchenko I.B., Kravchuk D.A., and Kirichenko I.A. An Optoacoustic laser cytometer prototype. Biomedical engineering. January, 2018, Volume 51, No. 5. pp. 308–312.

14. Kravchuk D.A. Application of optoacoustic methods in biomedical researches the Online scientific magazine «Inzhenerny Vestnik Dona». 2017, No. 4. Available at: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4484>.

Структурно-функциональная модель технологического процесса нанесения покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда

М.И. Янсаитова

аспирант Уфимского авиационного технического университета; Республика Башкортостан, г. Уфа

e-mail: milyausha.yansaitova@mail.ru

Аннотация. В данной работе рассмотрен технологический процесс нанесения покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда на основе построения структурно-функциональной модели. Операции

технологического процесса нанесения покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда, объединены в 3 этапа. Подробно описывается каждый этап с использованием методологии моделирования IDEF0.

Ключевые слова: технологический процесс, покрытия, получаемые осаждением из вакуумно-дугового разряда, контролируемые параметры, методология моделирования IDEF0.

Структурно-функциональные модели позволяют представить любые процессы, которые реализуются на предприятии. Для создания модели,



отражающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, используется методология моделирования *IDEF0* [3, 5].

Методология функционального моделирования *IDEF0* – это технология описания системы в целом как множества взаимозависимых действий или функций [5]. Методология *IDEF0* базируется на трех основных элементах.

1. Функциональный блок.

Представляет некоторый процесс в рамках моделируемой системы.

Схематически изображается в виде прямоугольника, каждая сторона которого имеет определенное значение:

- входные стрелки должны связываться с левой стороной блока;
- управляющие стрелки должны связываться с верхней стороной блока;
- стрелки механизма должны указывать вверх и подключаться к нижней стороне блока;
- выходные стрелки должны связываться с правой стороной блока.

Один функциональный блок с граничными стрелками изображается на контекстной диаграмме верхнего уровня А0.

2. Интерфейсные дуги.

Представляют собой стрелки, с помощью которых в модели отображаются взаимодействия между функциональными блоками.

Различают четыре возможных типа стрелок:

I (Input) – вход – то, что потребляется в ходе выполнения процесса;

C (Control) – управление – ограничения и инструкции, влияющие на ход выполнения процесса;

O (Output) – выход – то, что является результатом выполнения процесса;

M (Mechanism) – механизм – то, что используется для выполнения процесса, но остается неизменным [2].

Также выделяют стрелки, помещенные в «туннель». Туннельные стрелки означают, что данные, выраженные этими стрелками, не рассматриваются на родительской и (или) дочерней диаграммах.

3. Принцип декомпозиции – разбиение сложного процесса на составляющие его процессы.

В процессе декомпозиции функциональный блок разбивается на дочерние диаграммы. Дочерние диаграммы содержат дочерние блоки и стрелки, обеспечивающие дополнительную детализацию родительского блока [2, 5].

Диаграмма дерева узлов (*Node Tree Diagram*) – это диаграмма, которая опи-

сывает иерархическую зависимость функций. Диаграмма узлов представляет собой дерево иерархий, в котором верхний узел (блок) соответствует контекстной диаграмме, а нижний уровень – декомпозиции потомков [2].

Для построения моделей используют программный продукт *AllFusion Process Modeler 7*. Рассмотрим его применение для анализа технологического процесса нанесения покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда на основе построения структурно-функциональных моделей [1, 4].

Построение структурно-функциональных моделей начинается с контекстной диаграммы верхнего уровня, которая изображена на *рис. 1*.

На диаграмме технологический процесс нанесения покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда, представлен в виде функционального блока. Процесс осуществляется с использованием оборудования и персонала в соответствии с конструкторско-технологической документацией, требованиями по технике безопасности.

Для детального рассмотрения технологического процесса нанесения покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда, выполнена декомпозиция, т.е. построены дочерние диаграммы. На *рис. 2* представлен первый уровень декомпозиции. На данной диаграмме присутствует туннельная стрелка, которой обозначен брак (по показателям качества поверхности до нанесения покрытий).

Операции технологического процесса нанесения покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда, объединены в следующие этапы:

1. Провести контроль качества поверхности деталей перед нанесением покрытий.
2. Производить нанесение покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда.
3. Провести контроль качества покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда.

Первым этапом является контроль качества поверхности деталей перед нанесением покрытий (*рис. 3*).

Перед нанесением покрытия детали необходимо проверить:



Рис. 1. Контекстная диаграмма верхнего уровня А0

- визуально на отсутствие механических повреждений (забоины, вмятины, трещины, грубые риски и др.);

- наличие и количество образцов;
- отсутствие загрязнений, краски, масла, следов подтеков, засорение отверстий и внутренних полостей не допускается.

При выполнении данных условий детали передают на следующий этап – нанесение покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда (рис. 4).

При невыполнении данных условий детали возвращают на доработку.

Покрытие наносят на детали в модернизированной установке ННВ-6,6-И1-М. Нанесение покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда, состоит из четырех последовательных операций:

- 1) обезжиривание;
- 2) ионная очистка;
- 3) нанесение покрытия;

4) охлаждение деталей.

Перед нанесением необходимо проводить обезжиривание:

- промывают детали и образцы в нефрасе в течение 20–40 минут;
- протирают детали и образцы чистой белой хлопчатобумажной салфеткой, смоченной в спирте;
- промывают детали в ацетоне многократным погружением деталей в ванну с ацетоном в течение 15–20 минут;
- просушивают детали в вытяжном шкафу в течение 15–20 минут.

Следующей операцией проводят ионную очистку по соответствующему режиму. А далее непосредственно наносят покрытие по необходимому режиму.

Охлаждение деталей после окончания процесса нанесения покрытий производят в камере не менее 180 минут.

Готовые детали передаются на этап контроля качества покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда (рис. 5).



Рис. 2. Дочерняя диаграмма блока А0



Рис. 3. Дочерняя диаграмма блока А1

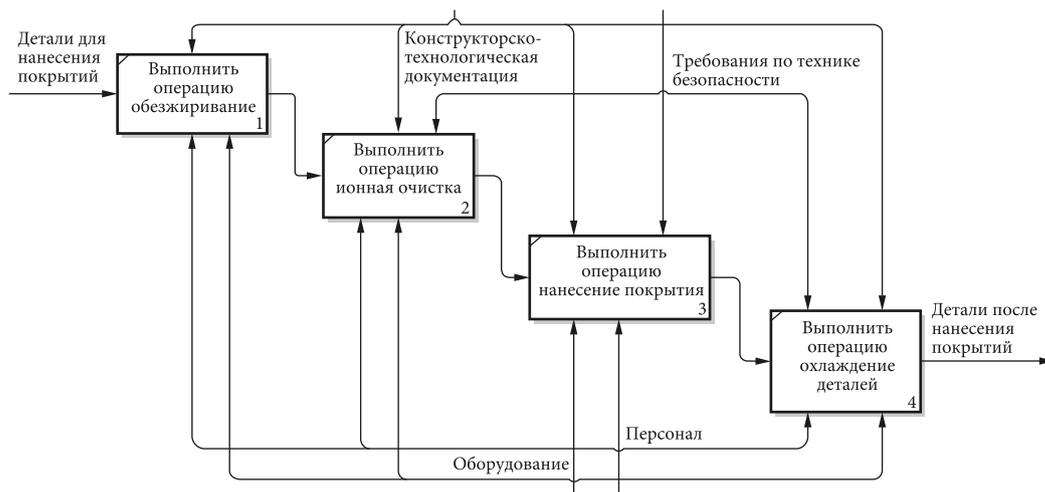


Рис. 4. Дочерняя диаграмма блока А2



Рис. 5. Дочерняя диаграмма блока А3

Контроль качества покрытий состоит из четырех последовательных операций:

- 1) контроль соблюдения стабильности режимов;
- 2) внешний осмотр покрытия;
- 3) измерение толщины;
- 4) контроль прочности сцепления.

Контроль соблюдения стабильности режимов проводят по приборам в процессе напыления.

Внешний осмотр с лупой увеличением до 7 крат подвергается 100% площади покрытия после напыления. Проверяют детали внешним осмотром: качество покрытия и внешний вид нанесенного покрытия, отсутствие сколов, трещин, шелушения, отслаивания покрытия.

Толщина покрытия устанавливается чертежом. Измерение толщины покрытия проводят аттестованным измерительным инструментом. Контроль толщины покрытия проводится на образцах-свидетелях с помощью металлографического микроскопа на шлифах.

Контроль прочности сцепления проводится на образцах-свидетелях из материала, идентичного основе $h = 0,8 - 1,2$ мм, $b = 10$ мм, $l = 100$ мм. Контроль прочности сцепления проводят изгибом образца под углом 90 ± 5 град, с радиусом $R \leq 11$ мм.

Итак, представленным образом реализуется технологический процесс нанесения покрытий, получаемых осаждением из вакуумно-дугового разряда на основе построения структурно-функциональной модели.

Литература

1. Будилов В.В., Ягафаров И.И., Янсаитова М.И. Исследование зависимости микротвердости и фазового состава покрытия TiN от расположения деталей в вакуумной камере при осаждении из плазмы вакуумно-дугового разряда // Упрочняющие технологии и покрытия. 2017. Т. 13. – № 1, 2017, С. 20–23.
2. ГОСТ Р 50.1.028–2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции.

Методология функционального моделирования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 50 с.

3. Кане М.М. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учебное пособие / М.М. Кане, Б.В. Иванов. – СПб.: Питер, 2008. – 560 с.

4. Технология вакуумной ионно-плазменной обработки: учебное пособие / В.В. Будилов, Р.М. Киреев, С.Р. Шехтман. – М.: Изд-во МАИ, 2007. – 155 с.

5. Черемных С.В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум / С.В. Черемных, И.О. Семенов, В.С. Ручкин / М.: Финансы и статистика. – 2006. – 192 с.

Structurally Functional Model of the Technological Process of Coating Deposition Obtained by Vacuum-arc Discharge

Yansaitova M.I., graduate student of the Ufa aviation technical university; Republic of Bashkortostan, Ufa

e-mail: denik545@ya.ru

Summary. In this work technological process of drawing the coverings received by sedimentation from the vacuum and arc category on the basis of creation of structurally functional model is considered. Operations of technological process of drawing the coverings received

by sedimentation from the vacuum and arc category are united in 3 stages and each stage is in detail described, using methodology of modeling of IDEF0.

Keywords: technological process, coatings obtained by vacuum-arc discharge, controlled parameters, IDEF0 modeling methodology.

References:

1. Budilov V.V., Yagafarov I.I., Yansaitova M.I. Reserch of dependence of microhardness and phase structure of a covering of TiN on an arrangement of details in the vacuum chamber at sedimentation from plasma of the vacuum and arc category. *The strengthening technologies and coverings*. 2017, Volume 13. No. 1. pp. 20–23.

2. State Standard 50.1.028-2001 Information technologies of support of life cycle of production. Methodology of functional modeling. *Publishing and printing complex «Standards Publishing House»*. Moscow, 2001. 50 p.

3. Kane M.M., Ivanov B.V. Systems, methods and instruments of quality management: manual. *Piter*. St-Petersburg, 2008. 560 p.

4. Budilov V.V., Kireev R.M., Shekhtman S.R. Technology of vacuum ion-plasma processing: manual. *Publishing house of the Moscow aviation institute*. Moscow, 2007. 155 p.

5. Cheremnykh S.V., Semyonov I. O., Ruchkin B.C. Modeling and analysis of systems. IDEF technologies: practical work. *Finance and statistics*. Moscow, 2006. 192 p.

Реализация процесса тестирования в Agile-методологиях

О.В. Ерина

исполнительный директор
ООО «Спейс-О Технологии»; г. Томск

e-mail: olga@quickquality.ru

Аннотация. В статье приведен анализ реализации процессов тестирования в Agile-методологиях: *Agile Modeling, Agile Unified Process, Agile Data Method, Essential Unified Process, Extreme Programming, Feature Driven Development, Getting Real, Open UP, Scrum, Kanban*. Проанализирован мировой опыт в области организации процесса управления качеством программного обеспечения в рамках Agile. На основе общих для всех Agile-подобных характеристик был составлен и аргументирован перечень техник тестирования, подходящих всем гибким методологиям разработки программного обеспечения.

Ключевые слова: гибкие методологии разработки, тестирование программного обеспечения, качество программного обеспечения.

Введение

Процессы разработки программного обеспечения (ПО), основанные на гибкой методологии разработки ПО *Agile*, становятся очень популярными среди компаний-разработчиков ПО. Основные принципы гибкой методологии изложены в Манифесте *Agile* [1]. Но, как будет рассмотрено ниже, Манифест *Agile* не дает явных указаний по организации процесса тестирования в проекте, применяющем гибкую методологию разработки. Разработка требуемых указаний предполагает изучение имеющихся наработок по теме и проведение собственного анализа процесса управления качеством в рамках гибких методологий разработки.

В данной статье рассмотрим следующий научный вопрос: «Как организовать процесс тестирования в рамках гибкого процесса разработки с учетом имеющихся мировых исследований по данной теме?»



Методология *Agile* с точки зрения управления качеством ПО

Рассмотрим принципы *Agile* с точки зрения процесса тестирования.

1. Наивысшим приоритетом является удовлетворение потребностей заказчика, благодаря регулярной и ранней поставке ценного программного обеспечения.

Очевидно, что самым главным условием удовлетворения потребностей заказчика является производство программного обеспечения с наивысшим уровнем качества в заданных рамках сроков и бюджета, что является основной задачей тестирования.

2. Изменение требований приветствуется даже на поздних стадиях разработки.

Данный принцип означает, что в методологии *Agile* тестирование должно гибко реагировать на любые изменения в требованиях и, как следствие, стоит избегать методик тестирования, требующих фиксации требований, например, таких как рецензирование.

3. Работающий продукт следует выпускать как можно чаще, с периодичностью от пары недель до пары месяцев.

Данный принцип подтверждает мысль предыдущего пункта: если работающий продукт должен выпускаться часто, соответственно, команде, следующей принципам гибкой методологии, следует применять «легковесные» методики тестирования или методики предотвращения дефектов.

4. На протяжении всего проекта разработчики и представители бизнеса должны ежедневно работать вместе.

Для успешной реализации проекта необходимо, чтобы в переговорах участвовали три стороны: представитель заказчика, представитель программистов и представитель команды тестирования [2].

5. Над проектом должны работать мотивированные профессионалы. Чтобы работа была сделана, создайте условия, обеспечьте поддержку и полностью доверьтесь им.

Мотивации персонала (в том числе и сотрудников отдела тестирования) посвящены многие труды [3], т.к. только заинтересованный в результате специалист сможет обеспечить наивысший уровень качества результата своей работы.

6. Непосредственное общение является наиболее практичным и эффективным способом

обмена информацией как с самой командой, так и внутри команды.

Данный пункт сильно перекликается с п. 4 и означает, что специалисты из команды тестирования (или их представитель) обязательно должны присутствовать на проектных совещаниях и участвовать в принятии проектных решений.

7. Работающий продукт – основной показатель прогресса.

Как было сказано в п. 1, работающий продукт – определяющий фактор удовлетворенности заказчика работой команды-исполнителя. Задача тестирования состоит в том, чтобы выявить, что наиболее важно для заказчика, и подготовить тесты, доказывающие, что именно это он и получает [2].

8. Инвесторы, разработчики и пользователи должны иметь возможность поддерживать постоянный ритм бесконечно.

Поддержка заданного ритма на протяжении всего проекта возможна только при грамотном планировании работ, а также при применении методик предотвращения ошибок, которые будут рассматриваться далее.

9. Постоянное внимание к техническому совершенству и качеству проектирования повышает гибкость проекта.

Данный принцип говорит о том, что качество производимого ПО является одной из приоритетных областей приложения усилий со стороны как руководства проектом, так и всех членов команды.

10. Простота – искусство минимизации лишней работы – крайне необходима.

Данный принцип подтверждает, что в *Agile* предпочтительно использование «легковесных» методик тестирования.

11. Самые лучшие требования, архитектурные и технические решения рождаются у самоорганизующихся команд.

Самоорганизующиеся группы – это сотрудники, которые не нуждаются в контроле и руководстве со стороны вышестоящего менеджера. Данный принцип подразумевает, что распределение задач и контроль результата производится самостоятельно участниками процесса, а именно – разработчиками, тестировщиками, аналитиками и т.д. Такой подход возможен при условии качественного превентивного планирования, а также при высоком уровне мотивированности участников процесса, поэтому данный принцип перекликается с п. 5, гласящим, что положительная мотивация

сотрудников – мощный инструмент повышения качества работы всей команды.

12. Команда должна систематически анализировать возможные способы улучшения эффективности и соответственно корректировать стиль своей работы.

Команда тестирования, как часть команды разработки должна систематически искать пути совершенствования процесса тестирования, тесно взаимодействовать с программистами и заказчиком, помогать заказчику формулировать свои требования и искать лучшие пути обеспечения качества, созданного по требованиям, функционала системы и нефункциональных характеристик.

Отметим, что в данном манифесте ничего не сказано в явном виде об обеспечении качества производимого ПО. Если рассмотреть наиболее популярные процессы разработки, основанные на принципах *Agile*, то можно убедиться, что в них процесс тестирования также описан либо весьма поверхностно, либо не описан вообще (табл. 1).

Таблица 1.

Наличие описания процесса тестирования в *Agile*-методологиях

Методология	Описан ли процесс тестирования
<i>Agile Modeling</i>	–
<i>Agile Unified Process</i>	–
<i>Agile Data Method</i>	–
<i>Essential Unified Process</i>	–
<i>Extreme Programming</i>	+
<i>Feature Driven Development</i>	+
<i>Getting Real</i>	–
<i>Open UP</i>	+
<i>Scrum</i>	–
<i>Kanban</i>	–

Тем не менее, многие пункты манифеста предполагают, что процесс тестирования на проекте, в котором применяется методология *Agile*, должен быть продуманным и понятным всем членам команды.

Организация процесса тестирования в *Agile*-процессе

Вопрос тестирования ПО в рамках гибких методологий слабо освещен в мировой литературе, но, тем не менее, обратимся к существующему мировому опыту.

Э. Баах в своей книге «*Agile Quality Assurance*» [4] подробно рассматривает особенности процесса контроля качества ПО в рамках методологии

Agile. А именно, по мнению Э. Бааха, QA-специалисты должны:

1) мыслить масштабно и понимать QA не только как «*testing*», но и как верификацию всех процессов проекта, в частности, на соответствие принципам *Agile* (либо другой методологии, используемой командой-разработчиком), выступая в качестве *agile*-инспектора;

2) оценивать требования и документацию, чтобы убедиться, что в документах отсутствует двойственность понимания и все требования ясны;

3) оценивать пользовательские истории (*user stories*) и убедиться, что они совпадают с бизнес-требованиями и имеют достижимые критерии приемки;

4) участвовать в написании автотестов;

5) работать с рисками, которые могут возникнуть со стороны QA;

6) стремиться к предупреждению дефектов, используя современные техники/методологии (например, *TDD*).

Ф. Хэйер в своей книге «*Agile testing*» [5] акцентирует внимание читателя на таких уже известных техниках и методологиях как квадранты тестирования и *TDD*.

Л. Криспин, Дж. Грегори в книге «Гибкое тестирование. Практическое руководство для тестировщиков ПО и гибких команд» также задались вопросом оптимального управления качеством с помощью участия QA-специалистов в максимально возможном количестве процессов проекта и с применением техники квадрантов тестирования [2].

После изучения имеющегося мирового опыта рассмотрим вопрос самостоятельно и выделим основные характеристики *Agile*-процессов.

1. Итеративность процесса. При этом обязательным условием является создание работающего прототипа системы на каждой итерации.

2. Переменчивость требований.

3. Фокус на техническом совершенствовании системы.

4. Тесное взаимодействие всех членов команды.

Теперь рассмотрим, какие из уже существующих решений управления качеством ПО могут быть успешно применены в рамках процессов *Agile*. В табл. 2 показано, какие из методик тестирования обеспечат выполнение основных характеристик *Agile*:

Следует отметить, что процесс тестирования должен быть четко спланирован, т.к. наличие плана особенно необходимо в условиях неопределенности и меняющихся требований. На этапе планирования (который должен быть реализован в первой итерации) осуществляются действия, направленные на определение целей тестирова-

Методики тестирования

	Интерактивность	Переменчивость требований	Техническое совершенствование системы	Тесное взаимодействие команды
<i>TDD</i>	+			+
<i>FMEA</i>	+		+	
<i>PRAM, SST, PRisMa</i>		+	+	+
Квадранты тестирования	+	+	+	+

ния, и описание задач тестирования для достижения данных целей [3].

Во-вторых, на каждом этапе/уровне/итерации разработки ПО должен осуществляться мониторинг прогресса по процессу тестирования (например, посредством метрик процесса тестирования и метрик продукта).

В-третьих, необходимо применять «легковесные» методики тестирования, основанные на рисках. Например, такие как:

- *Pragmatic Risk Analysis and Management (PRAM)*;
- *Systematic Software Testing (SST)*;
- *Product Risk Management (PRisMa)* [3].

Применение данных техник позволяет предотвратить появление дефектов в создаваемом продукте и, как следствие, сократить расходы производства без ущерба качеству создаваемого ПО.

В-четвертых, следует использовать статические и динамические методы предотвращения дефектов, например следующие:

1. *TDD* (описанное в экстремальном программировании) – *Test Driven Development* (разработка через тестирование) – это техника разработки программного обеспечения, которая основывается на повторении очень коротких циклов разработки: сначала пишется тест, покрывающий желаемое изменение, затем пишется код, который позволит пройти тест, и наконец проводится рефакторинг нового кода к соответствующим стандартам [6]. Т.е. процесс *TDD* выглядит следующим образом:

- как только сформулированы требования к компоненту/функции системы, программист создает юнит-тест, проверяющий работу данного компонента/функции, в этот момент тесты не будут проходить успешно, т.к. код компонента еще не написан;
- далее непосредственно реализуется код компонента/функции и запускается тест, на теперь уже в написанном и соответственно существующем коде компонента/системы;
- исправление ошибок осуществляется до тех пор, пока юнит-тест не завершается успешным результатом.

TDD можно отнести к динамическим видам методов предупреждения дефектов.

2. *FMEA* – это методология проведения анализа и выявления наиболее критических шагов производственных процессов с целью управления качеством продукции [7].

Суть процесса *FMEA* заключается в сборе и анализе потенциальных дефектов и принятии мер по предупреждению данных дефектов. Сбор информации о потенциальных угрозах может быть осуществлен посредством следующих инструментов:

- привлечение экспертов в области риск-менеджмента;
- использование стандартных шаблонов из базы рисков;
- анализ ретроспективы проектов;
- «мозговой штурм».

После выявления потенциальных угроз менеджменту проекта следует сконцентрировать усилия в местах скопления данных угроз. Например, выделить больше времени на тестирование данных областей потенциального скопления дефектов либо обратиться к автоматизации для увеличения объема покрытия кода в потенциально «проблемных» областях.

FMEA можно отнести к статическим видам методов предупреждения дефектов.

Любой проект следует завершать регламентированными действиями:

- проверка, что запланированные результаты достигнуты;
- закрытие отчетов о дефектах (инцидентах) или внесение изменений в записи по каждому из «открытых» дефектов (инцидентах);
- завершение и архивирование тестового обеспечения, тестового окружения и инфраструктуры тестирования для последующего использования;
- анализ полученных уроков для определения изменений, необходимых для будущих проектов;
- использование собранной информации для повышения зрелости процесса тестирования.

Отметим, что для показательности эффективно-го управления качеством ПО необходимо использо-

вание метрик процесса (метрики риска и метрики прогресса) и метрик продукта (метрики дефектов).

Заключение

Несмотря на ограничения в применении тех или иных методов тестирования в рамках *Agile* процесса, описанных выше, команда вправе применять любые из существующих методов тестирования, как статических, так и динамических, если сможет адаптировать их в рамках гибкой методологии без потери качества конечной продукции.

Как было сказано выше, методология *Agile* набирает обороты популярности, но компаниям-разработчикам ПО следует тщательнее продумывать процесс тестирования, т.к. от него напрямую зависит качество производимого ПО. Несмотря на слабую освещенность процесса тестирования ПО в методологии *Agile*, современные методы тестирования позволяют «скомпоновать» успешную методологию управления качеством ПО.

Литература

1. URL: <http://agilemanifesto.org/iso/ru/manifesto.html>.
2. Кристин Лайза. Гибкое тестирование. Практическое руководство для тестировщиков ПО и гибких команд / Кристин Лайза, Грегори Джанет. – М: Изд-во Вильямс, 2016. – 464 с.
3. ISTQB Syllabus Advanced Level, 2012.
4. «Agile Quality Assurance. Deliver Quality Software – Providing Great Business Value» by Anthony Baah, 2016.
5. «Agile testing. An Qverwiew» by Florian Heuer, 2014.

6. URL: <http://agiledata.org/essays/tdd.html>.
7. URL: http://www.kpms.ru/Implement/Qms_FMEA.htm.

Realization of the Testing Process in Agile-methodology

O.V. Erina, Executive director of LLC «Speys-O Tekhnologii»; Tomsk

e-mail olga@quickquality.ru

Summary. In article the analysis of implementation of processes of testing is provided in Agile-methodologies: Agile Modeling, Agile Unified Process, Agile Data Method, Essential Unified Process, Extreme Programming, Feature Driven Development, Getting Real, Open UP, Scrum, Kanban. International experience in the field of the organization of process of quality management of the software within Agile is analyzed. On the basis of the general for all Agile-like characteristics the list of the techniques of testing suitable for all flexible methodologies of software development was made and reasoned.

Keywords: flexible methodologies of development, testing of the software, quality of the software.

References:

1. <http://agilemanifesto.org/iso/ru/manifesto.html>.
2. Crispin Laisa, Gregory Janet Flexible testing. Practical guidance for software testers and flexible commands. *Publishing house Williams*. Moscow, 2016. 464 p.
3. ISTQB Syllabus. *Advanced Level*. 2012.
4. Baah A. Agile Quality Assurance. Deliver Quality Software. Providing Great Business Value. 2016.
5. Heuer F. Agile testing. An Qverwiew. 2014.
6. <http://agiledata.org/essays/tdd.html>.
7. http://www.kpms.ru/Implement/Qms_FMEA.htm.



Некоторые аспекты оценки эффективности системы менеджмента охраны труда и техники безопасности на предприятиях авиакосмического комплекса

Е.Е. Галкина

Московский авиационный институт (НИУ);
Москва

e-mail: mai503@yandex.ru

А.С. Кабанов

Московский авиационный институт (НИУ);
Москва

А.С. Ханецкий

Московский авиационный институт (НИУ);
Москва

Аннотация. Качество производимой продукции зависит от многих факторов – качества сырья, совершенства проекта, применяемых технологий производства, квалификации персонала и других. Проблема обеспечения необходимого качества становится наиболее актуальной; когда мы рассматриваем проблему безопасности полетов. Одним из множества факторов, оказывающих влияние на качество изделия, являются условия, в которых работает персонал. Именно поэтому в систему менеджмента безопасности авиационной деятельности рекомендуется включать систему менеджмента охраны труда персонала, так как, чем лучше условия труда, тем выше качество производимых работ и конечного изделия. В начале 2018 года планируется утверждение стандарта ISO 45001:2018, цель которого – улучшение организации работы по охране труда на предприятиях с помощью создания системы управления охраной труда. Его внедрение в практику управления позволит предприятию разработать более эффективную систему управления безопасностью и охраной труда. Эффективность работы системы может быть оценена с помощью ряда показателей, рассмотренных в данной статье. Их использование позволит применить системный подход, оценить разные аспекты работы системы и определить пути совершенствования работы.

Ключевые слова: Производственный травматизм, условия труда, производственные риски, система менеджмента охраны труда и техники безопасности, оценка эффективности системы менеджмента охраны труда и техники безопасности, показатели оценки эффективности.

Качество производимой продукции зависит от многих факторов – качества сырья, совершенства проекта, применяемых технологий производства, квалификации персонала и др. Обеспечение необходимого качества становится наиболее актуальным, когда мы рассматриваем проблему безопасности полетов. Одним из множества факторов, оказывающих влияние на качество изделия, являются условия, в которых работает персонал. Именно поэтому в систему менеджмента безопасности авиационной деятельности рекомендуется включать систему менеджмента охраны труда персонала: чем лучше условия труда, тем выше качество производимых работ и конечного изделия.

Стремление к улучшению качества продукции прочно вошло в деятельность производственных предприятий. Особенное значение эта задача имеет в авиастроении – отрасли, качество продукции и надежность работы которой влияет на безопасность полетов, сохранение жизней людей. Нет необходимости говорить о том, что современные самолеты являются сложными, высокотехнологичными устройствами и отказ в одной из систем самолета может привести к отказу в других системах. На надежность работы летательного аппарата оказывают влияние многие факторы – качество сырья и комплектующих, соблюдение производственно-технологической дисциплины, качество выполняемых работ, особенности конструкции и др. К этим факторам, безусловно, относятся и условия труда работающих. Комфортные условия труда повышают точность и качество проводимых работ, это ведет к повышению надежности работы летательного аппарата в целом и его отдельных систем.

По статистическим данным, около 40% работников, занятых в авиакосмическом комплексе, работают в неблагоприятных условиях труда. В 2016 году у 165 человек были впервые выявлены профессиональные заболевания. Также в 2016 году от несчастных случаев пострадал 441 человек (всего в отрасли занято около 317,5 тыс. человек), в том числе произошло 4 несчастных случая со смертельным исходом. Число дней нетрудоспособности в связи с производственным травматизмом составило 19744 человеко-дней. Согласно «пирамиде не-

счастливых случаев», одному несчастному случаю со смертельным исходом предшествуют от 10 до 30 тяжелых производственных травм, от 100 до 300 легких травм, от одной тысячи до трех тысяч микро-травм и от 10 до 30 тысяч случаев неосторожных действий персонала. В случаях травмирования на производстве у работника часто возникает психологическое угнетение, связанное с потенциальной опасностью, что может привести к увеличению количества ошибок и снизить качество работы.

По данным Международной организации труда, в мире ежедневно от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний умирает более 6400 человек (почти 2,3 млн человек в год), еще 860 000 человек ежедневно получают производственные травмы. Это приводит к значительным финансовым потерям в экономике государств и отдельных предприятий. В масштабах мировой экономики потери составляют около 2,8 трлн долларов в год или 4% от глобального валового внутреннего продукта.

Для отдельного предприятия убытки, связанные с производственным травматизмом и профессиональной заболеваемостью, складываются из потерь рабочего времени вследствие производственных простоев, снижения производительности труда, расходов на лечение профзаболеваний и травм, затрат на реабилитацию и компенсации, на выплаты материальных и моральных ущербов, штрафов в результате проверок контролирующих органов, потерь ключевых сотрудников, прерывания бизнеса, потерь репутации, потерь инвесторов и др.

Согласно ГОСТ Р 55848-2013 «Воздушный транспорт. Система менеджмента безопасности авиационной деятельности. СМБ Авиационного Комплекса поставщиков обслуживания: проектировщиков и производителей АТ. Общие положения», для повышения безопасности полетов рекомендуется создание в организациях систем менеджмента безопасности авиационной деятельности, которая в свою очередь включает системы: менеджмента качества, управления безопасностью полетов, экологического менеджмента и менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (рис. 1).

Внедрение системы управления охраной труда и техники безопасности позволит улучшить условия труда персонала предприятия, уменьшить загрязнение окружающей природной среды и повысить качество продукции. Благоприятные условия труда положительно влияют на качество продукции, а бережное отношение к окружающей среде при производстве продукции является требованием общества.

Готовящийся к изданию новый стандарт ISO 45001 «Системы менеджмента охраны труда и техники безопасности. Требования и руковод-



Рис. 1. Структура системы менеджмента безопасности авиационной деятельности «государство – организация – потребитель» [1]

ство по применению» [2] содержит рекомендации по разработке и внедрению такой системы. Стандарт направлен на повышение эффективности работы предприятий по охране труда на основе применения концепции риск-менеджмента (или риск-ориентированного подхода). Стандарт дает рекомендации по разработке профилактических мер для уменьшения рисков получения травм или профессиональных заболеваний работниками предприятий.

Ранее предприятия для построения системы управления охраной труда и техники безопасности пользовались рекомендациями стандарта OHSAS 18001:2007, разработанного Британским институтом стандартов (в России принят как ГОСТ Р 54934-2012 Система менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования [3]) и ILO-OSH 2001, разработанного Международной организацией труда (МОТ) (в России принят как ГОСТ ССБТ 12.0.230-2007 Система управления охраной труда. Общие требования [4]). При разработке стандарта ИСО 45001 учитывался опыт применения этих документов.

Система менеджмента, разработанная в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54934-2012, легко интегрируется с системами менеджмента качества и экологического менеджмента предприятия, требует лидерства со стороны руководства предприятия. Система разрабатывается на основе анализа производственных рисков, но социальные цели в системе являются вторичными. ГОСТ ССБТ 12.0.230-2007 констатирует приоритет улучшения условий труда по отношению к экономической эффективности предприятия, а также активного привлечения работников к участию в управлении охраной труда.



В рабочей версии стандарта *ISO\FDIS 45001* рекомендуется процесс разработки системы менеджмента охраны труда и техники безопасности вести по следующим этапам:

- оценить условия, в которых работает предприятие, рассмотреть внешние и внутренние проблемы, которые могут повлиять на достижение поставленной цели, рассмотреть требования работников и других заинтересованных сторон, определить границы разрабатываемой системы управления;
- разработать политику предприятия в области охраны труда и техники безопасности и цели управления;
- оценить требования нормативных документов;
- оценить опасности и риски, которые могут возникнуть в производственной деятельности, разработать мероприятия по снижению рисков и уменьшению прогнозируемых негативных последствий;
- определить обязанности, ответственность и полномочия руководства и работников;
- обеспечить участие работников в процессах информирования и принятия решений;
- определить и обеспечить ресурсы, необходимые для достижения поставленных целей;
- провести обучение работников с целью повышения их компетенции, информирования о возможных рисках и создания заинтересованности в активном участии в решении вопросов по работе системы;
- создать систему оперативного контроля для управления рисками;
- организовать проведение мониторинга выполнения планов по улучшению условий труда, соответствия условий труда требованиям нормативных документов, выполнения требований инструкций и др.;
- разработать показатели для оценки эффективности работы системы, работы по управлению рисками;
- определить направления улучшения работы системы.

Продуманная система показателей, применяемых руководством предприятия для оценки эффективности работы системы, позволит выявить плюсы и минусы, наиболее правильно определить направления улучшения.

При выполнении этого этапа возможно применение метода экспертных оценок. В процессе оценки рисков и опасностей рекомендуется анализировать факторы: наличие на рабочем месте опасных и вредных производственных факторов; использование в производстве вредных для здоровья материалов, сырья; возникновение рисков,

связанных с несоблюдением инструкций по выполнению работ, возможность возникновения опасных ситуаций при стандартных режимах работы и при авариях; уровень компетентности персонала (опыт, наличие требуемых навыков, грамотность); изучение опасностей и рисков, уже возникавших на аналогичных рабочих местах рассматриваемого предприятия и аналогичных производствах (приведших и не приведших к возникновению аварий); число несчастных случаев и инцидентов, не приведших к авариям; число впервые выявленных профессиональных заболеваний у лиц, работающих на данном рабочем месте, отнесенное к общему количеству рабочих мест; определение возможности защиты работников с помощью средств индивидуальной и коллективной защиты; число зафиксированных нарушений инструкций по охране труда и их причины; психологический климат в коллективе, в том числе отношение работников к соблюдению инструкций по охране труда.

В процессе анализа рекомендуется учитывать ситуации, которые могут привести к авариям, например, выполнение в подразделении сверхурочных работ, напряженность работы в течение дня, нарушения в электроснабжении или работе канализации, случаи ремонта оборудования или его временного перемещения и связанную с этим возможную утечку масла, а также опасные факторы, действующие на соседних рабочих местах. Помимо этого, при анализе необходимо учитывать предложения по улучшению ситуации, поступающие от сотрудников, работающих на анализируемых рабочих местах [2].

Перечисленным факторам может быть присвоена оценка от 1 до 5 баллов. В зависимости от полученной суммы баллов, риск по анализируемому рабочему месту можно считать неприемлемым или приемлемым. Если суммарное число баллов при оценке опасностей на рабочем месте более 45, то риск можно считать неприемлемым; если сумма баллов от 10 до 20, то риск признается пренебрежимым. Риски должны оцениваться периодически. А при изменении условий труда, установке нового оборудования, создании новых рабочих мест риск должен оцениваться снова, контролироваться и устраняться. Применение концепции риска в практике управления охраной труда позволит предприятию более эффективно выявлять действующие и прогнозируемые производственные риски на рабочих местах и разрабатывать мероприятия по их снижению или (по возможности) их полному устранению.

Единым требованием стандартов ГОСТ Р 54934-2012, ГОСТ ССБТ 12.0.230-2007 и *ISO\FDIS 45001* является постепенное улучшение работы системы. С этой целью необходимо проводить посто-

янный мониторинг работы всех элементов системы, мониторинг состояния условий труда, поведения работников предприятия, оценивать результативность работы и определять направления ее совершенствования.

Стандарт ISO\FDIS 45001 устанавливает требования к логике разработки системы менеджмента охраны труда и техники безопасности, но не устанавливает абсолютных требований к эффективности ее работы. Для выполнения этапа оценки результатов деятельности системы разрабатываются критерии. Предприятия, внедряющие систему, сами выбирают для себя критерии – показатели эффективности.

Стандарт ISO\FDIS 45001 рекомендует разрабатывать показатели в соответствии с поставленными целями системы. Число показателей должно быть небольшим, они могут применяться для оценки эффективности работы системы в целом или для отдельных ее элементов.

Показатели, характеризующие достижение целей системы менеджмента, должны:

- быть предпочтительно количественными, измеряемыми, понятными, достижимыми, информативными;
- отражать изменения результативности работы предприятия в области охраны труда;
- позволять оценить соответствие условий труда требованиям законодательства;
- отражать удовлетворенность работников условиями труда.

Предприятию для оценки эффективности работы системы менеджмента охраны труда и техники безопасности можно рекомендовать показатели, отражающие:

- улучшение условий труда работников предприятия;
- снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости;
- повышение производительности труда;
- снижение расходов, связанных с неудовлетворительными условиями труда.

Для получения более полной картины работы системы можно рекомендовать предприятию дополнительные показатели:

- выполнение обязательств, заявленных в политике по охране труда;
- выполнение поставленных целей;
- соответствие работы предприятия в области охраны труда требованиям законодательства по охране труда;
- число изменений в политике, сделанных в результате сравнения с политиками других предприятий [5].

Показатели для оценки работы, направленной на улучшение условий труда:

- отношение числа рабочих мест, прошедших специальную оценку, к общему числу рабочих мест;
- коэффициент частоты и коэффициент тяжести производственного травматизма;
- отношение количества рабочих мест, оснащенных средствами индивидуальной и коллективной защиты, к общему числу рабочих мест, на которых рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- число инцидентов, не приведших к несчастным случаям и авариям;
- число жалоб, поступающих от работников на условия труда и состояние здоровья [5];
- число случаев профессиональной и производственно-обусловленной заболеваемости персонала вследствие работы во вредных условиях труда;
- число вновь выявленных профессиональных заболеваний (на 1000 работающих);
- отношение числа работников, прошедших медицинские осмотры, к общему числу работников;
- отношение числа рабочих мест с вредными условиями труда к общему числу рабочих мест;
- отношение числа работников, занятых на рабочих местах, требующих безотлагательного улучшения условий труда, к общему числу работников предприятия [5];
- доля рабочих мест с уровнем риска, который оценен как неприемлемый [5].

Так как часто причиной несчастных случаев становятся ошибочные действия персонала, необходимо уделять серьезное внимание обучению персонала безопасным методам ведения работ. Для оценки эффективности обучения работников используются следующие показатели:

- удельная численность руководителей и работников, прошедших обучение по охране труда;
- соответствие учебных программ по охране труда условиям, в которых работает персонал (с обязательным рассмотрением причин несчастных случаев и профзаболеваний);
- наличие инструкций по охране труда для рабочих мест, их соответствие условиям труда персонала;
- число нарушений инструкции по охране труда, причины нарушения инструкции работниками и число пересмотренных инструкций, проведение обучения сотрудников по результатам анализа причин нарушений;



- соответствие числа измененных инструкций по охране труда числу рабочих мест, на которых изменились условия труда;
- число зафиксированных нарушений применения средств индивидуальной защиты.

Работу предприятия с предложениями сотрудников характеризуют следующие показатели:

- число предложений работников по устранению причин возникших несчастных случаев и инцидентов, не приведших к несчастным случаям и авариям;
- доля ответов со стороны руководства на предложения работников по улучшению условий труда.

Экономическими показателями работы системы являются: объем средств, выделенных на проведение мероприятий по охране труда, отнесенный к общему объему затрат; объем средств, направленных на премирование сотрудников за работу по охране труда, отнесенный к общему объему затрат на финансирование работ по охране труда.

Применение описанной выше системы показателей позволит руководству наиболее полно оценивать эффективность работы предприятия по выполнению заявленной политики в области управления охраной труда; по снижению рисков возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний и уменьшению случаев нарушений правил и инструкций по охране труда и техники безопасности; по повышению эффективности обучения работников по охране труда. Кроме того, эта система показателей даст возможность определить направления улучшения работы системы менеджмента охраны труда и техники безопасности; тенденции изменения условий труда; определить необходимые корректирующие действия работы системы, создать систему стимулирования выполнения требований по охране труда и выдвижения инициативных предложений по улучшению условий труда от персонала.

Разработка и внедрение системы менеджмента охраны труда и техники безопасности, основанной на рекомендациях ISO 45001, позволит предприятиям поднять работу по охране труда на более высокий уровень: повысить соответствие работы предприятия государственным нормативным требованиям по охране труда; повысить оперативность реагирования на возникающие инциденты и проблемы; более эффективно планировать мероприятия по улучшению условий труда; снизить непроизводительные расходы предприятия.

Литература

1. ГОСТ Р 55848-2013 Воздушный транспорт. Система менеджмента безопасности авиационной деятельности. СМБ Авиационного Комплекса поставщиков обслуживания: проектировщиков и производителей АТ. Общие положения. М.: Стандартинформ, 2013.
2. ISO/FDIS 45001 Occupational health and safety management systems. Requirements with guidance for use.
3. ГОСТ Р 54934-2012/ОHSAS 18001:2007 Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования. М.: Стандартинформ, 2012.
4. ГОСТ ССБТ 12.0.230-2007 Система управления охраной труда. Общие требования. М.: Стандартинформ, 2007.
5. ГОСТ 12.0.230.3-2016 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка результативности и эффективности. М.: Стандартинформ, 20017.

Some Aspects of Assessment of System Effectiveness of Management of Labor Protection and Safety Measures at the Enterprises of the Aerospace Complex

E.E. Galkina, candidate of economic sciences, Moscow Aviation Institute (Research University); Moscow

e-mail: mai503@yandex.ru

A.S. Kabanov, Moscow Aviation Institute (Research University); Moscow

A.S. Khanetsky, Moscow Aviation Institute (Research University); Moscow

Summary. The quality of the made production depends on many factors – qualities of raw materials, perfection of the project, the applied production technologies, qualifications of personnel and others. The problem of ensuring necessary quality becomes the most relevant; when we consider security of flights. One of the many factors that affect the quality of the product are the conditions in which the personnel work. That is why it is recommended to include in the safety management system of aviation activities a system of management of labor protection for personnel, because as the better the working conditions, the quality of the work and the finished product is higher. In early 2018, it is planned to approve the ISO 45001: 2018 standard, which aim is to improve the organization of work on labor protection in enterprises through the creation of a labor protection management system. Its introduction into management practice will allow the enterprise to develop a more effective system of management of safety and labor protection. The efficiency of the system can be estimated with the help of a number of indicators considered in this article. Their use will make it possible to apply a systematic approach, evaluate various aspects of the system's operation and determine ways to improve the work.

Keywords: operational injuries, working conditions, production risks, system of management of labor protection and safety measures, assessment of system effectiveness of management of labor protection and safety measures, efficiency assessment indicators.

References:

1. State Standard 55848-2013 Air transport. System of management of safety of aviation activity. SMB of Aviation Complex of suppliers of service: designers and AT producers. General provisions. Moscow, Standartinform, 2013.

2. ISO/FDIS 45001 Occupational health and safety management systems. Requirements with guidance for use.

3. State Standard 54934-2012/OHSAS 18001:2007 Systems of management of safety of work and health protection. Requirements. Moscow, Standartinform, 2012.

4. State Standard 12.0.230-2007 occupational safety standards system. Control system of labor protection. General requirements. Moscow, Standartinform, 2007.

5. State Standard 12.0.230.3-2016 occupational safety standards system. Control systems of labor protection. Assessment of effectiveness and efficiency. Moscow, Standartinform, 2017.

Анализ перспектив развития низкобюджетных авиакомпаний в современных условиях российской авиатранспортной системы

В.П. Горбунов

Советник по стратегическому развитию Авиакомпаний «N8»; Москва

e-mail: vlad.gorbunov@bk.ru

Аннотация. В статье проанализированы экономические предпосылки создания и развития низкобюджетных авиакомпаний в мире и РФ, анализ методов конкурентной борьбы и условий, стимулирующих их возникновение. Раскрыты механизмы успешного функционирования и выживания лоукостеров в условиях жесткой конкуренции, с учетом специфики международного и российского рынков. Дана оценка совместимости различных подходов. Проведен анализ применимости и дальнейшей перспективы для бизнес-модели в условиях российской авиатранспортной системы с учетом опыта создания первых российских лоукостеров.

Ключевые слова: низкобюджетные авиаперевозки, бизнес-модель, стратегия развития, мировые практики

Качество жизни человека в современном обществе оценивается в том числе свободой передвижения, доступностью различных видов транспорта и в особенности авиационного. Возможность совершать авиаперелеты в личных целях, таких как туризм и отдых, посещение друзей и родственников делают нашу жизнь ярче и интересней. Неоспоримо важную роль транспортная доступность играет и в экономическом плане как важнейший

фактор обеспечения функционирования промышленных предприятий абсолютно всех секторов экономики, а также повышения предпринимательской активности населения. Принимая во внимание географические масштабы нашей страны, огромную территорию и протяженность границ, взаимную удаленность городов и промышленных центров, доступные авиаперелеты в деловых целях критичны не только для обеспечения деятельности крупных и средних компаний, но и для малого бизнеса как фактор возможности дальнейшего успешного развития.

Неоспоримыми драйверами в процессе повышения уровня авиатранспортной доступности населения в общемировом плане являются авиакомпании низкобюджетного сегмента, так называемые *LCC – Low-Cost airline*. Существует несколько видов определений низкобюджетных авиакомпаний: *низко-тарифная (Low-Fare)*, *без излишеств (No-Frills)*, *авиакомпания дискантер (Discount Airline)* и собственно объединяющее все выше перечисленное – *дешевая авиакомпания (Low-Cost Company – LCC)* и как ее еще более жесткий вариант *ультра лоукостер (Ultra Low Cost Company – ULCC)*. Несмотря на все разнообразие трактовок, объединяющей платформой для всех выше перечисленных вариаций низкобюджетных перевозчиков является единый принцип низких издержек самой авиакомпании (*Low-Cost – низкие издержки*), оптимизация и сокращение собствен-



ных расходов и уже как производная от этого – предложение потребителю авиаперелетов по привлекательной стоимости [1].

Считается, что бизнес модель «*low-cost airline*» имеет северо – американские корни, чему способствовал начавшийся в начале 1970-х процесс дерегуляции и либерализации авиационного рынка США. Создание конкурентной среды и отмена ограничений по доступу, частотам и ценообразованию, стимулировало появлению небольших, но эффективных «спрос-ориентированных» авиакомпаний, бросивших вызов устоявшемуся доминированию больших, но мало подвижных сетевых авиакомпаний, работавших в сегменте предоставления традиционного полного сервиса пассажирам (*Full Service Carriers*). Имеющие в своем распоряжении хорошо зарекомендовавшие программы лояльности (*Frequent Flyer Programs*), хабовые принципы построения сети (*Hub-and-spoke*) и системы управления доходностью рейсов (*Yield Management*), старые, полно-сервисные авиакомпании успешно защищали свой рынок и вытесняли новичков. Одна из немногих выживших в этой борьбе авиакомпания *Southwest Airlines*, которой начиная с 1971 года удалось успешно развиваться и доведя свой парк до более 700 воздушных судов *Boeing 737* различных модификаций, стать по сути самой большой в мире низкобюджетной авиакомпанией.

Потребовалось почти 20 лет прежде чем успешному примеру североамериканских коллег последовали и в Европе. Несмотря на хорошо организованную транспортную систему, с прекрасной сетью автомобильных и железных дорог, в начале 1990-х годов идеология «*low-cost airline*» начала свою экспансию в Европе и далее по всему миру, чему также, как и в США, способствовал процесс дерегулирования и либерализации авиационного рынка Европы в период 1987–1997 годов. При этом, феномен привлекательности данной бизнес модели базировался не только и не сколько на легкости создания новых, операционно-минимизированных по структуре издержек низкобюджетных стартапов (*Low Cost Start Up*), а сколько через трансформацию уже существующих авиаперевозчиков с многолетней историей. Одной из первых и наиболее заметной в Европе традиционной авиакомпанией, трансформировавшейся в *low-cost airline* в 1991 году стала ирландская авиакомпания *Ryanair*. Сегодня это наиболее успешный лоукостер в Европе, имеющий флот, состоящий из более чем из 400 однотипных воздушных судов *Boeing 737-800* в единой моноклассной компоновке в 189 кресел и перевозящий около 90 миллионов пассажиров в год.

Доля низкобюджетных авиакомпаний в объеме пассажирских перевозок неукоснительно рас-

тет во всех регионах мира, тогда как доля традиционных компаний сокращается в том числе и за счет естественной миграции в сторону низкобюджетного сектора, что хорошо заметно на *рис. 1*, где две кривые неукоснительно идут в направлении к друг другу [2].

Из представленного графика на *рис. 1* также отчетливо заметен количественный скачок, имевший место в начале нынешнего тысячелетия.

Кроме либерализации рынков, данная тенденция к значительному росту в начале двухтысячных объясняется и некоторыми другими факторами, такими как изменение структуры спроса в сторону недорогих авиаперелетов. Кризис в экономике конца 90-х и трагические события в США в начале 2000-х (9/11) спровоцировали падение спроса на авиаперевозки в общемировом плане, в том числе и на европейском рынке. Как следствие, многие европейские корпорации в рамках оптимизации расходов были вынуждены изменить внутренние политики (*Travel Business Policy*) в области бизнес поездок своих сотрудников. Это касалось прежде всего значительного сокращения деловых поездок в бизнес классе внутри Европы путем замены более дорогих перелетов традиционными национальными авиаперевозчиками как *Lufthansa*, *Air France* на перелеты активно набирающими в то время обороты дискаунтерами *Easy Jet* и *Ryanair*. Данная тенденция изменений в корпоративной политике бизнес перелетов европейских корпораций подтверждается и статистикой, где по данным европейских исследований первой половины 2000-х говорится, что около 71% процента бизнес пассажиров совершали перелеты, пользуясь недорогими билетами *Low-Cost* авиакомпаний [3]. При этом, следует отметить, что политика и стратегия, например, лоукостера *Easy Jet* была вовремя переориентирована в том числе и на привлечение бизнес пассажира. Окончатель-

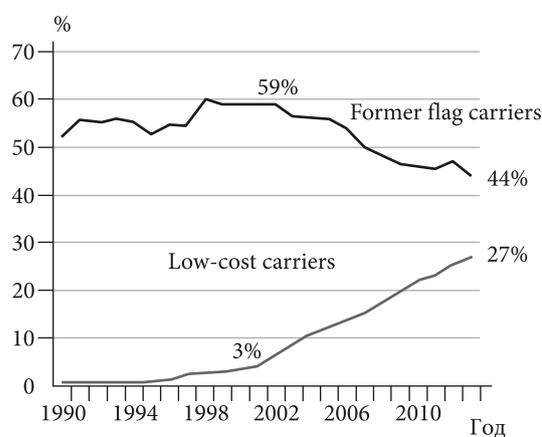


Рис. 1. Изменение долей низкобюджетных и традиционных компаний в объеме перевозок пассажиров ЕС по годам [1]

но выбрав как основной тип воздушного судна более удобный, но менее вместительный в 156 кресел *Airbus A319*, против 189 кресельного *Boeing 737-800* у *Ryanair*, *Easy Jet* сделала ставку на полеты из основных, крупных аэропортов Европы, добившись доли бизнес путешественников в 16...20%, получив тем самым конкурентное преимущество в этом сегменте перед *Ryanair*, оперировавшей в основном из второстепенных, глубоко удаленных от крупных бизнес центров аэропортов и ориентирующейся прежде всего на туристический пассажиропоток.

Аналогичный по сути результат деятельности лоукостеров был отмечен в недолгой низкобюджетной практике и в нашей стране. После внезапной остановки в Октябре 2011 года стремительно набравшего популярность отечественного лоукостера Авианова, часто летающие пассажиры в социальных сетях выражали слова не только глубокого сожаления, но и благодарности, ушедшему в небытие первому российскому низкобюджетному авиаперевозчику, построенному по классической низкобюджетной бизнес модели. Подчеркивалось насколько было важным наличие возможности недорогих авиаперелетов (до 30% от всех билетов продавались по цене 250 рублей) для успешного функционирования компаний и в особенности малого бизнеса и даже его выживания в период после кризиса 2008 года, когда поддержание внутрипроизводственных связей напрямую зависело от наличия бюджетного предложения для перелетов сотрудников.

Необходимо также отметить и абсолютную схожесть с общемировой, отечественной структуры потребителей (*Customer Focus Group*) низкобюджетных авиаперелетов, где по результатам опроса 914 пассажиров лоукостера Авианова (58% женщин и 42% мужчин), 16% представляют сообщество именно бизнес путешественников, хотя и с традиционным доминированием доли туристов в 65% и 26% так называемых *VFR – Visiting Friends and Relatives* – членов семей, отправившихся навестить родственников или друзей.

Возвращаясь к анализу феномена значительного общемирового роста количества низкобюджетных авиакомпаний начала двухтысячных, необходимо подчеркнуть технологический фактор качественного изменения структуры флотов трансформируемых и вновь создаваемых авиакомпаний. Именно на начало этого периода приходится активное проникновение в сегмент низкобюджетных авиаперевозчиков более современных самолетов европейского семейства *Airbus A320* и *A319*, а позже и более вместительных *A321*. Многолетняя монополия семейств *Boeing 737* и *McDonnell Douglas* от *DC-9* до

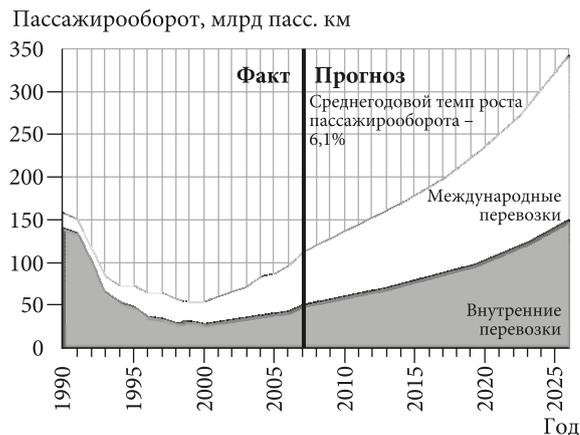


Рис. 2. Фактический 20% рост пассажирских авиаперевозок в 2017 году значительно превышает самые смелые ранние прогнозы роста российского рынка авиационных перевозок

MD-95 была нарушена и вот уже на протяжении нескольких десятилетий находится в состоянии примерного паритетного равенства. По мнению автора статьи, сложившаяся десятилетиями дуополия в этом самом быстроразвивающемся сегменте может вскоре быть нарушена появлением третьего игрока, а именно за счет выхода новейшего российского среднемагистрального лайнера *МС-21*. Ряд заявленных ключевых преимуществ, такие как меньшие затраты на поддержание летной годности и удельный расход топлива ниже чем у конкурентов, могут дать в результате меньшую стоимость летного часа, что имеет критичное значение для системы ценообразования и, как результат, стоимости авиаперелетов для потребителей, открывая хорошую рыночную перспективу в низкобюджетном сегменте.

Исследованию низкобюджетных авиакомпаний в последние четверть века посвящено множество аналитических публикаций как в зарубежной, так и в отечественной прессе. Данная бизнес модель стала предметом и глубоких научных исследований. Но не смотря на все очевидные преимущества и широкую мировую экспансию низкобюджетной бизнес модели, ее продвижение на российском рынке идет с огромным трудом. Учитывая общий объем и потенциал российского рынка авиационных перевозок, его устойчивый и значительный рост в последние 2 года, наличие единственного низкобюджетного перевозчика создает глубокую диспропорцию в сегментации авиатранспортной системы, и как следствие диспропорцию в структуре приемлемого ценового предложения.

Цель цикла публикаций автора на данную тему состоит в проведении углубленного анализа бизнес модели низкобюджетных перевозок путем изучения отечественных и передовых



Рис. 3. Первые отечественные лоукостеры Авианова (Airbus A320) и Скай Экспресс (Boeing 737 Classic) сыграли важнейшую роль, открыв новый сегмент в российской авиатранспортной системе

международных бизнес практик с точки зрения их применимости в сложившейся специфике отечественной авиатранспортной системы. Изучая вопрос применимости, необходимо принять во внимание, что современные исследования, анализ существующих мировых практик создания низкобюджетных авиаперевозчиков с нуля или через трансформацию бизнес-моделей полносервисных авиакомпаний и скорость их распространения в той или иной стране, зависят не только от законодательной и регулирующих авиационную отрасль составляющих. По глубокому убеждению автора, подкрепленного практикой создания двух отечественных лоукостеров (Авианова и Добролет), популярный в российской «экспертной» среде тезис об отсутствии у нас в стране *условий* или *платежеспособного спроса* во многом спекулятивен. Именно *предложение* является стимулирующим фактором развития низкобюджетного сегмента, так как сам спрос на данный вид услуги, является генерируемым фактором, и во многом подтверждается безусловным наличием потенциала так называемого «*спящего спроса*». Как и в случае с североамериканским рынком в начале 70-х, отсутствие бюджетного предложения со стороны старых сетевых полносервисных авиакомпаний в РФ в конце первой декады 2000-х, предопределило стартовый успех первых двух отечественных лоукостеров – *Sky Express* и *Авианова*.

Именно наличием «*спящего спроса*» объясняются феноменально высокая загрузка с момента запуска обоих низкобюджетных новичков. Но по аналогии с рынком США, их появление включило также и защитные механизмы отечественных сетевых перевозчиков. Заставило их взглянуть на внедрение некоторых низкобюджетных практик, отработанных ранее в тех же аэропортах двумя выше упомянутыми отечественными лоукосте-

рами, таких как более интенсивное развитие виртуально-хабовых принципов построения сети с сокращением времени разворота воздушных судов и даже модернизацию салонов в единый класс обслуживания, с организацией продаж питания и сервисов на борту. Активная работа в международных глобальных альянсах (Аэрофлота в *Sky Team*) или вступление в них (*S7* в *One World*), безусловно улучшили финансово-экономическую составляющую и подняли защитный иммунитет против агрессивных новичков. Именно тогда появились дисконтные предложения от глобальных игроков отечественного рынка и как результат значительное снижение стоимости авиаперелетов на тех маршрутах где они пересекались с сетью двух первых лоукостеров. Позже, в середине 2013 года, только на слухах о скором создании лоукостера *Добролет*, некоторые сетевые (*ЮТэйр*, *Уральские Авиалинии* и др.) и даже премиальные авиакомпании (*Трансаэро*, *S7*) стали предпринимать своеобразные защитные меры, открывая ранее ими не практикуемые недорогие тарифы типа *light* или *discount*, тем самым пытаясь заранее занять и низкобюджетную нишу. Так, позиционировавшая себя как премиальная авиакомпания *Трансаэро*, в срочном порядке создала отдельный продукт – дисконт, отрядив под это несколько великовозрастных *Boeing 737 Classic* в едино классной компоновке, что в прочем не помогло ей избежать фиаско в этом сегменте, так как простой и неприкрытый *демпинг* или смешивание нескольких не совместимых по сути бизнес моделей в авиационном бизнесе непременно ведет к негативному результату. Это еще раз было подтверждено недавним крахом другой авиакомпании – *ВИМ АВИА*, активно экспериментировавшей, как и *Трансаэро*, в нескольких сегментах: *премиальном*, *чартерном* и активно *демпинговавшей* в нижнем ценовом сегменте. По мнению автора статьи, именно отсутствие четкого *бизнес позиционирования* и *стратегии*, эксперименты с бизнес моделью или как в случае с *ВИМ АВИА*, полное отсутствие таковой и привело обе авиакомпании к плачевному результату.

Таким образом, в современных экономических условиях именно низкобюджетные авиакомпании имеют неоспоримое конкурентное преимущество (*competitive advantage*), определенное четким рыночным позиционированием, сосредоточенным на их основной компетенции (*core competence*), где строгость следования заявленной бизнес модели в соответствии с изначально определенной стратегией развития (*strategy development*) является для инвесторов залогом успеха реализации всего бизнес проекта [4].

Возвращаясь к перспективам появления новых отечественных низкобюджетных стартапов (*Low Cost Start Up*) и для обоснования выводов по наличию условий для запуска новых проектов, следует обозначить основные предпосылки. Несмотря на уникальное свойство низкобюджетной бизнес модели эффективно работать как на восходящем, так и падающем на рынках, современное состояние российской экономики, перешедшее в фазу уверенного роста ВВП, способствует росту платежеспособного спроса населения и безусловно является стимулирующим фактором. Другим важным условием, по аналогии с североамериканским и европейскими континентами, является все же состоявшаяся либерализация отечественного авиационного рынка (хотя и не без некоторой российской специфики), что как говорилось выше, и дало толчок интенсивному развитию низкобюджетного сегмента и появлению собственно самих низкобюджетных авиакомпаний.

Выстраданные законодательные изменения в части введения невозвратных билетов, отмены



Рис. 4. Кипрская *Cyprus Airways*, используя всего лишь один *Airbus A319*, смогла открыть полеты почти по десятку направлений

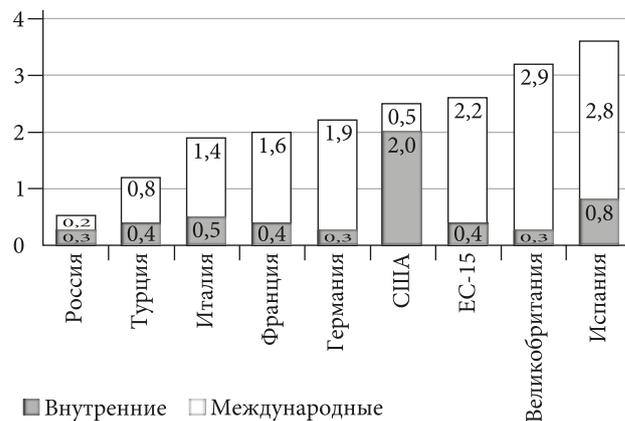


Рис. 5. Эффективность использования самого пассажироместимого флота Трансаэро на протяжении многих лет была на недопустимо низком уровне

норм провоза бесплатного багажа и обязательно-го обеспечения питанием, возможность временного ввоза самых оптимальных самолетов для создания лоукостера в их максимальной конфигурации салона (*A320 – 180 кресел и B737-800 – 189 кресел*) безусловно создали благоприятный климат для развития низкобюджетного сегмента, но как ни странно привели к запуску только одного единственного лоукостера [5]. Очевидно, что остались еще какие-то сдерживающие факторы развития столь перспективного и социально значимого сегмента в отечественной авиатранспортной системе, могущего дать качественный и количественный скачки в улучшении транспортной доступности населения.

Практика показала, что появлению новых, отечественных низкобюджетных стартапов мешает явно устаревшее требование по наличию 8 воздушных судов как условие получения сертификата эксплуатанта. С точки зрения мировой практики, думается это исключительное и чрезмерное требование. В некоторых странах достаточно и одного воздушного судна для запуска и начала выполнения регулярных полетов, как например на Кипре, где с участием российской же группы *S7* запущен и успешно развивается под брендом *Cyprus Airways* авиакомпания именно с одним воздушным судном *Airbus A319*, полученного из флота той же российской *S7*.

Безусловно, появлению этого требования способствовал негативный опыт функционирования некоторых отечественных авиакомпаний. Но к краху авиакомпаний приводит не только и ни сколько отсутствие «достаточного количества воздушных судов с обеспечением резерви-



Источник: Pegasus Airlines, Sberbank Investment Research

Рис. 6. Только создание новых лоукостеров, может изменить глубокий дисбаланс в показателе числа авиаперелетов, совершаемых одним человеком в год, который в РФ остается на недопустимо низком уровне по сравнению с другими ведущими государствами мира



рования заявленной программы полетов». Флот *Трансаэро* насчитывал более 100 самолетов, в том числе самый большой по емкости и пассажироместимости флот из почти 50 широкофюзеляжных *Boeing B747 / B777 / B767*, из которых добрая половина всегда простаивала на земле, безусловно выполняя условия так необходимого резервирования, но помогло ли это авиакомпаниям избежать банкротства?

В основе успеха бизнес модели низкобюджетных авиакомпаний лежит принцип оптимальной структуры и эффективности использования флота (*optimum structure & fleet utilization*), чем никогда не отличались ни *Трансаэро* и тем более *ВИМ АВИА*. Созданный по той же бизнес модели, что и *Авианова*, но к сожалению пока единственный отечественный лоукостер авиакомпания *Победа*, второй год подряд и в российских условиях, достигает удельных показателей налета на одно воздушное судно *Boeing B737-800* выше общемировых, тем самым наглядно демонстрируя совместимость передовых технологий низкобюджетной модели и отечественной авиатранспортной системы.

Уверенно можно сказать, что либерализация и де регулирование российского авиационного законодательства, активно улучшающаяся инфраструктура аэропортовой сети, накопленный опыт в применении передовых мировых практик, в достаточной мере создают условия для привлечения инвестиций в наиболее перспективный и устойчивый бизнес создания новых стартапов в сегменте низкобюджетных авиаперевозок.

Литература

1. Burghouwt G. Lieshout. Low-cost aiming for long-haul, 2014.
2. Verkerk H. The feasibility of intercontinental low cost airlines, 2014.
3. Pels E. Airline network competition: Full-service airlines and low-cost airlines. *Research in Transportation Economics* 24, 2008.
4. Matthews R. New Model of Strategy, Kingston University Business School, 2000.
5. Горбунов В.П. Законы отстают от реалий бизнеса, *Ведомости*, 2011.

Analysis of the Prospects for the Development of Low-budget Airlines in the Current Conditions of the Russian Air Transport System

V.P. Gorbunov, Adviser for strategic development of N8 Airlines; Moscow

e-mail: vlad.gorbunov@bk.ru

Summary. The article analyzes the economic prerequisites for the creation and development of low-budget airlines in the world and the Russian Federation, the analysis of competitive methods and conditions that stimulate their occurrence. The mechanisms of successful functioning and survival of low-cost airline in conditions of fierce competition are revealed, taking into account the specifics of the international and Russian markets. The compatibility of different approaches is assessed. The analysis of applicability and further prospects for the business model in the

conditions of the Russian air transport system is made taking into account the experience of creating the first Russian low-cost airline.

Keywords: low-budget airlines, business model, development strategy, world practices.

References:

1. Burghouwt G. Lieshout. Low-cost aiming for long-haul, 2014.
2. Verkerk H. The feasibility of intercontinental low cost airlines, 2014.
3. Pels E. Airline network competition: Full-service airlines and low-cost airlines. *Research in Transportation Economics* 24, 2008.
4. Matthews, R. New Model of Strategy. *Kingston University Business School*, 2000.
5. Gorbunov V.P. Laws lag behind realities of business. *Vedomosti*, 2011.

Исследование транспортного шума и транспортно-эксплуатационных качеств дорог в магадане

И.Н. Пугачев

д.т.н., профессор кафедры «Автомобильные дороги» Тихоокеанского государственного университета; г. Хабаровск

e-mail: IPugachev@mail.khstu.ru

С.Н. Крикун

доцент кафедры автомобильного транспорта Северо-Восточного государственного университета; г. Магадан

Аннотация. В статье рассмотрена проблема транспортного шума в г. Магадане, проанализированы причины повышенных загрязнений шумом селитебных территорий, проведена практическая оценка уровней звука и транспортно-эксплуатационных качеств дорог, проанализирована система факторов внешнего шума автомобилей, рассмотрены основные подходы и методы к исследованию транспортного шума.

Ключевые слова: шумовое загрязнение; транспортный шум; транспортно-эксплуатационные качества дорог; эксплуатационные мероприятия; защита от шума.

Актуальность работы

Проблема транспортного шума сегодня охватывает как большие, так и малые города, где количество транспортных средств на душу населения также неуклонно растет.

Магадан испытал на себе значительный рост автомобилизации в 2000-х гг., когда тысячи японских автомобилей наводнили улицы города и сегодня составляют доминирующую часть автопарка



Рис. 1. Транспортный поток на ул. Колымское шоссе

области. Еще 15-20 лет назад сложно было представить, что транспортный шум может стать проблемой для города с населением менее 100 тыс. чел. Однако транспортные заторы, последовательное снижение средней скорости движения транспортных потоков и шум стали обычным явлением для транспортных систем таких городов, в их число входит и Магадан.

В соответствие с «Планом мероприятий, направленных на обеспечение комплексного социально-экономического развития Магадана» [1], предполагается ввод в эксплуатацию новых жилых зданий и капитальный ремонт автомобильных дорог городской сети. Несмотря на требования Градостроительного кодекса по обеспечению шумозащиты зданий, гражданские объекты вводятся в эксплуатацию в непосредственной близости к дорожной сети. Примерами являются новостройки на ул. Гагарина, д. 15 и Якутская, д. 60 и д. 62. Эта ситуация свидетельствует о проблеме малых городов с плотной застройкой, когда используются любые пригодные под строительство площади. С одной стороны, решается проблема обеспечения граждан доступным жильем, с другой — создаются длительные и сложно решаемые проблемы экологического характера.

В сложившихся условиях, вследствие невозможности интенсивного развития городской дорожной сети и роста количества эксплуатируемых транспортных средств, требуется качественная оценка экологического состояния селитебных территорий на предмет шумового загрязнения транспортными потоками. Требуется разработка эксплуатационных мероприятий по снижению транспортного шума в условиях плотной городской застройки. В связи с вышеизложенным на первом этапе исследования автором были поставлены следующие задачи:

1) проанализировать причины и принципы возникновения транспортного шума в городах с плотной застройкой;

2) определить селитебные территории города, наиболее подверженные шумовому загрязнению;

3) выявить основные факторы, оказывающие влияние на увеличение внешнего шума автомобилей;

4) проанализировать основные направления снижения шумового загрязнения селитебных территорий города Магадана.



Уровень автомобилизации и транспортный шум

Транспортный шум зависит от множества факторов, важнейшими из которых являются уровень автомобилизации и плотность транспортных потоков. В настоящее время борьба с внешним шумом автомобилей ведется достаточно успешно. Внешний шум автомобилей постепенно снижается за счет введения более жестких требований к ним и ограничен значением в 74 дБА. С 1989 года в России действуют нормы, которые полностью соответствуют правилам ЕЭК ООН № 51, принятым в 1982 году. Однако прогресс в этой области минимизируется из-за постепенного увеличения количества транспортных средств на городских улицах. Не является исключением и колымская столица. Несмотря на некоторую стабилизацию динамики роста количества транспортных средств, по данным УМВД ГИБДД по Магаданской области, в городе сохраняются тенденции к постепенному увеличению уровня автомобилизации.

По мнению авторов, проблема транспортного шума должна решаться внедрением в практику эффективных эксплуатационных мероприятий, среди которых можно выделить следующие:

- установление закономерностей изменения транспортного шума в зависимости от транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог;
- разработка методики определения транспортного шума с учетом транспортно-эксплуатационных качеств автодорог применительно к дорожной сети Магадана.

Оценка интенсивности, состава движения и транспортного шума

Исследования транспортных потоков и уровня шума, проводившиеся авторами с 2010 года, показали, что в весенний и осенний периоды года интенсивность движения на дорогах города более высокая, чем в летние месяцы. Это обусловлено изменением рабочего графика части населения города в отпускной сезон.

В таблице представлены данные по составу и интенсивности движения автомобилей, полученные в различных районах города. Показатели определялись натурными методами и с помощью средств видео-фиксации. Наиболее высокий уровень интенсивности движения отмечен на улицах Транспортная, Речная и Колымское шоссе. В час пик интенсивность движения превышала 1500 авт./ч. Тем не менее, с точки зрения транспортного шума участки на данных улицах менее актуальны, так как на прилегающих территориях отсутствует жилая застройка. Более показательными являются данные измерений на улицах Пролетарская, Полярная, Ленина и Якутская. В настоящее время исследование транспортно-эксплуатационных качеств дорог Магадана продолжается.

Анализ состава движения показал, что легковой транспорт доминирует над остальными видами, что является обычной ситуацией для городской транспортной системы. Количество грузовых автомобилей и автобусов в общем потоке в Магадане не превышает 5...7%, а наибольшее их количественное значение фиксировалось на улицах Транспортная и Полярная [2].

Таблица 1.

Интенсивность и состав движения транспортных потоков в обоих направлениях в дневной и вечерний час-пик с 12:30 до 13:30 и с 17:30 до 18:30

Место проведения замеров	Легковые, ед.	Грузовые, ед.	Автобусы, ед.	Всего авт./час	Время
Транспортная, д. 6	1506	78	32	1616	Час-пик день
	1599	59	34	1692	Час-пик вечер
Пролетарская, д. 39	1125	0	53	1178	Час-пик день
	1303	5	47	1355	Час-пик вечер
Пролетарская, д. 46	852	3	52	907	Час-пик день
	952	4	52	1008	Час-пик вечер
Полярная, д. 11в	970	67	2	1039	Час-пик день
	1044	52	1	1097	Час-пик вечер
Ленина, д. 28	946	7	98	1051	Час-пик день
	894	6	95	995	Час-пик вечер
Якутская, д. 49	815	8	2	825	Час-пик день
	889	2	0	891	Час-пик вечер
Гагарина, д. 11	599	21	56	676	Час-пик день
	646	7	54	707	Час-пик вечер

Таблица 2.

Показатели транспортного шума, полученные с помощью шумомера «Октава-110А» в дневной и вечерней час-пик с 12:30 до 13:30 и с 17:30 до 18:30

Точка измерения	Интенсивность, авт./час (день/вечер)	Грузовых автомобилей и автобусов, %	Эквивалентный уровень звука, дБА		
			Данные справочника	Данные шумомера	Превышение показателей санитарных норм
Пролетарская, д. 39	1178	4,5	От 67 до 70	65,60	10,6 (16%)
	1355	3,8		64,70	9,7 (15%)
Пролетарская, д. 46	907	6,0		64,70	9,7 (15%)
	1008	5,6		64,60	9,6 (15%)
Полярная, д. 11в	1039	6,6		62,70	Пром. зона
	1097	4,8		-	-
Ленина, д. 28	1051			61,90	7,9 (13%)
	995			63,09	8,0 (13%)
Якутская, д. 46	825	1,2		63,40	8,4 (13%)
	891	0,2		-	-

academquality.ru, ql-journal.ru

Одновременно с исследованием транспортно-эксплуатационных качеств дорог проводилась оценка уровней транспортного шума с использованием шумомера 1-го класса «Октава-110А». В представленной таблице отражены экспериментальные данные, полученные шумомером на дорогах города, и данные, зафиксированные в справочнике проектировщика, которые отражают условную зависимость транспортного шума от интенсивности движения [3]. Несмотря на то, что к исследованию шума в источнике и на селитебной территории предъявляются различные требования, в условиях плотной городской застройки справедливо сопоставлять данные по транспортному шуму с нормативными данными по уровню шума на селитебной территории. Допустимые значения уровня шума в зданиях и на селитебных территориях закреплены в санитарных нормах СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [4].

Наибольшие значения уровня шума, достигающие в дневное время 65...70 дБА, фик-

сируются в жилой застройке, примыкающей к высокоинтенсивным транспортным магистралям. При сопоставлении экспериментальных и нормативных данных были получены превышения шума на улицах: Пролетарская, д. 39 и д. 46, Якутская, д. 46 и Ленина, д. 28. Учитывая, что норма шума в жилой застройке составляет 55 дБА для дневного времени, эти превышения на фасадах зданий, обращенных к транспортному потоку, могут достигать от 10 до 15 дБА (или в 2...3 раза по субъективному ощущению громкости). Таким образом, полученные данные свидетельствуют о шумовом загрязнении селитебных территорий в г. Магадане.

Факторы, оказывающие влияние на шумовое загрязнение селитебных территорий

С целью разработки рекомендаций по снижению шумовой нагрузки прилегающих территорий и зданий, которые находятся в этой зоне, проведен анализ факторов, влияющих на формирование



Рис. 2. Система факторов, оказывающих влияние на внешний шум автомобилей



шума в городах, и разработаны рекомендации по его контролю и снижению.

В Магадане более 90% парка легковых АТС составляют автомобили иностранного производства (преимущественно японских производителей). В настоящее время, в соответствии с Директивой ЕС 70/157-1999/101/ЕС, все импортные легковые автомобили не должны излучать шум более 74 дБА. Однако эти требования касаются шума выпускной системы автомобиля. В процессе движения дополнительно возникают шумы от двигателя, шин, взаимодействующих с дорожным покрытием, и аэродинамические шумы.

Собственные наблюдения авторов позволяют сделать вывод, что существенными факторами, влияющими на уровень внешнего шума автомобилей, являются техническое состояние автомобиля, состояние дорожного покрытия и тип шин. Автомобили с неисправной или искусственно измененной выпускной системой издадут шум от 80 до 100 дБ, а повсеместная практика использования зимних шин в летний период и низкое качество дорожного покрытия дополнительно увеличивает шумовой фон на 3...5 дБА. Определенное влияние на уровень внешнего шума автомобилей оказывает режим движения. В этом аспекте важной составляющей является высокая плотность регулируемых перекрестков, длина плеч между пересечениями дорог в одном уровне и перепады высот вследствие неоднородности рельефа.

Таким образом, разработка эксплуатационных мероприятий по снижению транспортного шума в г. Магадане требует корректного определения наиболее уязвимых территорий и учета всех факторов в совокупности с расчетными и экспериментальными данными.

Подходы и методы снижения шума (эксплуатационные мероприятия)

Анализ транспортного шума в городах РФ показал, что данную экологическую проблему необходимо рассматривать комплексно и решать системными методами. Такие методы уже представлены в научных работах многих российских ученых: Иванова Н.И., Поспелова П.И., Осипова Г.Л. и др., а сформированная за длительный период исследований нормативная база позволяет на достаточно качественном уровне проводить натурные измерения уровня шума транспортных потоков на поверхности зданий и внутри помещений. Тем не менее, не существует единых эффективных методов определения уровней звука транспортного шума. Методы, представленные в научных работах, имеют относительные преимущества и недостатки и хороши в условиях, когда возможно проведение исследований на физических моделях в лаборатории [5] или на отдельном

выделенном участке строящейся дорожной сети [6]. Сложность определения шума в городской застройке, вне зависимости от применяемых методов, создает противоречия между различными требованиями нормативной документации, что уже было отмечено в соответствующей публикации [7], а также в научных методах с применением математических моделей. Это связано с уникальными транспортно-эксплуатационными и природно-климатическими факторами, в соответствии с которыми развивается транспортная сеть города.

Комплексное решение задач по изучению транспортного шума стало обычной практикой в настоящее время и заключается в разностороннем подходе к реализации проблемы (система факторов) и использовании сразу нескольких методов при оценке и прогнозировании шума: натурные измерения, математические расчеты и компьютерное моделирование. В научных работах отмечается эффективность инфраструктурных решений: строительство объездных дорог, увеличение пропускной способности, строительство жилых объектов на значительном удалении от автодорог с высокой интенсивностью движения, внедрение в практику шумозащитных сооружений. В ряде исследований обоснованы решения, связанные с управлением транспортными потоками и организацией движения, а также выбором дорожно-строительных материалов, снижающих шум трения шин при контакте с дорожным покрытием, и строительных материалов зданий, поглощающих шум. Только применение комплексных методов (натурные измерения, расчет и компьютерное моделирование) позволит получить достоверные данные об уровнях транспортного шума на исследуемых участках автомобильных дорог и разработать рекомендации по его снижению и защите наиболее уязвимых объектов городской инфраструктуры.

Литература

1. О плане мероприятий, направленных на обеспечение комплексного социально-экономического развития муниципального образования «Город Магадан» на 2017-2025 годы. Постановление правительства Магаданской области от 22 февраля 2017 г. №107-пп [URL]: <http://www.magadangorod.ru/index.php?newsid=26538> / (дата обращения 01.06.2017).
2. Состав движения транспортных потоков в г. Магадане и его влияние на формирование транспортного шума / С.Н. Крикун, И.Н. Пугачев // Автомобильный транспорт Дальнего Востока – 2016 : материалы VIII международной науч.-практ. конф. (Хабаровск, 21-23 сент. 2016 г.) / под общ. ред. П. П. Володькина. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – С. 239–244.

3. Справочник проектировщика. Защита от шума / Под. ред. Е.Я. Юдина. – М.: Стройиздат, 1974. – 134 с.

4. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», Минздрав России, Москва, 1997.

5. Техническая акустика транспортных машин: Справочник / Л.Г. Балишанская, Л.Ф. Дроздова, Н.И. Иванов и др.; под ред. Н.И. Иванова. – Спб.: Политехника, 1992. – 365 с.

6. Буторина М.В. Составление карты шума автомобильных дорог и ее использование для снижения шума в жилой застройке (на примере транспортного обхода вокруг Санкт-Петербурга): дис. ... канд. техн. наук. Балт. гос. тех. университет «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург, 2002.

7. Исследования шумового загрязнения транспортом наиболее уязвимых объектов и территорий города / И.Н. Пугачев, С.Н. Крикун // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного и дорожно-транспортного комплекса : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – Вып. 16. С. 101–103 – (Научные чтения памяти профессора М.П. Даниловского).

Research of Transport Noise and Transport and Operational Qualities of Roads to Magadan City

I.N. Pugachev, Doctor of technical sciences, professor of Automobile Roads department of Pacific National University; Khabarovsk

e-mail: IPugachev@mail.khstu.ru

S.N. Krikun, Associate professor of the motor transport of Northeastern State University; Magadan

Summary. In this work the problem of transport noise in Magadan is considered, the reasons of the

increased pollution are analyzed by noise of residential territories, practical assessment of levels of a sound and transport and operational qualities of roads is carried out, the system of factors of external noise of cars is analyzed, the main approaches and methods to a research of transport noise are considered.

Keywords: noise pollution; transport noise; transport and operational qualities of roads; operational actions; protection against noise.

References:

1. *About the plan of measures, aimed at providing complex social and economic development of the City of Magadan municipal unit for 2017–2025. Resolution of the government of the Magadan region of February 22, 2017. No. 107.* Available at <http://www.magadan-gorod.ru/index.php?newsid=26538> (accessed 01 June 2017).

2. Krikun S.N., Pugachev I.N., Volodkin P.P. The structure of the movement of traffic flows in Magadan and its influence on formation of transport noise. Motor transport of the Far East. *Materials of the VIII international scientific and practical conference. Publishing house of Pacific National University.* Khabarovsk, 2016. pp. 239–244.

3. Yudin E.Ya. Reference book by the designer. Protection against noise. Stroyizdat. Moscow, 1974. 134 p.

4. Sanitary standards SN 2.2.4/2.1.8.562-96 Noise in workplaces, in rooms of residential, public buildings and in the territory of the housing estate. *Russian Ministry of Health.* Moscow, 1997.

5. Balishanskaya L.G., Drozdova L.F., Ivanov N.I. Technical acoustics of transport vehicles: *Reference book. Polyequipment.* St. Petersburg, 1992. 365 p.

6. Butorina M.V. Drawing up the card of noise of highways and her use for noise reduction in the housing estate (on the example of a transport round around St. Petersburg): thesis of candidate of technical sciences. *Baltic state technical university «Military Mechanical Institute» of D.F. Ustinov.* St. Petersburg, 2002.

7. Pugachev I.N., Krikun S.N. Researches of noise pollution by transport of the most vulnerable objects and territories of the city. Far East: problems of development of an architectural and construction and road and transport complex. *Materials of the International scientific and practical conference. Publishing house of Pacific National University.* Khabarovsk, 2016, Release 16. pp. 101–103

Влияние экологичности информационной системы на качество жизни

Ю.В. Доронина

д.т.н., профессор кафедры «Информационные системы» Севастопольского государственного университета; г. Севастополь

e-mail: juvado@yandex.ru

К.Н. Маловик

д.т.н., профессор, президент Севастопольского отделения Академии проблем качества; г. Севастополь

Аннотация. В статье приведен обзор исследований в области информационной экологии с акцентом на учете экологичности информационных систем (ИС). Показано, что с одной стороны, информация создает некое информационное пространство, в котором существует человек, а с другой – человек взаимодействует с ИС, определенной в рамках его деятельности. На примере научно-поисковой работы молодого ученого (аспиранта) приведены статистические оценки такой деятельности и определены ее проблемные стороны. Представленный метод оценки уровня информационной экологичности системы актуален применительно к исследованию био-

сферно-ноосферного основания качества жизни. В работе предложено создание «информационных платформ» (ИП), начиная с области научных публикаций, где на бесплатной, но строго рецензируемой основе могут аккумулироваться научные знания, а объединение ученых на базе ИП в различных областях может стать важным прогрессивным фактором повышения качества жизни.

Ключевые слова: информационная экология, информационная система, информационный мусор, эффективность научной работы, информационно-поисковая деятельность, качество жизни.

Введение

Важность информации в жизни общества не подлежит сомнению. Выдающийся ученый С.П. Капица, размышляя о вреде избытка информации, цитировал психолога А.Н. Леонтьева, который сказал в 1965 году: «Избыток информации ведет к оскудению души». Если не касаться духовных аспектов, то на современном этапе изучения информации предполагается непрерывность развития природы и общества и соединения биосферы со сферой разума.

Одним из направлений анализа взаимодействия человека и информационной среды является информационная экология. В исследованиях д.м.н. А.Л. Еремина [1, 2] постулируется, что накопление знаний об информации и объединение их в систему неизбежно ведет к изменению качества жизни. Конец II-го тысячелетия характеризовался активным оперированием такими терминами и выражениями, как «информационная революция», «ноосфера», «теория информации», «четвертая власть – средства массовой информации», «информационное загрязнение». Появилось понятие «информационная анархия» – беспорядочное, сумбурное, хаотичное, бессистемное (не структурированное, не последовательное) производство и распространение, получение и хранение информации [1].

Информационная экология – это наука, изучающая закономерности влияния информации на формирование и функционирование человека, человеческих сообществ и человечества в целом, на индивидуальные и общественные взаимоотношения с окружающей информационной средой, а также межличностные и межгрупповые информационные взаимодействия [2].

Таким образом, с одной стороны, информация создает некоторое информационное пространство, в котором существует человек, а с другой – человек взаимодействует с информационной системой (ИС), определенной в рамках его деятельности (рис. 1).

Далее рассмотрим один из подходов к анализу биосферно-ноосферного основания качества жизни через понятие экологичности информационной системы при взаимодействии пользователя этой ИС с информационной средой.



Рис. 1. Схема информационного взаимодействия пользователя

Обзор источников и постановка проблемы

В работе Юсупова Р.М. и Осипова В.Ю. [3] указывается на распространение в настоящее время деструктивных явлений в информационном пространстве, классифицированных авторами как информационный вандализм, криминал, терроризм (ИВ, ИК, ИТ), там же ставятся задачи уточнения понятия и категорий, характерных для ИВ, ИК, ИТ, а также целесообразности систематизации возможных методов, средств и объектов. В работе [4] анализируется национальная безопасность в зависимости от критических аспектов информационного взаимодействия и показано их существенное влияние на экологичность информационного пространства.

В Современной гуманитарной академии (СГА) разработан количественный показатель – темп усвоения знаний (ТУЗ). Идея введения такого показателя и первоначальный подход принадлежат проф. М.П. Карпенко [5]. Наряду с понятием ТУЗ следует обратить внимание на умственное утомление. Изучением механизмов умственного утомления, поиском средств его диагностики занимаются специалисты разных направлений: физиологи, медики, психологи, педагоги. Но, несмотря на многочисленные исследования, природа умственного утомления до конца не ясна [5]. Здесь же указывается, что «определенная степень умственного утомления даже продуктивна, поскольку активизирует резервные возможности мозга. Иначе говоря, не исключено и положительное влияние умственного утомления на скорость и прочность усвоения, например, учебного материала».

Следует отметить, что темп усвоения знаний и умственное утомление необходимо рассматривать, учитывая известные показатели качества жизни [6] с повышением значимости здоровьесберегающих показателей. То есть необходимо усовершенствование показателей качества жизни, которые характеризуют здоровье населения и экологические условия, в том числе информационного характера.

В этой связи анализ возможных характеристик информационной работы в активной среде, безусловно, важен для понимания процессов взаимодействия человека как субъекта природы и информационной системы. Таким образом, экологичность информационной работы, которая

занимает значительное время исследователя, безусловно, определяет качество его жизни и жизни общества в целом [7]. Несомненно, экологичность информации является активным и определяющим фактором здорового общества.

Экология интеллектуальных систем тесно связана с системой знаний о ноогенезе, информационной экологией и информационной гигиеной [1]. Еремин А.Л. подчеркивает, что «при несоответствии между планируемым и реальным использованием информации происходят неполадки в области информационной экологии».

В России информационная экология как дисциплина входит в состав специальных профессиональных программ подготовки студентов вузов культуры и искусств, что подразумевает духовные основания качества жизни и гуманитарно-философский взгляд на изучаемую проблему.

С точки зрения ИС как активной системы в активной среде, следует обратить внимание на исследования СГА в области особенностей человеческого мышления [5]. Феномен неспособности к полному усвоению был обнаружен в серии экспериментов, где испытуемые должны были выучить список из 20 пар слов (методика ТУЗ) полностью, затратив на это столько времени, сколько потребуется. Одно из проявлений дисфункции активирующих систем мозга – нарушение чувства времени. Склонность к значительному «сжатию» временных интервалов продемонстрировали практически все испытуемые, неспособные к полному запоминанию. Это означает, что обучение происходит у них на фоне субъективного дефицита времени и, как следствие, нарастающей эмоциональной напряженности. При этом «снятие временных ограничений» как главный принцип модели «полного усвоения» необходим именно при проверке знаний, когда эмоциональное напряжение особенно велико [5].

Следовательно, современная активная информационная среда, характеризующаяся сильнейшим внешним влиянием на психику человека в совокупности с его деятельностью, связанной с информатизацией процессов посредством ИС, позволит понять принципы построения и анализа экологических систем.

В последние годы проблема накопления информации и ее хранения в нервной системе изучалась значительно интенсивнее вопросов ее воспроизведения. Механизмы первых двух процессов начинают проясняться. По данным различных источников, на сегодняшний день информационные возможности человека стабильны и измеримы. Если информационные потоки идут одновременно по нескольким каналам восприятия – визуальный,

звуковой, сенсорный, эмоциональный, – то человек теряет способность принимать решения. Именно с этим связан произвольный принцип отсеивания лишнего объема потребляемой информационной пищи. С развитием медиа-средств и Интернета наш мир становится переполненным различными источниками информации. Человеку придется более эффективно определять, что для него полезно, а что является лишь шумом [8].

На основании проведенного обзора можно определить проблемные задачи исследования оснований качества жизни.

1. Информационная среда подвергается в последнее время активным изменениям, а ИС различной специализации являются не только объектами, но и субъектами информационной среды, где целесообразно исследовать скрытую активность деструктивного характера по отношению к человеку.

2. Информация в общем понимании приводит к значительным изменениям мыслительной способности человека, как в отношении запоминания и обучаемости, так и на эмоционально-психическом уровне.

3. Потенциально стрессовой может считаться любая информационная работа, связанная, например, с научным поиском, исходя из того, что информационно-поисковая система взаимодействует с информационной средой, окружающей субъект поиска.

4. Задача повышения уровня экологичности информационной работы и информационного пространства в целом – первоочередная задача развития здорового информационного общества.

Некоторые статистические данные по анализу экологичности информационной работы в научном поиске как одного из аспектов качества жизни

Информационная работа в рамках научного поиска характеризуется четкой целевой направленностью, наличием явно выраженной результативности и имеет ограничения по времени, связанные, например, с подготовкой научной публикации. В связи с этими факторами информационная работа подобного характера может быть детализирована и определенным образом оценена.

При решении любой научной задачи человек реализует следующие процессы (рис. 2а): анализ задачи, ее актуальности, методов и средств ее решения, возможно, корректировка постановки задачи. Эта деятельность происходит в рамках научного информационного поиска.

На рис. 2б приведено схематическое распределение времени продуктивной работы, включая прерывание на просмотр сообщений, почты и время восстановления работоспособности после отвлече-



Рис. 2. Процессы организации научной деятельности
а: общая схема взаимодействия процессов;
б: распределение времени научного поиска

Таблица 1.

Сравнительные статистические показатели научного поиска

Показатели научного поиска	ДОИБ	ЭСП
Упрощенный показатель: усвоение 360-страничной книги с целью поиска нужной информации (метода, подхода, решения научной задачи)	При объеме (1 символ = 16 бит) примем размер некоторой книги – источника 360 страниц = 720 Кбайт. Максимальная скорость усвоения человеком 5000 байт в минуту, т.е. 720 Кбайт за 4-5 часов (*).	
	<p><i>Работа в стационарном режиме</i></p> <p>4–5 часов</p> <p>Примем за среднее время чтения электронной книги 4,5 часа (сравнимо с ДОИБ). При отвлечении на просмотр личных сообщений и почты (около 20 минут в час) 4,5 часа + (4,5 часа*1/3 часа) = 6 часов, к этому времени добавляется среднее время «возвращения» в работу (около 20 минут после каждого отвлечения). Окончательно, оценочно: 6 часов + (4,5 часа*1/3 часа) = 7,5 часов. Целесообразно добавить 1-2 часа «невозвратных», когда после нарастания визуальной усталости человек может «задержаться» в новостном или личном информационном потоке. Итого: от 7,5 (+1,5) до 9 часов, т.е. в 2 раза больше, чем исходные 4,5 часов (*)</p>	
Наличие «информационного мусора»	<p><i>Работа в мобильном режиме</i></p> <p>Средние объемы трафика: текстовая страница 60 Кбайт, страница статьи с иллюстрациями 200...400 Кбайт, большой обзор – несколько Мбайт. новости – около 200 кб за загрузку страницы. 1 музыкальный ролик 3...5 Мбайт. 1 фильм 700 Мбайт – 1,4 Гбайт. Поток видео около 700 Мбайт. Видео-сеанс по Skype – 700 Мбайт. IP-телефония (аудио) 128 Кбайт/мин. (всего 5 Мбайт); проверка почты, переписка по Skype, социальные сети: 200 Кбайт за загрузку страницы. Итого: порядка 700 Мбайт в день (без учета медиа-файлов)¹. Будем считать, что 0,5*500=250 Мбайт – информационный «мусор» (ИМ). Соотношение ИМ/книга = 250 Мбайт/720 Кбайт = 3,55 (в 3,55 раз больше ИМ, чем полезной информации, без учета того, что книга может также содержать некоторые отступления от темы научного поиска).</p>	
	Временной показатель поиска информации (кол-во загрузок за временной интервал)	От 10 до 30 минут на поиск книги по теме в фондах библиотеки с использованием классификатора
Общий итог работы	Поиск = 10–30 мин. при усвоении (учении) 4,5 часа	<p>Количество загрузок найденной информации по теме: из 4,5 часов результативны 2,25 часа с 2,7 загрузками (статьями, книгами без усвоения). Усвоение 720 КБ (360 страниц) от 7,5 до 9 часов</p>

Примечание: *в источнике [1] приводятся меньшие цифры: быстродействие мозга человека как компонента интеллектуальной системы человечества: при допущении, что сигнал (слово, символ, цифра), передаваемый человеком с частотой 1 Гц (в 1 секунду), содержит 1 бит, а количество коммуникативных связей между людьми колеблется от одной при разговоре до миллионов при телевидении (допустим среднюю – 1000); быстродействие человека как компонента популяции будет составлять 1000 бит/с.

¹ URL: http://www.mobile-networks.ru/articles/skolko_internet-trafika_nuzhno.html (дата обращения: 13.03.2017) [9].

ния. Следует отметить, что в цикле «прерывания» кратковременное восстановление работоспособности слабо продуктивно.

Приведем некоторые статистические оценки информационной работы, рассматривая два подхода к научному поиску. Первый назовем условно «доинтернетный» библиотечный (ДОИБ), второй – с применением средств электронного поиска в сети Интернет (ЭСИ). В табл. 1 приведены некоторые сравнительные характеристики с учетом особенностей человеческой психики и различных режимов поиска: стационарный (библиотечно-кабинетный и проводной Интернет) и мобильный.

Приведенные в табл. 1 статистические данные являются оценочными и осредненными, параметры оценок взяты из открытых источников, в том числе [4, 9]. Безусловно, эти величины значительно разнятся при оценке работы исследователей разного уровня, например, студента, аспиранта или профессора. Но знание этих оценок позволит судить о продуктивности информационной работы в научном поиске, особенно при работе молодых ученых.

На основании анализа данных табл. 1 можно сделать вывод о превышении информационного мусора (ИМ) над поисковой информацией в 3,55 раз, что, безусловно, отражается на качестве работы с электронными источниками. Второй стороной этого процесса является рост информационного хаоса в сознании человека, при котором его мозг, «приспосабливаясь» к данным условиям работы в информационном «мусоре», может действовать либо крайне непродуктивно, либо слабо предсказуемо.

Безусловно, даже частичный отказ от работы в информационном пространстве в настоящее

время невозможен. Но разграничение информационных областей на научные (условно – библиотечные), коммерческие (области продаж), области развлечения, снижение доли рекламы в областях некоммерческого характера и т.п. повысило бы уровень экологичности информационной работы в целом. Создание таких информационных площадок или «платформ информации» (ИП) может быть начато именно с научной стези, где платные публикации должны уйти в прошлое, а доступность научных знаний и объединение ученых в различных областях на одной ИП может стать важным прогрессивным фактором.

Метод оценки уровня экологичности ИС

В настоящее время существует множество определений, связанных с информационной экологией, загрязнением и информационной экологической безопасностью [10]. В данном исследовании предлагается остановиться на этих вопросах, связанных в первую очередь с интеллектуальным анализом данных и взаимодействием с оператором, что предложено называть *уровнем информационной экологичности ИС* (поскольку речь идет об информационных системах, то для корректности наименования области исследований предложено говорить об *уровне экологичности информационных систем, но подразумевается информационная экологичность*).

Задачи, связанные с анализом уровня информационной экологичности системы:

1. Анализ требований к создаваемым системам, программам, массивам данных с точки зрения противоречия и достаточности.

2. Интеллектуальная фильтрация данных.

3. Анализ моделей данных с точки зрения избыточности.

4. Интеллектуальные интерфейсы взаимодействия «система – пользователь».

На рис. 3 представлена информационная модель анализа уровня экологичности информационной системы.



Рис. 3. Информационная модель анализа уровня экологичности информационной системы



Под уровнем информационной экологичности ИС предлагается (в упрощенном виде) понимать совокупность трех составляющих: L_{I++} – уровень информационной избыточности (например, если в ИС предполагается большой поток данных без предварительного анализа); L_{I+-} – уровень фильтрации данных (например, 1 – отсутствие фильтрации, 2 – статистическая фильтрация, основанная на хранении агрегированных данных, 3 – интеллектуальная фильтрация и т.п.); L_{I-} – уровень значимости взаимодействия оператора и системы в рамках интерфейса (например, 1 – пользовательская система, 2 – производственная система, 3 – система с ценными данными, 4 – система с высоким требованием безопасности данных, 5 – критическая система, связанная с обеспечением безопасности жизнедеятельности).

Таким образом, общее выражение уровня экологичности ИС можно определить как взаимосвязь этих составляющих в рамках некоторого функционала F :

$$L_{IE} = F(L_{I++}, L_{I+-}, L_{I-}). \quad (1)$$

Если вторая и третья составляющие выражения (1) могут входить в это выражение в качестве слагаемых, то первый элемент (L_{I++}) отражает требование экологичности или критичность системы к возможной избыточности. Предлагается использовать его как коэффициент усиления критичности оценки уровня экологичности ИС, выраженный объемом данных в единицу времени (например, 0 – Кбайт в час, 1 – Кбайт в минуту, 2 – Мбайт в час, 3 – Мбайт в минуту и т.п.).

$$L_{IE} = L_{I++}(L_{I+-} + L_{I-}). \quad (2)$$

Проведем оценку экологичности ИС при следующих исходных данных: объем данных мониторинга погодных условий на полигоне бытовых отходов при анализе критического загрязнения и возгорания соответствует оценке: Мбайт в минуту (данные о силе и направлении ветра, данные о виде и степени опасности веществ в воздухе и почве, данные о близлежащих постройках и т.п.); при этом $L_{I+-} = 1$, но требуется 3; $L_{I-} = 5$. В этом случае получим:

$$L_{IE} = 3 \cdot (1 + 5) = 18 \text{ при требуемых } L_{IE} = 3 \cdot (3 + 5) = 24$$

Таким образом, получено количественное выражение экологичности ИС для некоторой задачи в заданной предметной области.

Применяя предложенный подход для оценки экологичности ИС в работе научного поиска, получим при следующих исходных данных:

объем данных оценивается в Мбайт в минуту (по данным табл. 1, «большая статья с иллюстрациями», «поток видео», например, лекции – 700 Мбайт и т.п.); при этом $L_{I+-} = 1$, но требуется 3;

$L_{I-} = 1$, требуется, возможно, 3. В этом случае получим $L_{IE} = 3 \cdot (1 + 1) = 6$ при требуемых $L_{IE} = 3 \cdot (3 + 3) = 18$.

Вывод: экологичность ИС научного поиска в 3 раза ниже целесообразной, что согласуется с данными статистического анализа, приведенными в табл. 1.: при работе в Интернете получаем в 3,55 раз больше информационного мусора, чем полезной информации.

В табл. 2 приведены некоторые положительные аспекты, которые могут возникать при информационной работе в активной информационной среде.

В табл. 3 сформулированы возможные направления развития методов и средств информационно-

Таблица 2.

Связь проблем личностного характера в информационной работе и возможных положительных аспектов развития человека

Проблемы личностного характера	Возможные аспекты развития
Рассеянное внимание →	Тренировка «переключательной» способности человека
Отвлечение от темы работы →	Тренировка внимания
Фрагментарное мышление →	Тренировка «параллельного» («многоканального») мышления

Таблица 3.

Связь проблем информационного характера в исследовательской работе и возможных направлений развития методов и средств

Проблемы информационного характера	Возможные направления развития методов и средств информационного анализа
Лавино-образный поток информации	Целесообразность интенсивного решения задач технологического обеспечения современными методами и средствами
Большой процент неинформативных источников, что влияет на эффективность работы, особенно молодых ученых	Решение проблемы т.н. информационного научного «мусора», который, в отличие от простого информационного «мусора» (спама), завуалирован научной оболочкой.
Проблемы организации научного продвижения информации: платные нерцензируемые статьи, которые порождают информационный научный «мусор» (НИМ)	Изменение подхода к оцениванию эффективности ученого.

го анализа, в том числе насущная целесообразность изменения подхода к оцениванию эффективности ученого.

Следует отметить, что тенденция перевода оценки эффективности научной деятельности в рамки ее количественного оценивания приводит к ответной реакции научного социума – нахождению способов повышения этой оценки, а не повышению качества и эффективности самих научных исследований.

На рис. 4 представлена обобщенная схема коммуникативных взаимодействий в научном поиске, в которой на основе классификации коммуникаций формируются консолидированные среды. Рис. 5 иллюстрирует формирование коммуникативных сред, что позволит снизить нагрузку информационного «мусора» на научную работу.

Заклучение, дальнейшее развитие исследований.

В результате проведенного комплексного исследования получены статистические оценки и предложен метод анализа экологичности информационных систем. Показано превышение в несколько раз информационного «мусора» над поисковой информацией. Отмечено, что рост информационного хаоса в сознании человека, при котором его мозг «приспосабливается» к данным условиям работы в информационном «мусоре», предопределяет необ-

ходимость повышения значимости здоровьесберегающих показателей качества жизни. Это отчетливо наблюдается даже в научной среде, где все чаще возникают лженаучные споры и отбрасываются реальные достижения и открытия.

Сделанный акцент на экологичности информационных систем как факторе качества жизни в целом – не случаен: современное общество, переступившее порог глобализации, неизбежно столкнулось с отрицательными ее последствиями: информационным «мусором», информационным хаосом, информационной агрессией. Понимание отрицательных черт современного мира должно быть частью образовательного и просветительского процессов.

В работе предложено создание «информационных платформ», начиная с области научных публикаций, где на бесплатной, но строго рецензируемой основе будут аккумулированы научные знания, а объединение ученых в различных областях может стать важным прогрессивным фактором. Приведенные схемы формирования научных сред и формирования коммуникативных взаимодействий в научном поиске иллюстрируют общие принципы повышения экологичности информационных систем.

Научный поиск (особенно для молодых ученых) в настоящее время может стать непреодоли-



Рис. 4. Обобщенная схема формирования коммуникативных взаимодействий в научном поиске



Рис. 5. Обобщенная схема формирования научных коммуникативных сред



мой преградой на пути к научным исследованиям из-за низкого уровня информационной экологичности работы в сети Интернет, из-за огромного потока информационного «мусора».

В заключение можно привести слова С.П. Капицы: «Надо уметь все это отфильтровывать. У каждого человека должны быть фильтры – от спама».

Литература

1. Еремин А.Л. Ноогенез и теория интеллекта. Краснодар: СовКуб, 2005. – 356 с.
2. Еремин А.Л. Мировой разум: технические характеристики и интеллект-технологии // Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные процессы в высшей школе». Краснодар: КубГТУ, 2010. – С. 187–189.
3. Осипов В.Ю. Информационный вандализм, криминал и терроризм как современные угрозы обществу / В.Ю. Осипов, Р.М. Юсупов // Труды СПИ-ИРАН. 2009. – Вып. 8. С. 34–45.
4. <http://www.myshared.ru/slide/337546/> Юсупов Р.М. Наука и национальная безопасность. СПб.: Наука, 2006. (дата обращения: 20.02.2017).
5. Карпенко М.П. Телеобучение. М.: СГА, – 2008. – 800 с.
6. Шмелева А.Н. Необходимость повышения значимости здоровьесберегающих показателей в оценке качества жизни населения мегаполисов / А.Н. Шмелева, Ю.В. Федорова, Е.А. Алямкина // Науч.-произв. и культ.-образов. журнал «Качество и жизнь». 2016. – № 2(10). С. 64–67.
7. Бойцов Б.В. Концепция качества жизни: проблемы в глобальном и региональном измерениях / Б.В. Бойцов, М.А. Кузнецов, Г.И. Элькин // Акад. проблем качества. – Москва: Акад. проблем качества, 2007 (Калуга: Калужская тип. стандарты). – 238 с.
8. URL: <http://www.lookatme.ru/mag/live/future-research/200031-future-evolution> (дата обращения: 13.03.2017).
9. URL: http://www.mobile-networks.ru/articles/skolko_internet-trafika_nuzhno.html (дата обращения: 13.03.2017).
10. Парахонский А.П. Информационная экология // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 11. – С. 88–89; URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=29154> (дата обращения: 07.03.2017).

Influence of Environmental Information System on Quality of Life

Yu. V. Doronina, *doctor of technical sciences, professor of «Information systems» department of the Sevastopol state university; Sevastopol*

e-mail: juvado@yandex.ru

K.N. Malovik, *doctor of technical sciences, professor, President of the Sevastopol branch of «Academy of quality problems», Sevastopol*

Summary. The review of researches in the field of information ecology is provided in article and the emphasis is placed on accounting of environmental information systems (IS). It is shown that on the one hand information creates some information space in which there is a person, and on the other hand, the person interacts with IS defined within his activity. On the example of scientific and search activity of young erudite (graduate student) statistical estimates of such activity are given and her problem parties are defined. The offered method of assessment of level of environmental information system is relevant in relation to a research of the biosphere and noosphere basis of quality of life. In work creation of information «platforms» (IP) is offered, since area of scientific publications where on the free, but strictly reviewed basis scientific knowledge can accumulate, and association of scientists on the basis of SP in various areas can be an important progressive factor of improvement of quality of life.

Keywords: information ecology, information system, information garbage, efficiency of scientific work, information retrieval activity, quality of life.

References:

1. Eremin A.L. Noogenez and theory of intelligence. *Soviet Kuban*. Krasnodar, 2005. 356 p.
2. Eremin A.L. World mind: technical characteristics and intelligence-technology. *Materials of the XVI All-Russian scientific and practical conference «Innovative processes at the Higher school»*. *Kuban State technological university*. Krasnodar, 2010. pp. 187–189.
3. Osipov V.Yu., Yusupov R.M. Information vandalism, crime and terrorism as modern threats to society. *Works of the St. Petersburg institute of informatics and automation of the Russian Academy of Sciences*. 2009, Release 8. pp. 34–45.
4. Yusupov R.M. Science and national security. *Science*. St. Petersburg, 2006. Available at: <http://www.myshared.ru/slide/337546/> (accessed 20 February 2017).
5. Karpenko M.P. Tele-education. Modern state academy. Moscow, 2008. 800 p
6. Shmeleva A.N., Fedorova Yu.V., Alyamkina E.A. Need of increase in the importance of health saving indicators for assessment of quality of life of the population of megalopolises. *Scientific production and cultural and educational magazine «Quality and life»*. 2016, No. 2(10). pp. 64–67.
7. Boytsov B.V., Kuznetsov M.A., Elkin G.I. Concept of quality of life: problems in global and regional measurements. *Academy of problems of quality*. Moscow, 2007. 238 p. (Kaluga: Kaluga printing house of standards).
8. Available at: URL: <http://www.lookatme.ru/mag/live/future-research/200031-future-evolution> (accessed 13 March 2017).
9. Available at: URL: http://www.mobile-networks.ru/articles/skolko_internet-trafika_nuzhno.html (accessed 13 March 2017).
10. Parakhonsky A.P. Information ecology. *Achievements of modern natural sciences*. 2011, No. 11. pp. 88–89. Available at: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=29154> (accessed 07 March 2017).

Типы экологического поведения студенчества и качество жизни

Л.Г. Титаренко

*д. социол. н., профессор кафедры социологии
Белорусского государственного университета;
Республика Беларусь, г. Минск*

e-mail: larissa@bsu.by

Д.А. Широков

*научный сотрудник кафедры социологии
Белорусского государственного университета;
Республика Беларусь, г. Минск*

Аннотация. В статье рассматривается экологическое поведение студенческой молодежи как важная составляющая качества жизни. На основе социологических исследований собрана информация, характеризующая разные компоненты экологического поведения. Выделены типы экологического поведения (активный, промежуточный, пассивный, не включенный) студенчества по критерию включенности в экологическую практику. Сделан вывод, что в настоящее время экологическая составляющая не ассоциируется у студентов с формированием их модернизационного потенциала в вузе, их доминирующими ориентациями остаются антропоцентрические. Подчеркивается, что для повышения качества жизни необходимо не только формировать экологическую культуру молодежи. Власти должны создавать инфраструктуру, адекватную экологическим потребностям населения.

Ключевые слова: типы экологического поведения, экологическая культура, качество жизни, повседневные практики, модернизационный потенциал, белорусское студенчество.

Устойчивое развитие – цель, к которой стремится современное общество. Согласно документам ООН, устойчивым можно назвать развитие, которое «удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» [1, с. 59]. Оно предполагает удовлетворение потребностей населения без ущерба для будущего, с учетом ограничений, накладываемых природой.

В Беларуси проблемам сохранения экологической среды уделяется большое внимание. Разработана и реализуется «Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г.» [2], где определены задачи в этой области, а качество жизни

людей и качество жизнедеятельности общества рассматриваются в тесной взаимосвязи. При этом акцентируется, что модернизация белорусской экономики включает не только развитие научно-технической сферы, но и учет современных экологических рисков. В этом контексте формирование адекватного новым реалиям экологического поведения является условием дальнейшего существования общества. Научно-техническое развитие должно идти параллельно с развитием нравственного отношения, как между людьми, так и в отношении общества и окружающей среды. Тем самым можно не только поднять уровень экономического развития, но и улучшить качество жизни, т.е. набор условий жизни, которые оцениваются конкретным человеком как удовлетворительные и отвечающие его представлениям об определенном жизненном стандарте [3]. Достойное качество жизни предполагает реализацию прав каждого на здоровую окружающую среду, которая зависит от законодательно-нормативной базы и от экологической практики самих граждан. Пока же антропоцентрическая установка продолжает господствовать в массовом сознании, замедляя формирование экологического сознания и поведения, что не отвечает экологическим вызовам современности [4, с. 92]. Необходимо воспитание нового отношения к природной среде, адекватного современной ситуации. Особенно важно осознание этой необходимости молодым поколениям, вступающим в трудовую жизнь или готовящимся к этому. На наш взгляд, изменения в экологическом поведении студентов, как передовой части молодежи, приобретают особую значимость: они позволяют понять, насколько эффективно работает экологическая пропаганда и экологическое воспитание в современном обществе.

Объектом наших многолетних исследований экологического поведения, как составного компонента процесса повышения качества жизни, является студенческая молодежь. Результаты, полученные в ходе исследований в 2016–2017 гг., представляют интерес и для российской аудитории. На первом этапе исследование проводилось среди студентов разных вузов Минска, на втором этапе были опрошены студенты западной и восточной областей страны, что позволило представить картину экологического поведения всего белорусского студенчества. Объем выборки составил 1371 чел. Ошибка выборки составила $\pm 2,5\%$ при доверитель-



ном интервале 95%. Изучалось: мнение студентов об актуальности экологических проблем; уровень их экологических знаний; экологические ценности и установки; экологическая активность. На полученной базе данных были сконструированы типы экологического поведения студентов.

Среди экологических проблем, вызывающих наибольшее беспокойство в студенчестве, доминируют: загрязнение воздуха (21%); радиационное загрязнение территории (19%); изменение климата (11%); загрязнение воды (11%); загрязнение выхлопами городского транспорта (10%). Уровень обеспокоенности экологическими проблемами, рассчитанный по пятибалльной шкале, составил 3,4 балла, значимых различий по регионам, полу и возрасту не выявлено. Этот уровень схож с уровнем обеспокоенности экологией всего населения. Что касается значимости тех или иных проблем, лидирующую позицию в общественном мнении студентов по-прежнему занимает радиационное загрязнение территории, от которого в немалой степени зависит и качество жизни. Актуальной для Беларуси данную проблему считает 65% респондентов. Вторую и третью позиции занимают экологические проблемы города: загрязнение выхлопами городского транспорта (58%) и загрязнение воздуха (56%). Хотя после Чернобыльской аварии прошло 30 лет, актуальность ее последствий для белорусского населения упала, но не исчезла. Проблема перестала быть травмой, перешла в латентное состояние. Сходные процессы наблюдаются и на Украине, где Чернобыльская тематика остается постоянной в социологических исследованиях: она беспокоит население и практически уже стала составной частью современного социологического теоретизирования о глобализации и экологии, включая ядерную безопасность [5, с. 113–114]. Чернобыль был экологической катастрофой международного масштаба, главным социально-психологическим последствием которого для мирового сообщества стало формирование нового типа экологического мышления, базирующегося на понимании проблем, порожденных технократическим подходом к индустриальному развитию. Однако в нынешних непростых экономических условиях для Беларуси студенчество гораздо больше интересуется социально-экономическими проблемами. Состояние экологии занимает периферию молодежных интересов, что, в частности, подтверждается таким фактом: в ответах на открытый вопрос об их интересах и заботах экологические проблемы не упоминаются вообще.

Оценка знаний студенчества проводилась по трем параметрам: по экологическим проблемам, о деятельности экологических организаций и о ре-

ализации специальных программ, направленных на защиту окружающей среды. В целом, зафиксирован уровень знаний, немного превышающий средний (6 по 10-балльной шкале). Знания об экологических организациях и программах по экологии оказались существенно ниже: только от 10% до 18% ответили положительно на эти вопросы. Очевидно, что экологическая информированность по этим вопросам недостаточна, и для ее повышения нужен продуманный комплекс методов и способов воздействия на сознание молодежи.

Изучались мнения студентов о мерах, которые могли бы использоваться для улучшения качества окружающей среды. Шесть из десяти студентов наиболее существенной мерой назвали введение системы финансового поощрения для предприятий и физических лиц, заботящихся о защите окружающей среды, и почти половина предлагают ужесточение законодательства в области экологической безопасности. Столько же указали на необходимость регулярного информирования населения о состоянии экологии в своем городе; 47% – проведение общественных акций, направленных на актуализацию внимания к экологическим проблемам города; треть отметили необходимость повышения качества экологического образования в учебных заведениях и даже дошкольных учреждениях.

Базовые ценности студентов, как и их оценки актуальности разных проблем в целом, не включают экологию. Экологические аспекты были оценены ниже, чем семейные, материальное благополучие, здоровье: ценности здоровья признали важными 95% студентов, семьи – 92%, а экологии – менее 40%. По оценке И.А. Сосуновой, такая ситуация характерна для всех стран СНГ: везде экологические ценности не входят в ядро ценностной системы населения. Поэтому в ситуации выбора экологические ценности обычно проигрывают материальным, личной безопасности, состоянию здоровья и т.д. [6, с. 45].

Замер отношения к природе проводился с помощью восьми пар высказываний, где одна опция репрезентировала экологическую установку к жизненным ситуациям, а вторая характеризовала антропоцентрическую. Три четверти выбранных студентами суждений поддерживали вторую установку. Слабая включенность студентов в экологически ориентированные действия (около 20%) подтверждает, что экологическое поведение по-прежнему, как и 10 лет назад, развито недостаточно. Студенты редко участвуют в групповых экологических акциях (менее 10%). Выявлена статистическая связь между уровнем знаний и поведением студентов: среди лиц с высоким уровнем знаний доля тех, кто принимал участие в экологических мероприя-

тиях города, составила 40%, а среди студентов со средним и низким уровнем знаний – 19% и 12%, соответственно. Как и ожидалось, индивидуальный уровень экологических действий студентов развит больше, чем групповой (участие в экологических акциях). На индивидуальном уровне довольно активно предпринимаются действия по утилизации мусора, энерго- и водосбережению и т.п. На наш взгляд, основные причины недостаточного развития уровня экологического поведения связаны с уровнем знаний, но определяются не ими. Для повышения экологической активности необходимо осознание собственной ответственности за сохранение окружающей среды, т.е. выработка установки на экологические действия. Отсутствием чувства ответственности многие исследователи объясняют распространенность пассивной природоохранной позиции, которая характерна для многих людей, рассчитывающих на то, что об улучшении качества окружающей среды могут позаботиться и другие. Этот вывод подтвердили и результаты наших прежних исследований [7]. Новое исследование выявило, что 39% студентов возлагают ответственность за решение экологических проблем на городские власти, 36% – на городское население в целом (включая и себя), 18% – на экологические организации, 3% – на бизнес. Повышение уровня экологических знаний, информированности студентов будет стимулировать рост их ответственности за окружающую среду, а вслед за тем поспособствует более активному экологическому поведению.

Экологическое поведение связано также с приоритетом интересов защиты окружающей среды. Анализ ответов на вопрос о гипотетических выборах студентов в пользу экономики либо экологии показал, что более половины готовы жертвовать развитием экономики ради защиты окружающей среды. Только восьмая часть, напротив, готова жертвовать качеством окружающей среды во имя экономических целей. Остальные высказали мнение, что развитие экономики вообще не влияет на качество окружающей среды. Столичные студенты чаще высказывались в пользу качества экологической среды обитания, хотя и у студентов областных вузов приоритет экологии был выше, чем экономики. Возможно, причины различий во мнениях связаны с более острыми проблемами экологии в Минске, хотя более высокий уровень доходов в столице также мог привести к тому, что столичные студенты думают не только о материальных нуждах, удовлетворение которых связано с экономикой, но и об экологии, т.е. более высоком качестве своей жизни. Конечно, реальное поведение может сильно отличаться от гипотетических суждений: эти цифры скорее свидетельствуют об уровне осознания

студентами важности экологических проблем и их взаимосвязи с экономикой.

Дальнейший рост экономического потенциала страны, ее инновационная модернизация, объявленные приоритетами развития в Республике Беларусь, не должны вытеснить из актуального поля проблем экологию. Экологическая культура – такой же важный компонент модернизационного трудового потенциала студентов, как и профессиональные знания, практические умения, креативность, умение работать в команде, принимать ответственность за свои поступки. Пока же на практике, как показало наше исследование модернизационных компетенций студенчества, проведенное в 2015–2016 гг., экологическая культура не связывается студентами напрямую с развитием их модернизационного потенциала. Приоритеты отдаются практическим навыкам и знаниям, умению быстро адаптироваться к новым задачам, а понимание того, что экономика неразрывно связана с окружающей средой, не актуализировано.

Набор компетенций, необходимых современной инновационной личности, достаточно полно представлен в стратегии «Инновационная Россия 2020» [8], где среди прочих упомянута способность и готовность к разумному риску. В современных условиях расчет разумных рисков обязательно должен принимать во внимание и экологическую среду, т.к. любая инновационная деятельность должна быть и экологически ориентирована, не направлена во вред (даже косвенный) окружающей среде. Иначе говоря, направленность человеческой деятельности должна быть экологически дружественной.

Наши исследования выявили, что белорусским студентам по-прежнему не хватает экологических знаний, и что их уровень информированности остается низким. В рейтинге жизненных ценностей студентов (как и всего белорусского населения) экологические ценности менее значимы, чем ценности здоровья, семьи, работы и материального благополучия. В сознании молодого поколения доминируют антропоцентрические установки.

Вместе с тем важно подчеркнуть, что экологический компонент качества жизни определяется не только активным экологическим поведением человека, но и условиями жизни в том или ином территориальном поселении, создаваемыми и поддерживаемыми деятельностью социальных институтов. Эта деятельность во многом предопределяет границы экологического поведения (например, отсутствие отдельных бачков для сбора мусора или энергосберегающих лампочек в торговле ограничивают индивидуальную экологически ориентированную практику). Для совершенствования функционирования институтов власти необходимо



воздействие на них гражданского общества. В студенчестве ключевые позиции в формировании экологической культуры молодежи, ее экологического воспитания принадлежат образовательным институтам, но качество жизни студентов тоже зависит от властных структур. Пропаганда экологически ориентированного поведения в институтах образования, регулярное предоставление информации по связанным с экологической проблематикой вопросам в СМИ, наряду с улучшением работы социальных институтов, будут способствовать формированию экологической культуры студенчества. Со временем на этой основе у молодежи сложится позитивная установка на собственное активное участие в экологических акциях, повысится осознание важности гражданской позиции в защите окружающей среды.

В нашем исследовании методом кластерного анализа были выделены типы экологического поведения студентов по критерию их включенности в экологические практики. В определенной мере учитывались и другие показатели экологической культуры. Выделенные типы характеризуют весь спектр взаимоотношений студентов с окружающей средой.

1. Активный (19%). Представители этого типа обладают высоким уровнем включенности в экологические практики, проявляют экологическую инициативу и предпринимают конкретные действия для решения экологических проблем. Они имеют высокий уровень информированности о состоянии окружающей среды.

2. Сознательный, но малоактивный (21%). Тип характеризуется наличием у его представителей желания и готовности участия в экологических практиках, которые, однако, слабо подкреплены практикой. Уровень экологической (групповой) активности в данной группе довольно низкий.

3. Информированный (14%). Специфика типа в том, что его носители обладают достаточным уровнем знаний, но по сравнению с активистами у них более низкий уровень включенности в экологические практики. Данный тип по многим характеристикам близок ко второму, что позволяет объединить их в один, промежуточный между активным и пассивным, тип, который в таком случае будет репрезентировать 35% опрошенных.

4. Пассивный (21%). Студенты данного типа отличаются невысоким уровнем активности и включенности в экологические практики. В то же время они демонстрируют определенный уровень информированности и беспокойности экологическими проблемами.

5. Не включенный (25%). Последний тип объединил тех, кто вообще не участвует в экологи-

ческих практиках. Его представители имеют низкую степень экологической обеспокоенности, низкий уровень экологических знаний и информированности. Подчеркнем, что это – самоисключение из экологических практик, а не исключение по другим основаниям.

Процесс конструирования типов экологического поведения позволил выявить некоторые территориальные различия. Так, среди столичных студентов доминирует второй тип, сознательные и малоактивные студенты: к нему была отнесена треть опрошенных. Хуже всего в столице представлены активисты. Напротив, у студентов из областных центров востока и запада страны проявляется больше экологической групповой активности, чем у столичных студентов: тип студентов-активистов преобладает в этих регионах. Если в отношении студентов Могилева (восток Беларуси) это можно связать с Чернобыльской аварией, которая драматическим образом оказала негативное воздействие на этот регион, то западный регион (Гродно) является почти «чистым», поэтому здесь скорее действуют другие причины. Также надо учесть, что в обоих областных центрах функционируют крупные химические комбинаты, что может влиять и на экологическое поведение студентов (стимулировать их активность). Интересно, что среди активистов на две трети преобладают девушки. Те же пропорции и в группе «сознательных». Значимых различий в возрастном составе групп не обнаружено.

Подведем итоги. Существуют объективные условия, затрудняющие переход населения к про-экологическому поведению. Прежде всего, это ситуативное внимание к экологической проблематике (рост экологической обеспокоенности лишь в ситуации реальных экологических угроз жизнедеятельности населения). Когда интерес к вопросам окружающей среды имеет дискретный характер, внимание людей легко переключается с экологической проблематики на более злободневную в контексте Беларуси экономическую сферу. Игнорирование экологической проблематики негативно отражается на функционировании всего общества в целом. Однако недостаток знаний не является главным препятствием для формирования экологического сознания и поведения населения Минска. Главное – неготовность граждан перейти к экологически ориентированному образу жизни, их массовая ориентация на потребительский тип поведения в повседневной жизни. Перелом сложившейся ситуации требует целенаправленных действий системы образования, ее переориентации на формирование активной экологической позиции граждан, а не информированности как таковой.

Тот факт, что активный тип экологического поведения студентов оказался немногочисленным и включил менее пятой части респондентов, заставляет еще раз задуматься о качестве экологического воспитания молодежи. Видимо, нужны новые методы воздействия на молодежное сознание, постоянное освещение экологических проблем в СМИ, наряду с решением социально-экономических проблем каждого региона. Необходимо, чтобы каждый студент на вузовской скамье осознал, что качество жизни зависит от качества среды обитания, и в ее сохранении необходимо участие каждого.

Литература

1. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию [Электронный ресурс] / Сайт Организации Объединенных наций. – Режим доступа: <http://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf>. – дата доступа: 21.04.2016.
2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года // Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь. – 2015. – № 4.
3. Качество жизни. Краткий словарь. – М.: Смысл, 2009.
4. Гирусов Э.В. Экологическая культура как высшая форма гуманизма / Э.В. Гирусов // Философия и общество. – 2009. – № 4. – С. 74–92.
5. Стегний А.Г. Четверть века после Чернобыля: опыт социологического наблюдения / А.Г. Стегний // Социология: теория, методы, маркетинг. – 2011. – № 3. – С. 113–137.
6. Сосунова И.А. Социально-экологические доминанты интеграционно-адаптационных процессов на постсоветском пространстве / И. А. Сосунова // Вестник Международной Академии наук (русская секция). – 2009. – № 1. – С. 41–47.
7. Титаренко Л.Г. Экологический образ жизни минчан / Л.Г. Титаренко // Социс. – 2011. – № 3. – С. 32–37.
8. Инновационная Россия 2020. Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. – М.: Минэкономразвития России, 2010.

Types of Ecological Behavior of the Students and Quality of Life

L.G. Titarenko, doctor of sociological sciences, professor of department of sociology of the Belarusian State University (BSU); Republic of Belarus, Minsk

e-mail: larissa@bsu.by

D.A. Shirokanov, research associate of department of sociology of the Belarusian State University (BSU); Republic of Belarus, Minsk

Summary. In article the ecological behavior of student's youth as an important component of quality of life is considered. On the basis of these sociological researches information characterizing different components of ecological behavior is collected. Types of ecological behavior (active, intermediate, passive, not included) of students by criterion of inclusiveness in ecological practice are allocated. The conclusion is drawn that now the ecological component isn't associated at students with formation of their modernization potential in higher education institution, remain their dominating orientations anthropocentric. It is emphasized that for improvement of quality of life it is necessary not only to form the ecological culture of youth. The authorities have to create the infrastructure adequate to ecological needs of the population.

Keywords: types of ecological behavior, ecological culture, quality of life, daily practitioners, modernization potential, Belarusian students.

References:

1. *Our general future. Report of the International commission for the environment and development. Website of the United Nations.* Available at: <http://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf>. (accessed 21 April.2016).
2. The national strategy of sustainable social and economic development of Republic of Belarus until 2030. *Economic bulletin of Research economic institute Ministries of economics of Republic of Belarus.* 2015, No. 4.
3. Quality of life. *Short dictionary.* Sense. Moscow, 2009.
4. Girusov E.V. Ecological culture as the highest form of humanity. *Philosophy and society.* 2009, No. 4. pp. 74–92.
5. Stegny A.G. Quarter of the century after Chernobyl: experience of sociological observation. *Sociology: theory, methods, marketing.* 2011, No. 3. pp. 113–137.
6. Sosunova I.A. Social-and-ecological dominants of integration and adaptation processes in the the post-Soviet space. *Bulletin of the International Academy of Sciences (Russian section).* 2009, No. 1. pp. 41–47.
7. Titarenko L.G. Ecological way of life of Minskians. *Sotsis.* 2011, No. 3. pp. 32–37.
8. *Innovative Russia 2020. The strategy of innovative development of the Russian Federation until 2020. Ministry of Economic Development of the Russian Federation.* Moscow, 2010.



Достойный труд и качество жизни в современных российских реалиях



С.П. Барматова

*д.социол.н., профессор
кафедры менеджмента,
государственного
и муниципального
управления Брянского
филиала РАНХиГС
при Президенте РФ;
г. Брянск*

e-mail: bsp@br.ranepa.ru

Аннотация. В статье представлен анализ взаимозависимости между реализацией концепции достойного труда и качеством жизни в Российской Федерации.

Ключевые слова: достойный труд, качество жизни, концепция устойчивого развития, международная организация труда (МОТ), концепция «достойный труд», социальный индикатор.

Среди многочисленных научных разработок, сопровождающих концепт «качество жизни», на наш взгляд, наиболее значимыми для современного момента развития общества, в первую очередь – российского, являются связанные с разработкой дихотомической пары «достойный труд и качество жизни».

В теоретическом постулировании представлена следующая позиция: обеспечение условий достойного труда является значимым условием для повышения показателя качества жизни индивида. Задачей данной статьи является анализ соответствия данного утверждения реалиям современной России.

Концепция «Достойный труд» была принята Международной организацией труда еще в 1999 г. [1]. Согласно данной концепции, достойным может называться труд, который является свободным, справедливо оплачиваемым, безопасным, социально защищенным, не принижаящим достоинство человека, открывающий равные стартовые возможности для всех, гарантирующий участие в принятии управленческих решений и саморазвитие личности.

Понятие достойного труда включает возможность для женщин и мужчин получать достойную и содержательную работу в условиях свободы, равенства и человеческого достоинства, и имеет шесть измерений: доступность труда; исключение

принуждения в труде, т.е. труд в условиях свободы; возможность обеспечить себе достаточный доход от собственного труда высокой производительностью и содержательностью; обеспечение равенства в труде; создание безопасных условий труда; участие в принятии управленческих решений в процессе осуществления трудовой деятельности, влияние на работодателя [2].

Международную организацию труда достаточно часто обвиняли в том, что концепция «Достойный труд» была принята в первую очередь «в угоду» большому капиталу, а не наемному работнику. Но, вместе с тем, требования к организации труда, соответствующие сформированным в данной концепции, легли в основу многих позиций таких весомых для сегодняшнего дня международных и отечественных документов и концепций, как «Цели тысячелетия», концепция устойчивого развития, концепция человеческого развития, трехстороннее соглашение о социальном партнерстве, что, безусловно, является непосредственным подтверждением значимости и важности проблем, которые отражает концепция «Достойный труд» для развития современного рынка труда, общества и государства.

Вместе с тем, на наш взгляд, наличие этой концепции позволяет провести научный эксперимент на предмет подтверждения действенности научных же конструктов, т.е. проследить реальность отражения показателей достойного труда в оценке качества жизни индивидом. Поставленная задача требует дополнительного уточнения, поскольку рамки статьи не позволяют решать ее в полном объеме, т.е. не будет предоставлено сопоставление, например, широкого и узкого подхода к реализации социальной политики, при которых, конечно же, это отражение могло бы выглядеть по-разному.

То есть, анализируя концепцию достойного труда с точки зрения дихотомии «общественное/личное», следует согласиться с тем утверждением, что данная концепция отражает системный (общественный) подход к определению показателей как «достойности труда», так и, соответственно, значения этой «достойности» для качества жизни. Подтверждением данного авторского тезиса могут служить следующие позиции концепции достойного труда и индикаторы достойного труда, которые постулированы и закреплены в трехстороннем соглашении о социальном партнерстве:

- стратегической целью в достижении устойчивого экономического роста должна стать реализация стандартов достойного труда как основы благосостояния человека и развития страны;

- достойный труд выступает в качестве стержня социального, экономического и экологического развития, играет главную роль в деле обеспечения сбалансированности и социальной справедливости в условиях, когда современная цивилизация находится в поиске более стабильных и справедливых подходов к проблемам роста и развития [1].

Стандартами достойного труда являются стандарты: достойной заработной платы; достойной занятости; эффективного социального партнёрства; эффективной системы социального страхования.

Остановимся на показателях реализации только некоторых стандартов.

Минимальный размер заработной платы и прожиточный минимум.

По планам Министерства труда, минимальный размер оплаты труда должен был быть доведен до 89% от минимального прожиточного уровня в 2015 году, до 94% – в 2016 и до 100% – в 2017 году. Позднее был предложен новый план, исходя из которого 65% запланированы на 2017 год, а достигнуть границы в 100% планируется не раньше 2020 года [3].

Рост реальной заработной платы

По данным Росстата, падение реальных располагаемых доходов россиян в 2016 году ускорилось. Его темпы достигли -5,9% в годовом выражении после -3,2% в 2015 году и -0,7% в 2014 году.

Средний прирост номинальных доходов россиян в 2010–2013 годах составлял 11,3%, в 2014 году доходы выросли на 7,1%, а в 2015 году – на 10,6%. В 2016 году темп прироста номинальных доходов снизился до 1%, что оказалось ниже темпов прироста их ключевого компонента – заработной платы (+7,7%).

В 2016 году трансформация структуры денежных доходов ускорилась (относительно 2011–2015 годов, когда она была довольно стабильной): доля оплаты труда в годовом выражении снизилась на 0,8 п.п. (с 65,6% до 64,8%), а доля социальных выплат выросла на 0,8 п.п. (с 18,3% до 19,1%, что является историческим максимумом для данного показателя) [4].

Стандартами достойной занятости являются: достойное рабочее место; полная занятость населения; стабильная занятость населения; востребованность граждан Российской Федерации на рынке труда; востребованность молодежи на рынке труда; оптимизация привлечения иностранной рабочей силы; обеспечение непрерывного профессионального развития работника; достойный уровень жизни безработных граждан.

Стандарты стабильной занятости населения: количество лиц, работающих по договорам гражданско-правового характера; количество трудовых договоров, оформленных по требованию должностных лиц федеральной инспекции труда; количество незаконных увольнений по инициативе работодателя; соотношение количества выявленных и устраненных нарушений законодательства по вопросам рабочего времени и времени отдыха.

Текучесть кадров

Средняя текучесть кадров по рынку составила 21%. Однако этот показатель сильно зависит от многих факторов, в том числе от отрасли, в которой работает компания. Самая высокая текучесть кадров – в сфере розничной торговли, здесь она достигает 75%. Также часто меняют работу сотрудники в сфере финансовых услуг (текучесть на уровне 24%), сельского хозяйства (20%), консалтинга (16%) и строительства (13%). Самые стабильные коллективы – в компаниях промышленной и производственной сферы (7% и 5%, соответственно) [5].

Востребованность молодежи на рынке труда

На долю молодежи сейчас приходится в среднем 11% всех вакансий. 13,8% – уровень безработицы среди молодежи России в возрасте 20–24 лет. Это в 2,5 раза больше, чем по стране в целом. Количество вакансий для молодежи за последний год выросло в России на 16%, а количество резюме – на 5%. В среднем в 2016 году в России восемь молодых специалистов претендовали на одну вакантную должность [6].

Уровень безработицы

Уровень безработицы за последние три года демонстрирует тенденцию к повышению: 2014 г. – 5,2%, 2015 г. – 5,6%, 2016 г. – 5,8%.

Общая численность безработных, классифицируемых в соответствии с критериями МОТ,

Таблица 1.

Соотношение минимального размера оплаты труда и прожиточного минимума 2009–2016 гг.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Минимальный размер оплаты труда	4330	4330	4611	4611	5205	5554	5965	7500
Прожиточный минимум для трудоспособного населения	5562	6138	6710	7049	7896	8683	8885	9956
МРОТ к ПМ,%	77,8	70,5	68,7	65,4	65,9	64,0	67,1	75,3



в 4,7 раза превысила численность безработных, зарегистрированных в государственных учреждениях службы занятости населения. В конце сентября 2016 года в этих учреждениях состояло на учете в качестве безработных 862 тыс. человек, что на 5,2% меньше по сравнению с августом и на 6,2% – по сравнению с сентябрем 2015 года.

Среди безработных доля женщин в сентябре 2016 г. составила 46,5%, городских жителей – 66,8%, молодежи до 25 лет – 23,4%, лиц, не имеющих опыта трудовой деятельности – 27,1%.

Уровень безработицы среди сельских жителей (7,3%) превышает уровень безработицы среди городских жителей (4,6%). В сентябре 2016 г. это превышение составило 1,6 раза [7].

Стандарты эффективного социального партнерства: принятие проектов законодательных актов и иных нормативных правовых актов в сфере трудовых и иных, непосредственно связанных с ними, отношений на основе согласия всех сторон социального партнерства; обязательность решения основополагающих (ключевых) вопросов в сфере трудовых и иных, непосредственно связанных с ними, отношений через коллективные договоры и соглашения; обязательность выполнения коллективных договоров и соглашений; обязательность распространения соглашения на каждого работодателя; эффективная система разрешения трудовых конфликтов и споров; реальное участие работников в управлении производством.

Стандартами эффективной системы социального страхования являются: минимальные социальные гарантии государства, включая прожиточный минимум как главный социальный стандарт; система социального страхования от социальных рисков, как государственная, так и частная [8].

В Приложении № 2 «Генерального соглашения между общероссийскими объединениями профсоюзов, общероссийскими объединениями работодателей и Правительством Российской Федерации на 2014 – 2016 годы», срок действия которого продлен на 2017 г., представлено 22 индикатора достойного труда. Среди них, на наш взгляд, наиболее показательными с точки зрения качества жизни являются: уровень безработицы (15–72 лет); молодежь, которая не учится и не работает в возрасте 15–24 лет, в общей численности населения соответствующей возрастной группы; доля неформального сектора в общей занятости; доля занятых с чрезмерной продолжительностью рабочих часов (более 48 часов в неделю; «фактическое» количество часов); расходы на здравоохранение, финансируемые не за счет личных домашних хозяйств; детский труд (доля занятых в возрастной группе 15–17 лет); доля детей, занятых в условиях, не отвечающих гиги-

еническим нормативам условий труда, среди лиц моложе 18 лет; темпы инфляции (индекс потребительских цен) [9].

Анализ даже такого небольшого количества показателей позволяет резюмировать следующее: показатели, достигнутые в Российской Федерации, еще далеки от определенных в концепции «Достойный труд» стандартов и поэтому не могут в полной мере способствовать повышению качества жизни индивида.

Если подойти к определению понятия «достойный труд» с точки зрения субъективного определения достойного труда (как показателя качества жизни), то можно согласиться со следующим определением: достойный труд – это труд, позволяющий работнику заниматься любимым делом в условиях свободы, справедливости, безопасности и уважения человеческого достоинства. Т.е. субъективное «измерение» показателя «достойный труд» в том или ином варианте должно присутствовать в ценностном «наборе», определяющем качество жизни индивида.

По результатам социологических исследований, население в первую очередь реагирует на задержку заработной платы, понижение покупательной способности, угрозу безработицы. Качество жизни определяется, прежде всего, через уровень потребления, такое количество потребляемых благ, которое обеспечивает потребление не ниже стандартов и рациональных норм потребления. То есть понятие «достойный труд» в классическом его понимании (в рамках концепции достойного труда) еще недостаточно представлен в ценностном наборе россиянина.

Выводы

Результаты проведенного анализа легли в основу следующих выводов:

- на уровне системных показателей на данном этапе функционирования Российского государства: состояние реализации концепции «Достойный труд» является сформированным социальным вызовом системе государственного управления и характеризует качество и эффективность государственной социальной политики;
- на уровне субъективных показателей качества жизни: восприятие труда как «достойного» и отражение этого показателя в системных показателях качества жизни не соответствует требованиям, заложенным в концепцию достойного труда МОТ.

Эти выводы позволяют сформулировать следующие рекомендации:

1. Для того чтобы условия труда позволяли формировать у индивида представление о труде как о «достойном» и воспринимать его как значимую составляющую качества жизни, минимальный раз-

мер оплаты труда должен быть хотя бы на уровне восстановительного потребительского бюджета.

2. Необходимо проводить информационную работу среди населения, в первую очередь – работающего, способствующую культивированию значимости достойного труда для повышения уровня качества жизни.

3. Необходимо проведение комплексного исследования обозначенной проблемы с целью выявления устойчивых зависимостей между показателями достойного труда и качества жизни и формирования на основе проведенных исследований рекомендаций по соответствующему совершенствованию государственной социальной политики Российской Федерации.

Литература

1. Вступительный доклад МОТ «Достойный труд – безопасный труд» [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: www.ilo.org/public/english/protection/safework/wdcongrs17/index.htm.

2. Достойный труд: сущность, предпосылки и причины появления концепции (тезисы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа :<http://alertagroup.ru/dostojnyj-trud-sushhnost-predposylki-i-prichiny-poyavleniya-koncepcii-tezisy>.

3. Солопчук М.Д. Проблема разрыва между показателями МРОТ и прожиточного минимума в РФ / М.Д. Солопчук, О.Н. Салманов // Молодежный научный форум: Общественные и экономические науки: электр. сб. ст. по материалам XL студ. междунар. заочной науч.-практ. конф. – М.: «МЦНО». – 2016. – № 11(40) [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: [https://nauchforum.ru/archive/MNF_social/11\(40\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/MNF_social/11(40).pdf).

4. Доходы населения в период выхода экономики из рецессии. Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики. – № 22. – февраль 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/11944.pdf>.

5. Текучесть персонала в компаниях снизилась [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: <https://antalrussia.ru/news/tekuchest-personala-v-kompaniyakh-snizilas>.

6. Молодые специалисты на рынке труда России [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: <https://career.ru/article/19733>.

7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: <http://www.gks.ru>.

8. Показатели и стандарты социальной защиты [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: http://studme.org/58755/strahovoe_delo/pokazateli_standarty_sotsialnoy_zaschity.

9. Генеральное соглашение между общероссийскими объединениями профсоюзов, общероссийскими объединениями работодателей и Правительством Российской Федерации на 2014–2016 годы (с изм. от 29.12.2016) [Электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156312.

Decent Work & Quality of Life in Modern Russian Realities

S.P. Barmatova, *doctor of sociological sciences, professor of department of management, state and municipal administration of Bryansk branch of Russian Academy of national economy and government administration under the President of Russian Federation; Bryansk*

e-mail: bsp@br.ranepa.ru

Summary. The analysis of interdependence between implementation of the concept of worthy work and quality of life in the Russian Federation is presented in article.

Keywords: decent work, quality of life, concept of sustainable development, International Labour Organization (ILO), concept «decent work», social indicator.

References:

1. Introductory report of the ILO «decent work-safe work». Available at: www.ilo.org/public/english/protection/safework/wdcongrs17/index.htm.

2. Decent work: essence, conditions and causes of concepts (abstract). Available at: <http://alertagroup.ru/dostojnyj-trud-sushhnost-predposylki-i-prichiny-poyavleniya-koncepcii-tezisy>.

3. Solopchuk M., Salmanov O.N. Discontinuity between the SMIC and the minimum subsistence level in the Russian Federation. Youth scientific forum: Social and economic sciences: the electronic collection of articles on materials XL of a student's international correspondence scientific and practical conference. Publishing house of the Moscow center of continuous mathematical education. Moscow, 2016, No. 11(40). Available at: [https://nauchforum.ru/archive/MNF_social/11\(40\).PDF](https://nauchforum.ru/archive/MNF_social/11(40).PDF).

4. The income of the population in the period of an economy exit from recession. Newsletter about current trends in the Russian economy, No. 22. Available at: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/11944.pdf> (accessed February 2017).

5. Personnel fluidity in the companies has decreased. Available at: <https://antalrussia.ru/news/tekuchest-personala-v-kompaniyakh-snizilas>.

6. Young specialists in labor market of Russia. Available at: <https://career.ru/article/19733>.

7. Official site of Federal state statistics service. Available at: <http://www.gks.ru>.

8. Indicators and standards of social protection. Available at: http://studme.org/58755/strahovoe_delo/pokazateli_standarty_sotsialnoy_zaschity.

9. The general agreement between the all-Russian trade union associations, the all-Russian associations of employers and the Government of the Russian Federation for 2014 – 2016. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156312/ (accessed 29 December 2016).



Жизнь послевоенных поколений и ее качество в демографическом измерении

П.И. Мунин

научный сотрудник НИЛ «Развитие личности и здоровьесбережение» Зеленоградского филиала ГАОУ ВО МГПУ институт делового администрирования

e-mail: mounine@rambler.ru

Аннотация. Послевоенные поколения оказались непосредственными участниками и исполнителями демографического взрыва, оказавшего определяющее влияние на окружающую среду, социальный порядок и экономику в глобальном и локальном смыслах. В силу естественной возрастной стратификации население мира представляет собой систему взаимодействующих возрастных когорт, которые восприняли и воспринимают последствия все еще продолжающегося демографического взрыва соответственно своему возрасту. В статье обсуждаются результаты этого восприятия, полученные на основе обработки демографических данных ООН о послевоенных поколениях 50-х, 70-х и 90-х гг. XX века для мира и России.

Ключевые слова: развитие; качество; количество; пирамида численности; демографический переход; поколение; мультипликативный демографический индекс.

Демографический взрыв [1], начавшийся после Второй мировой войны, явился фактором, изменившим социальный, экономический и экологический порядок в мире. Осознание его экологических и иных последствий началось в 70-х годах прошлого столетия и продолжается по сей день. За этот период разработано множество различных количественных и качественных методов и методик измерения этих последствий. Провозглашена цель подобной активности, состоящая в поисках пути к так называемому устойчивому развитию, призванному обеспечить неопределенно долгое удовлетворение потребностей людей из поколения в поколение.

Сложность перехода к устойчивому развитию предопределяется разнородностью подходов к его поиску, осуществляемому специалистами разных отраслей, включая экономистов, социологов и экологов. Следствием попыток междисциплинарного синтеза теории устойчивого развития, предпринятых в рамках социо-эколого-экономической концепции, оказалось множество наборов индикаторов и индексов, с помощью которых можно оценить позитивность предпринимаемых на пути перехода

усилий, сопровождаемых, однако, мизерностью их результатов.

Тем не менее, в мире сохраняется убежденность в реальности существования траектории или путевой карты, которая приведет к провозглашенной цели. Сейчас мировым сообществом сформулированы семнадцать целей [2], которые служат вехами на пути перехода к устойчивому развитию. Этой убежденности можно найти подтверждение в демографическом переходе, происходящем в мире и обострившемся после взрыва, если обратить внимание не только на устойчивость количественного роста численности населения, но и на столь же устойчивую тенденцию изменения его возрастной структуры.

Отмеченные количественная и качественная устойчивости демографического перехода становятся очевидными при взгляде на динамику изменения так называемых пирамид численности населения мира (рис. 1).

Количественный рост численности населения мира выглядит как монотонное увеличение площадей соответствующих фигур (автор приведенного рисунка *Emi Suzuki* назвал их – пирамида, колокол и бочка). Тенденция (тренд) качественного изменения в свою очередь заключается в процессе преобразования треугольной пирамиды в некое подобие прямоугольника. Можно сказать, что аттрактором такой трансформации служит равномерное распределение численности населения по возрастным когортам. С демографической точки зрения этот тренд именуется как «старение населения» и терминологически воспринимается отрицательно.

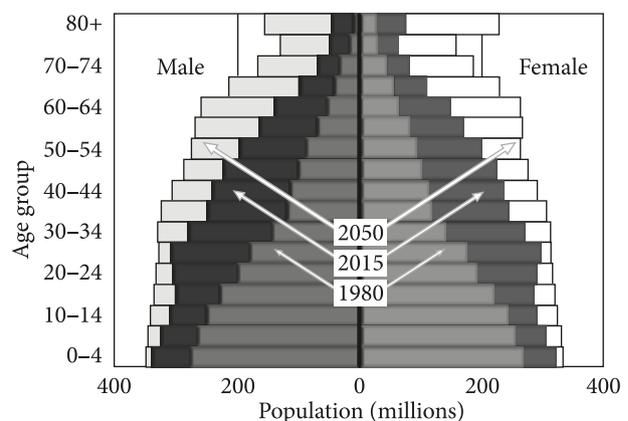


Рис. 1. Глобальный демографический переход: от пирамиды (1980) к колоколу (2015), а затем к бочке (2050)

Негативность восприятия «старения населения» находит свое экономическое обоснование в виде постулируемого снижения эффективности экономики в целом из-за роста затрат на социальное обеспечение пенсионеров – часть населения, прекратившую активную деятельность. Повысить экономическую эффективность призвано социально-политическое решение об увеличении возраста перехода на пенсию «по старости», негативно оцениваемое активным населением.

Таким образом, устойчивость тренда качественного изменения структуры населения мира признается всем сообществом, включая экономистов и социологов.

Экологи, тем не менее, продолжают апеллировать из-за очевидного роста нагрузки на окружающую среду к количественной стороне демографического перехода, что практически делает бесперспективными попытки создать любую теорию развития¹.

Вместе с тем, непредвзятое восприятие тренда изменения структуры населения мира как демографического подтверждения реальности существования траектории устойчивого развития позволяет найти в аттракторе пирамид численности позитивные черты.

По крайней мере, «прямоугольный» мир, в котором люди после рождения живут без смертельных болезней в благожелательном окружении и покидают его одновременно со всеми своими ровесниками, можно назвать счастливым, а общество – исполненным социального здоровья [3]. При этом в качестве индекса социального здоровья было предложено использовать так называемый «мультипликативный демографический индекс – МДИ»², который вычисляется как *отношение произведения численности возрастных когорт, составляющих реальную пирамиду, к произведению численности возрастных когорт аттрактора, обладающего той же площадью, что и реальная пирамида* [5, с. 72].

В такой формулировке МДИ, вычисленный для пирамид любой формы, всегда меньше или равен **единице!** По своему смыслу он определяет относительное разнообразие связей между членами сообщества, структурированная численность которого представлена соответствующей реальной пирамидой, и следовательно, опосредованно характеризует его – сообщества – информационную емкость, то есть *уровень развития*. И «социальное здоровье» становится мерой загадочного феномена

«социальный капитал», графическое воплощение которого – аватар – по всем основным признакам, а именно: горизонтальная интегрированность, вертикальная связность, территориальность, гендерность, структурность, когнитивность, демографичность и др., совпадает с пирамидой численности [5, с. 71]. Таким образом, социальное здоровье населения, проживающего на определенной территории, становится *демоиндикатором* ее состояния, если использовать последний термин по аналогии с экологическим методом *биоиндикации*.

Поскольку отмеченный тренд качественного изменения возрастной структуры населения отмечен не только для мирового сообщества, но практически для произвольных административно-территориальных единиц, включая континенты, страны и города и т.п. [6], а репрезентативность выборки – максимальна, то МДИ приобретает смысл индекса, унифицированного для всей земной поверхности. Более того, выбрав возрастную когорту – страту – можно по динамике ее изменчивости в терминах МДИ оценить и проследить аккумулируемое ею качество проживаемой или прожитой жизни, которое, естественно, детерминировано не только генетической информацией, полученной от родителей, но и окружающей природной и социальной средой.

Выбор конкретных возрастных страт в данном исследовании в качестве представителей послевоенных поколений оказалось удобным начать с 1950 года и продолжить с интервалом 20 лет до 1990 года, что обусловлено используемым источником данных [6].

Численность выбранных поколений населения мира представлена в *табл. 1*. Данные, приведенные в этой таблице, разделены по гендерному признаку на мужскую и женскую составляющие, а также по годам рождения и жизни, прожитой до 2015 года, и жизни, ожидаемой после 2015 года вплоть до 100-летнего возраста каждой из когорт.

Приняты здесь и далее следующие обозначения: **WM50, WM70, WM90** – численность (тыс. чел.) поколений мужчин, родившихся на Земле в 1950–1955 гг., 1970–1975 гг. и 1990–1995 гг., соответственно; **WF50, WF70, WF90** – численность (тыс. чел.) поколений женщин, родившихся на Земле в 1950–1955 гг., 1970–1975 гг. и 1990–1995 гг., соответственно.

Аналогичные данные для России, население которой оказалось наиболее пострадавшим во время Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., при-

¹ «РАЗВИТИЕ – закономерное, направленное качественное изменение материальных и идеальных объектов» [Философский словарь/Под ред. И.Т. Фролова. – М.: Политиздат, 1991. – С. 379].

² Авторское название [4, с. 137–190].



ведены в табл. 2. Условные обозначения, принятые здесь и далее, следующие: **RFM50, RFM70, RFM90** – численность (тыс. чел.) поколений россиян, родившихся в 1950–1955 гг., 1970–1975 гг. и 1990–1995 гг., соответственно; **RFF50, RFF70, RFF90** – численность (тыс. чел.) поколений россиянок, родившихся в 1950–1955 гг., 1970–1975 гг. и 1990–1995 гг., соответственно.

Графики жизни послевоенных поколений мужчин и женщин мира, приведенные на рис. 2³, отражают, во-первых, монотонный, но замедляющийся рост численности, что говорит о приближении завершающей стадии демографического взрыва и перехода, и, во-вторых, некоторое

изменение гендерного паритета, нарастающего в пользу мужской общности к 1990 г.

Графики жизни послевоенных поколений населения России, приведенные на рис. 3, обнаруживают более сложный характер изменений для всех трех выделенных когорт. Наиболее благополучным выглядит поколение 50-х. По сравнению с ним поколение 70-х, резко теряющее свою численность, так как именно оно в активном возрасте попало в «перестройку» и последующий распад СССР, оказывается далеким от благополучия. Для роста численности поколения 90-х весьма существенными оказались миграционные процессы в период 1990–2015 гг., что соответствует возрастному диапазону [(0–4) – (20–24)].

Таблица 1.

Численность послевоенных поколений населения мира

Годы	WM50	WF50	WM70	WF70	WM90	WF90
1950	171851,238	165580,700				
1955	160575,279	154479,700				
1960	157670,138	151606,300				
1965	154711,187	149180,200				
1970	150881,818	146675,600	266514,20	256126,700		
1975	148923,926	144606,700	256933,00	246820,100		
1980	146688,974	142664,500	254640,50	244203,100		
1985	144179,457	140792,700	252466,70	242378,400		
1990	141192,506	138787,400	249143,30	239946,700	330115,500	313071,40
1995	136967,019	136008,100	245244,00	237411,400	323339,900	306530,20
2000	131298,500	132753,000	242044,90	235149,500	321706,700	304914,90
2005	124605,134	128387,900	238335,60	232157,500	320008,400	303730,40
2010	114784,388	121476,100	234236,70	229210,500	314773,900	300379,60
2015	102619,243	112427,900	228545,90	225496,700	311657,100	298136,10
2020	87113,836	100328,100	221583,90	221340,100	308648,700	296160,10
2025	68509,132	84480,460	212472,40	215693,800	304676,200	293862,30
2030	48419,525	65056,040	200084,70	207479,400	300072,800	291104,50
2035	29083,749	43559,260	183205,00	195396,900	294454,400	287769,00
2040	13572,747	23771,030	160822,60	178136,000	287201,400	283404,80
2045	4430,430	9657,023	132544,90	154488,700	277542,700	277415,80
2050	956,388	2719,576	99676,97	123814,300	264278,300	268662,60
2055			65074,92	87532,170	246061,600	255643,10
2060			34003,96	51456,390	221376,300	236411,10
2065			12826,55	23270,120	188928,600	209093,50
2070			3306,89	7859,469	148884,500	172162,20
2075					103221,900	126396,70
2080					58518,900	78501,90
2085					24662,560	38434,13
2090					7342,837	14907,85

³ Диапазон возраста послевоенных поколений населения мира на графиках выбран в пределах (0–4) – (60–64), чтобы представить гендерные изменения более детально.

Таблица 2.

Численность послевоенных поколений населения России

Годы	RFM50	RFF50	RFM70	RFF70	RFM90	RFF90
1950	5650,418	5457,851				
1955	5404,487	5244,191				
1960	5366,465	5187,872				
1965	5364,57	5104,748				
1970	5311,989	5018,453	4750,547	4635,518		
1975	5158,749	4980,109	4697,105	4603,151		
1980	5031,716	4955,745	4679,796	4579,038		
1985	4879,758	4915,703	4755,679	4598,265		
1990	4740,577	4867,323	4820,880	4635,528	5884,257	5639,877
1995	4472,739	4820,491	4862,260	4735,673	6035,794	5771,345
2000	4096,559	4734,975	4829,673	4826,534	6178,177	5915,197
2005	3613,187	4563,204	4656,321	4836,673	6208,942	5969,614
2010	2934,796	4058,562	4299,833	4641,334	6351,276	6150,389
2015	2300,922	3540,950	4033,709	4484,912	6377,708	6211,355
2020	1766,522	3165,350	3783,519	4400,367	6282,361	6217,09
2025	1215,867	2632,684	3450,165	4271,419	6122,963	6181,068
2030	716,773	1919,588	3019,562	4090,086	5942,668	6130,925
2035	338,396	1096,142	2522,579	3845,721	5718,196	6058,862
2040	120,232	417,312	1970,799	3495,761	5419,428	5959,070
2045	29,600	88,695	1387,244	2982,208	5015,684	5815,590
2050	5,113	9,233	840,307	2262,336	4472,122	5612,334
2055			410,767	1380,342	3817,946	5331,946
2060			151,852	584,547	3076,628	4917,425
2065			38,296	146,318	2267,618	4292,756
2070			7,111	19,658	1460,809	3383,796
2075					766,399	2199,806
2080					300,229	1038,044
2085					78,474	304,863
2090					13,749	48,849

academquality.ru, ql-journal.ru

Этим предварительным качественным оценкам жизни послевоенных поколений населения мира и России по анализу изменчивости их численности можно поставить в соответствие мультипликативные демографические индексы,

если учесть накопление информации в памяти выбранного поколения в процессе его взросления.

Полагая, что в совокупной памяти поколения фиксируется информация о событиях, слу-

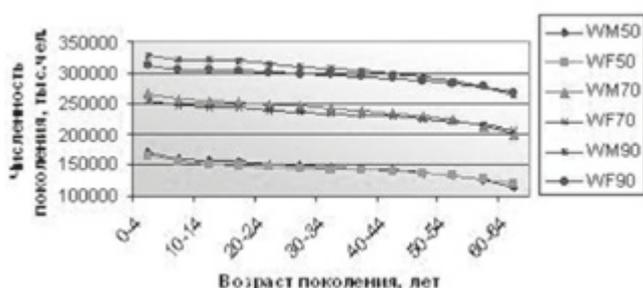


Рис. 2. Жизнь послевоенных поколений населения мира

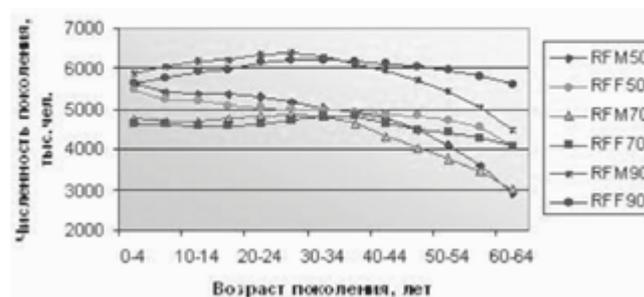


Рис. 3. Жизнь послевоенных поколений населения России

чившихся в младенчестве, детстве, отрочестве, юности и т.д., то разнообразие таких событий, во-первых, пропорционально соответствующей возрасту численности поколения и, во-вторых, равно произведению численностей этих поколений в младенчестве, детстве, отрочестве, юности и т.д. При равномерном распределении событий по возрастам, то есть стабилизации их потока через поколение, их разнообразие достигнет максимума. Мультипликативный демографический индекс в этом случае получается в результате нормирования реального разнообразия на этот максимум.

Равномерный поток событий, не нарушаемый резкими всплесками, характерен для сообществ с высоким качеством жизни, например для Швеции. Вот почему приведенные ниже совокупности графиков изменчивости соответствующих значений мультипликативного демографического индекса получили название «**Качество жизни поколений мира**» (рис. 4) и «**Качество жизни поколений России**» (рис. 5).

Качество жизни мужской общности мира для поколения 50-х начало резко снижаться во второй половине 1980-х годов как по абсолютной величине, так и в сравнении с качеством жизни женской общности этого же поколения. Для поколения 70-х подобное положение сохранилось, но в менее рез-

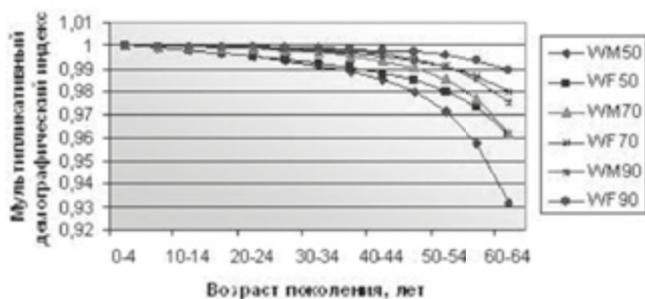


Рис. 4. Мультипликативный демографический индекс качества жизни послевоенных поколений населения мира

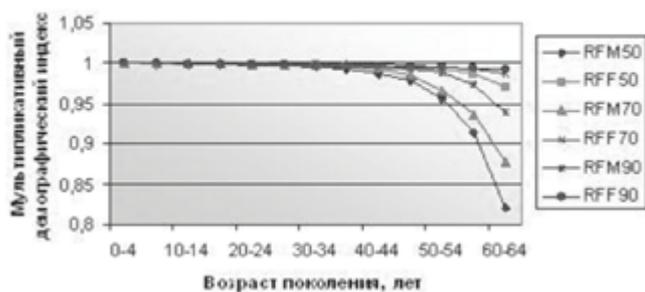


Рис. 5. Мультипликативный демографический индекс качества жизни послевоенных поколений населения России

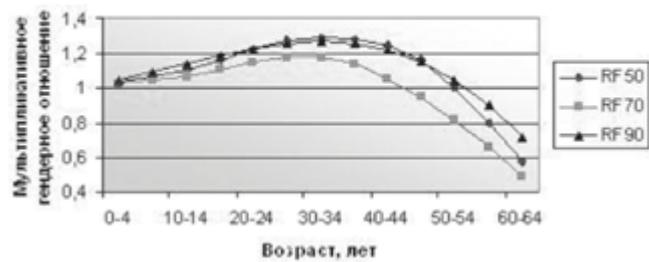


Рис. 6. Мультипликативное гендерное отношение послевоенных поколений населения России

кой форме на фоне относительного общего подъема индекса обеих общностей мира по сравнению с женским поколением 50-х.

Прогноз для гендерных общностей поколения мира 90-х выглядит достаточно благоприятно, особенно для женской!

Графики качества жизни поколений России, представленные на рис. 5, в своей изменчивости существенно отличаются от мировых. В первую очередь это касается мужской общности 50-х, резкое падение качества жизни которой началось в 1990-х гг. Удивительно, но женская общность этого же поколения продемонстрировала такую стойкость, что оказалась выше прогнозных значений индекса для обеих общностей поколения 70-х.

Поколение 90-х занимает, согласно прогнозу, наиболее высококачественное место среди рассматриваемых поколений и обладает наиболее сбалансированным гендерным паритетом.

Общий вывод для послевоенных поколений населения как мира, так и России состоит в том, что качество жизни более молодых поколений становится в целом выше.

Еще одним мультипликативным демографическим индексом служит мультипликативное гендерное отношение, которое вычисляется здесь по аналогии с мультипликативным половым соотношением [7, с. 202] как произведение возрастных отношений численностей мужской и женской общностей соответствующих поколений. По своему смыслу этот индекс позволяет сравнить разнообразия мужской и женской общностей, чтобы определить, «кто в доме хозяин».

В России этот индекс для поколения **RF50** во второй половине 90-х стал меньше единицы. Тем не менее, мужские общности поколений **RF70** и **RF90** продолжают сохранять свое доминирование.

Однако прогноз на ближайшее будущее предвещает передачу управления в стране в руки женской общности.

В противоположность положению в России мужская общность послевоенных поколений населения мира продолжает сохранять (при некотором

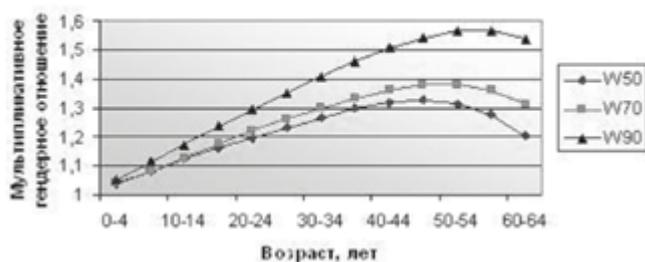


Рис. 7. Мультипликативное гендерное отношение послевоенных поколений населения мира

снижении после возраста 50–54 лет) свое лидирующее положение, которое может служить основанием для объяснения агрессивности, царящей в современном мире.

Хорошо было бы сублимировать это лидерство в креативность, направленную на переход к устойчивому развитию, ориентируясь на семнадцать вех, намеченных мировым сообществом на путевой карте [2]!

Литература

1. Капица С.П. Очерк теории роста человечества: Демографическая революция и информационное общество / Проект «Новые тенденции и явления в мировой политике»; предисл. А.А. Кокошина. – М.: ЛЕНАНД, 2008. – 128 с.

2. Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ares70d1_ru.pdf (Дата обращения: 25.04.2017).

3. Мунин П.И. Демоиндикация социального здоровья населения // Материалы пленума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды «Методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования химического загрязнения окружающей среды и его влияния на здоровье населения», Москва, 17–18 декабря 2015 г. – М.: Изд-во ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, 2015. – С. 276–279.

4. Мунин П.И. Основы конструктивной теории устойчивого развития: Неинформационный синтез. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co. KG, Saabrücken, Germany, 2012. – 262 с.

5. Мунин П.И. Социальный капитал России в сравнительном демографическом измерении: Трансдисциплинарный подход // Моделирование демографического развития и социально-экономическая эффективность реализации демогра-

фической политики России: Материалы международной научно-практической конференции (Москва, 3 декабря 2015 года) / Отв. ред. – сост. чл.-корр. РАН Рязанцев С.В. и д.соц.н. Письменная Е.Е. – Москва: Экономическое образование, 2015. – С. 66–75.

6. World Population Prospects 2015, <https://esa.un.org/unpd/wpp/> (Дата обращения: 25.04.2017).

7. Мунин П.И. Гендерная асимметрия социального капитала России и мира в сравнительном демографическом измерении. // Новые ориентиры демографической политики Российской Федерации в условиях экономического кризиса: Материалы II международной научно-практической конференции (Москва, 8 декабря 2016 года) / Отв. ред. – сост. чл.-корр. РАН Рязанцев С.В. и д.соц.н. Письменная Е.Е. – Москва: Экономическое образование, 2016. – С. 199–204.

Life of Post-war Generations and Its Quality in Demographic Measurement

P.I. Munin, researcher of the laboratory «Development of Personality and Health Savings», Moscow State Pedagogical University, Institute of Business Administration; Moscow, Zelenograd

e-mail: mounine@rambler.ru

Summary. Post-war generations were direct participants and performers of the population explosion which has exerted the defining impact the environment, a social order and economy in global and local meanings. Owing to natural age stratification the world's population and its parts represents the system of the interacting age cohorts which have apprehended and perceive consequences of still continuing population explosion according to the age. In article the results of this perception received on the basis of processing of demographic data of the UN on post-war generations of 50th, 70th and 90th of the XX century for the World and Russia are discussed.

Keywords: development; quality; quantity; population pyramid; demographic transition; generation; multiplicative demographic index.

References:

1. Kapitsa S.P., Kokoshina A.A. Sketch of the theory of growth of mankind: Demographic revolution and information society. «New Tendencies and the Phenomena in World Politics» project. LENAND publishing house. Moscow, 2008. 128 p.

2. Transformation of our world: The agenda in the field of sustainable development until 2030. Available at: http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ares70d1_ru.pdf (accessed 25 April 2017).

3. Munin P.I. Demoindication of social health of the population. Materials of the Plenum of Scientific council of the Russian Federation on ecology of the person and hygiene of the environment «Methodological problems of studying, assessment and regulation of chemical environmental pollution and its influence on



health of the population». Publishing house of Federal State Budgetary Institution Scientific Research Institute of Ecology of the Person and Hygiene of the Environment of A.N. Sysin of Ministry of Health. Moscow, 2015. pp. 276–279.

4. Munin P.I. Bases of the constructive theory of sustainable development: Neoinformation synthesis. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. Saarbrücken, Germany, 2012. 262 p.

5. Munin P.I., Ryazantsev S.V., Pismennaya E.E. The social capital of Russia in comparative demographic measurement: Trans-disciplinary approach. Modeling of demographic development and social and economic efficiency of realization of population policy of Russia. Materials of the international scientific and practical conference. Economic education. Moscow, 2015. pp. 66–75.

6. World Population Prospects. 2015 Available at: <https://esa.un.org/unpd/wpp/> (accessed 25 April 2017).

7. Munin P.I., Ryazantsev S.V., Pismennaya E.E. Gender asymmetry of the social capital of Russia and the world in comparative demographic measurement. New reference points of population policy of the Russian Federation in the conditions of an economic crisis. Materials II of the international scientific and practical conference. Economic education. Moscow, 2016. pp. 199–204.

Социокультурные критерии оценки интеллектуального потенциала человека

И.А. Урмина

доктор культурологии, старший научный сотрудник Архива РАН; Москва

А.А. Хорват

аспирант Государственного академического университета гуманитарных наук; Москва

e-mail: Al.horvat@mail.ru

Аннотация. Авторы анализируют особенности формирования и развития интеллектуального потенциала человека, а также предлагают к обсуждению социокультурные критерии оценки интеллектуального потенциала. Современные законопроекты ориентируются на развитие интеллектуальных ресурсов людей, но специалисты не рассматривают качественные критерии оценки (развития) потенциала человека в отрыве от экономической выгоды.

Авторы предлагают к рассмотрению иную систему оценки – качественные критерии, которые позволят развивать интеллектуальные ресурсы людей и эффективно применять их для решения общественных задач.

Ключевые слова: интеллект, интеллектуальный потенциал, социальные институты, образование, наука, феномен, социокультурная среда.

В современных условиях глобальных социальных и культурных изменений информация и знания становятся стратегическими ресурсами общества, которые могут обеспечить качественное развитие всех сфер жизнедеятельности человека.

Ориентация на повсеместное интеллектуальное развитие предъявляет более высокие требо-

вания к качеству человеческих ресурсов, обуславливая их приоритетную роль, по сравнению с материальными ресурсами, в процессе совершенствования социальных институтов. В этой ситуации, когда качество жизни человека может стать главным показателем уровня общественного развития, потребность социокультурной оценки становится очевидной. Как отмечается в двадцатом юбилейном издании доклада ООН о развитии человека, «цель развития должна состоять в создании благоприятной среды, позволяющей людям вести долгую, здоровую и творческую жизнь» [3, с. 11].

Современная социокультурная среда ориентирована на формирование качественно нового интеллектуального ресурса, способного производить и обрабатывать большие объемы информации, создавать уникальный интеллектуальный продукт, модифицировать и изменять культурные парадигмы и общественные нормы. Информация как стратегический ресурс современного общества «диктует» условия экономического, политического, социального, культурного развития каждой страны в отдельности и мира в целом. Накопление фактически полезного знания – первоочередная задача во всех сферах жизнедеятельности. Помимо этого информацию необходимо фильтровать, создавать безопасную систему ее хранения с быстрым и удобным доступом, а также учитывать «информационный шум» – изобилие поступающей человеку информации, которая не отфильтровывается в процессе поиска. Все это связано с интеллектуальным потенциалом человека, представляющим собой совокупность интеллектуальных качеств (интеллектуальных ресурсов), кото-

рые могут быть использованы информационной системой для решения задач по самосохранению и развитию [2, с. 194], что невозможно без постоянно обновляемой полезной информации.

Интеллект человека и его интеллектуальный потенциал имеет социокультурную природу, поскольку индивид усваивает социальный и культурный опыт предыдущих поколений, аккумулирует и использует социальную память, не повторяя ошибок, выступая носителем общественного сознания, накапливая, преобразовывая и используя знания и опыт с целью передачи их традиционных и инновационных составляющих следующим поколениям.

Составляющие интеллектуального потенциала как ресурса развития социокультурной среды:

1. Способность контролировать, регламентировать и успешно перерабатывать большой объем информации.
2. Способность без посторонней помощи получать знания, делать выводы и применять их на практике.
3. Способность реализовывать проекты, которые требуют оперативного, согласованного и эффективного решения.
4. Способность контролировать свои поступки, трудовую деятельность и отвечать за нее.
5. Способность мыслить, делать заключения и выводы.

Интеллектуальный потенциал характеризуется эрудицией (суммой знаний в области науки и искусства); способностью к мыслительным операциям: анализу, синтезу, их производным – творчеству и абстрагированию, а также способностью к логическому мышлению, умением устанавливать причинно-следственные связи в окружающем мире – вниманием, памятью, наблюдательностью, сообразительностью. Сюда же стоит отнести и различные виды мышления, а именно: наглядно-действенное, наглядно-образное, словесно-логическое, речь и т.д. Набор качеств и характеристик, присущих индивиду с высоким уровнем интеллектуального потенциала, позволяет создавать свой уникальный, не похожий на другие продукт.

Первыми о монетизации человеческих ресурсов задумались американские экономисты. Гэри С. Беккер, получивший нобелевскую премию «за распространение сферы микроэкономического анализа на целый ряд аспектов человеческого поведения и взаимодействия, включая нерыночное поведение», предложил рассматривать человеческий капитал (глобальное понятие, в которое входит человеческий и интеллектуальный потенциал) с точки зрения экономики, выделяя выгоду

от инвестирования в развитие человека, рассчитывая ресурсы максимальных вложений для эффективной отдачи в труде.

Этот подход применяется и в XXI веке – специалисты не рассматривают интеллектуальный капитал как ресурс индивидуального и общественного развития. Но что будет, если изменить тенденцию и потенциал интеллектуального развития человека рассчитывать не тестами IQ, интерпретация которых понятна только психологам, но предложить свою систему оценки и, в последующем, развития интеллектуального потенциала, которая бы дала качественный вектор развития использования человеческих ресурсов.

Интеллектуальный потенциал человека упоминается во многих государственных программах, например «Стратегия научно-технологического развития России до 2025 года», «Основы государственной культурной политики», но реальных инструментов его развития не приводится. До сих пор специалисты руководствуются теми критериями, которые были описаны Г. Бэккером [1] и интерпретированы нашими учеными В. Левашовым и М. Руткевичем в исследовании «Интеллектуальный потенциал общества». Критерии учитывают численные значения – среднюю продолжительность жизни, уровень образования (количество получивших среднее образование в стране), ВВП на душу населения. Но нет ни одного социального или культурного фактора, которые бы не просто давали определенные числовые данные, но показывали реальную общественную значимость интеллектуального развития.

Мы провели междисциплинарное исследование и выявили семь качественных критериев оценки уровня интеллектуального потенциала, которые могут стать базовыми для формирования методологии его развития.

Одним из основополагающих факторов развития интеллектуального потенциала человека является культура – совокупность формальных и неформальных институтов, явлений и факторов, влияющих на сохранение, производство, трансляцию и распространение духовных ценностей (этических, эстетических, интеллектуальных, гражданских и т.д.) [2].

Этот критерий стал системообразующим для остальных шести. Он является основой, на которой, дополняя друг друга, они развиваются:

1. Творческие способности – способность человека находить особый взгляд на привычные и повседневные вещи или задачи.
2. Уровень образования – качественный показатель освоения индивидом или населением образовательных программ разного уровня.



3. Воспитание – целенаправленное формирование личности в целях подготовки ее к участию в общественной и культурной жизни в соответствии с социокультурными нормативными моделями.

4. Здоровье – состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов [5].

5. Стрессоустойчивость – совокупность личностных качеств, позволяющих индивиду переносить значительные интеллектуальные, волевые и эмоциональные нагрузки (перегрузки), обусловленные особенностями профессиональной деятельности, без особых вредных последствий для деятельности, окружающих и своего здоровья.

6. Профессиональная компетентность – интегративное качество специалиста, объединяющее профессиональные знания, навыки и умения, профессионально значимые качества личности и психофизиологические возможности самостоятельного использования на практике.

Каждый из критериев оказывает важное влияние на уровень интеллектуального развития индивида, но только их совокупность создает гармоничные условия для формирования и реализации интеллектуального потенциала индивида – ресурса, который включает в себя интеллектуальные способности и интеллектуальный потенциал. Этот потенциал может быть использован для развития общества, наращивания научного знания, сохранения культурных ценностей и создания новых объектов культуры, формирования условий для гармоничного интеллектуального развития каждого индивида в меняющихся условиях современной социокультурной среды.

Литература

1. Becker G.S. Economic Analysis and Human Behavior // *Advances in Behavioral Economic* / Ed. By L. Green, J. Kagel. Norwood, N. J. Ablex Publishers Corporation, 1987. Pt 1. Ch. 1. P. 3–17.

2. Большой толковый социологический словарь, русско-английский, англо-русский. Т. 2 : П-Я / Дэвид Джери, Джулия Джери ; [перевод с англ. Н.Н. Марчук]. – М.: Вече: АСТ, 2001. 527 с.

3. Доклад о развитии человека 2010 «Реальное богатство народов: пути к развитию человека. 20-е издание. М.: Весь Мир, 2010. – 239 с.

4. Интеллектуальный потенциал как базовый ресурс развития системы управления современным обществом: диссертация ... на соиск. уч. ст. доктора социологических наук: 22.00.08 / Кунгурцева Гузэль Фанузовна; [Место защиты: Уфим. гос. авиац.-техн. ун-т]. – Уфа, 2012.

5. Преамбула к Уставу (Конституции) Всемирной организации здравоохранения [электронный ресурс]. Режим доступа – <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/RU/constitution-ru.pdf>.

Socio-cultural Criteria for Evaluation of Intellectual Potential of the Person

I.A. Urmina, *doctor of cultural science, senior research associate of Archive of the Russian Academy of Sciences, Moscow*

A.A. Khorvat, *Graduate student of the State academic university of the humanities; Moscow*

e-mail: Al.horvat@mail.ru

Summary. Authors analyze features of formation and development of intellectual potential of the person and also offer sociocultural criteria for evaluation of intellectual potential to condemnation. Modern bills are guided by development of intellectual resources of people, but experts don't consider qualitative criteria for evaluation (development) of potential of the person in a separation from an economic benefit.

Authors offer to consideration other system of assessment – qualitative criteria which development will allow to develop intellectual resources of people, in general, and effectively to apply them to the solution of public tasks.

Keywords: intelligence, intellectual potential, social institutes, education, science, phenomenon, socio-cultural environment.

References:

1. Becker G. S., Green L., Kagel Norwood J., Ablex N. J. Economic analysis and human behavior. *Advances in behavioral Economic. Publishers Corporation*. 1987, Part 1, Chapter 1. pp. 3–17.

2. David Jeri, Julia Jeri, Marchuk N.N. Big explanatory sociological dictionary, Russian-English, English-Russian. *Veche: Nuclear heating plant*. Moscow, 2001. 527 p.

3. Report on development of the person of 2010 «Real wealth of the people: ways to development of the person». *20th edition. Whole world*. Moscow, 2010. 239 p.

4. Kungurtseva G.F. Intellectual potential as basic resource of development of a control system of modern society. *Thesis of the doctor of sociological sciences*. Ufa, 2012.

5. *Preamble to the Constitution of the World health organization*. Available at: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/RU/constitution-ru.pdf>.

ОБЛАДАТЕЛИ ЗВАНИЯ «ЗОЛОТАЯ СОТНЯ» 2017 ГОДА

• **РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН:** Круассан «Парижский», витушка с маком, булка «маковая», слойка с кунжутом – ОАО «Серлитамакский хлебокомбинат»; Сыр твердый: «Бельстер Янг» 40%-ной жирности – ОАО «Белебеевский ордена «Знак почета» молочный комбинат»; Бальнеоклиматическое лечение с применением минеральной воды «Кургазак» – ГУП Санаторий «Янган-Тау» РБ; Фенол синтетический технический – ПАО «УФАОРГСИНТЕЗ»; • **РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ:** Консервы мясные. Мясо тушеное. «Говядина тушеная. Высший сорт» ГОСТ – ООО «Бурятмяспром»; Многофункциональный вертолет МИ-171 – АО «У-УАЗ»; • **РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН:** Вино ликерное выдержанное «Самур» – АО «Дербентский коньячный комбинат»; • **РЕСПУБЛИКА МАРИЙ ЭЛ:** Сыр творожный сернурская Рикотта, Сыр творожный сернурская рикотта со вкусом «Тоффи карамель» – ЗАО «Сернурская сыроварня»; Устройство переговорное для домофонных систем серии «Blanca» BLNDA000011 – ООО «Потенциал»; • **РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ:** Сыр твердый «Манчего Ичалки» 50%-ной жирности – ООО «Сыродельный комбинат «Ичалковский»; Консервы мясные: «Мясо цыплят в собственном соку» – ОАО «Консервный завод «Саранский»; Одномодовое оптическое волокно с низким пиком воды E3 (G652D) – АО «Оптиковолокonné системы»; • **РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН:** Торт «Вкусняшка» – АО «Казанский хлебозавод № 3»; Хлеб «Татарский» формовой в упаковке – ЗАО «Зеленодольский хлебокомбинат»; Печенье сдобное «Фантазия сдобная» – ИП Мутигуллин Р.М.; Золотая маска «Фирдаус» – ООО «Мюстела»; Шина пневматическая 235/55R 17 VIATTY-237, бескамерная, радиальной конструкции, с дорожным рисунком протектора, категория скорости «Н» – ПАО «Нижекамскшина»; Поволжский агропромышленный форум – ОАО «Казанская ярмарка»; • **УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА:** Двухствольное охотничье ружье с вертикальным расположением стволов MP-27 и его модификации – АО «Ижевский механический завод»; Дефибрилятор автоматический наружный DA-N-02 «Аксион» – ООО Концерн «Аксион»; Санаторно-курортные услуги – АО Санаторий «Металлург»; Услуги по лабораторным испытаниям – ООО «Независимая строительная лаборатория»; • **ЧУВАШСКАЯ РЕСПУБЛИКА:** Трактор гусеничный промышленный Четра Т-40.01К – ОАО «Промтрактор»; • **АЛТАЙСКИЙ КРАЙ:** Макароны изделия группы «В» высшего сорта – ЗАО «Алейскзернопродукт» им. С.Н. Старовойтова; ДКГ-7С дверка каминная герметичная «Светлица» – АО «Рубцовский литейный комплекс ЛДВ»; Медицинские услуги – ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» министерства здравоохранения РФ (г. Барнаул); • **КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ:** Продукт мясной колбаса полукопченая «Толеда» – ООО «Армавирский мясоконсервный комбинат»; Комбайн зерноуборочный самоходный «Тукано» / «TUCANO» модель 320/340/430/450 – ООО «КЛААС»; Услуги в области научных исследований и разработок – ФГОУ ВО «Кубанский Государственный университет»; • **КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ:** Технология производства комплексов адаптивного питания с сохраненной структурой живой клетки – ООО «Латта-био»; • **ПЕРМСКИЙ КРАЙ:** Продукт мясной из шпика свиного, рулет «Национальный» (Национальный) копчено-вареный. Категория Г – ИП Петров М.А., Мясоперерабатывающий цех «Петровский мясной дом»; Ткань для школьной формы костюмной группы «Лицей» – ООО «Чайковская текстильная компания»; Полистирол вспенивающийся (ПСВ) «Альфатор» – АО «Сибур-химпром»; Оказание услуг в области стандартизации, метрологии и испытаний в Пермском крае – ФБУ «Пермский ЦСМ»; • **СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ:** Квас «Опохмелофф» – ЗАО «ДИГС групп»; Медицинские услуги – АНМО «Ставропольский краевой клинический консультативно-диагностический центр»; • **ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ:** Торты: «Бонжур», «Королева Виктория», «Маракуйя-фреш» – ООО «Новоторг»; • **г. КОМСОМОЛЬСК-НА-АМУРЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ:** Мороженое – АО «Даггомз»; • **АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Сметана 15%-ной жирности – АО «Молоко»; Ювелирное изделие – колье «Сударыня» – ПОТМ, АО «ЦС «Звездочка»; Картон «Белый лайнер» – Филиал АО «Группа «ИЛИМ» в г. Коряжме; Смеси гипсовые сухие «РОТБАНД» – ЗАО «Кнауф гипс Баскунчак»; • **БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ:** «Цельное сгущенное молоко с сахаром». ТМ «Алексеевское» – ЗАО «Алексеевский молочно-консервный комбинат»; Блоки оконные деревянные со стеклопакетами – ОАО «Завод железобетонных конструкций № 1»; • **ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Костюм мужской. ТМ «Sudar» – АО «Сударь»; • **ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Сыры полутвердые 45%-ной жирности: «Сливочный», «Топленое молоко», «Львиное сердце», «Тильзтер люкс». ТМ «Радость вкуса» – ОАО «Еланский маслосыркомбинат»; Жидкие керамические теплоизоляционные покрытия серии «Броня» – ООО НПО «Броня»; Торговля розничная лекарственными средствами в специализированных магазинах (аптеках) – ГУП «Волгофарм»; Сыр рассольный «Comella» – ОАО «Северное молоко»; • **ИВАНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Марлевые медицинские салфетки. ТМ «New life» – ООО «ТДЛ Текстиль»; • **ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Ветчина «Охотничья» вареная охлажденная. Высший сорт – ЗАО «Мясоперерабатывающий комбинат «Ангарский»; Масло трансформаторное гидрокрекинга ГК – АО «Ангарская нефтехимическая компания»; Аэропортовая деятельность – АО «Международный аэропорт Иркутск»; • **КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Услуги лабораторных исследований, производство стандартных образцов и оборудования – ОАО «Западно-сибирский испытательный центр»; • **КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Молоко питьевое пастеризованное «Вятушка» 2%, 2,7%, 3,5%, 5%-ной жирности и топленое молоко 4%-ной жирности – ЗАО «Кировский молочный комбинат»; Нитрат кальция безводный марки: «Стандарт», «Оптимум плюс», «Премиум», «Специальный» – Филиал «КЧХК» АО «ОХК «Уралхим» в г. Кирово-Чепецке; • **КОСТРОМСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Мармелад: «Веселый завиток», «Добрые дольки» микс, «Мармеладный букет», «Жули ассорти» – ООО «Сладкий рай»; • **КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Радиатор охлаждения алюминиевый по технологии «Нококол» 330242А-1301010 – АО «Шадринский автоагрегатный завод»; • **НИЖЕГОРДСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Колбаса вареная докторская ГОСТ натуральная оболочка (синюга) – ООО «Чернышихинский мясокомбинат»; Программный продукт «Программная платформа «Скада АТОМ-НН» – ФГУП ФНПЦ «НИИС им. Ю.Е. Седакова»; Изделия народных художественных промыслов из дерева с Хохломской росписью: Набор «К празднику» (106 предметов), Набор «Осенний» (35 предметов), «Набор для супа» (22 предмета) – Ордена «Знак почта» АО «Хохломская роспись»; • **НОВГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Пропанты Воргор – АО «Боровичский комбинат огнеупоров»; • **ОМСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Топливо дизельное арктическое ДТ-А-К5 минус 44 – АО «Газпромнефть – Омский НПЗ»; Услуги водоснабжения – ОАО «Омскводоканал»; • **ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Услуги в системе высшего и среднего профессионального образования – ФГБОУ высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет»; • **ОРЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Свинина «Бордо» карбонад сырокопченый – ООО «Знаменский селекционно-гибридный центр»; Носки детские – ОАО «Гамма»; Насос НМШГ 120-10 – АО «ГМС Ливгидромаш»; • **ПЕНЗЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Зефир «Обожайка» бело-розовый – ЗАО «Пензенская кондитерская фабрика»; Плита-панель электрическая модель 605304.01ЭВИ – АО «ППО ЭВТ им. В.А. Ревунова»; • **РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Сыр полутвердый с козьим молоком – ОАО Сыродельный завод «Семикаракорский»; Ветчина вареная «Донские традиции фирменная», «Буженина по-домашнему», Бекон «Ростовский», Окорок «Особый» – ООО «Колбасный завод «Донские традиции»; Полотенца и простыня махровые: ПЦС-3501-2533, ПЦС-743-2519, ПЦ-1204-02558, НЦС-2202-2623 – АО «Торгово-промышленная компания «ДМ Текстиль менеджмент»; Шпагат полиолефиновый высокопрочный КВ Флекс 500, КВ Оптима 600 – АО «Каменсволокно»; Система дистанционного мониторинга Agrotronic – ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш»; • **РЯЗАНСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Битумы нефтяные дорожные вязкие марок БНД 100/130 и БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014 – АО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания»; • **САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Масло моторное универсальное полусинтетическое Роснефть MAXIMUM SERVICE, SAE 5W-30, API SL/CF – ООО «Новокуйбышевский завод масел и присадок»; Эфир метил-трет-бутиловый, Марки А по ТУ 38.103704-90 – АО «Куйбышевский нефтеперерабатывающий завод»; • **САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Бензин автомобильный Pulsar-95, АИ-95-К5 – ПАО «Саратовский НПЗ»; • **СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Сметана ирбитская 20,0%-ной жирности – ОАО «Ирбитский молочный завод»; Женские трикотажные летние джемпера свободного покроя с ажурным рисунком. Модель 214 – ЗАО «Мультитекс»; Топливо дизельное ЭКТО DIESEL сорт С, вид II (ДТ-Л-К5) по СТО 00044434-007-2006 – ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» Свердловская область; Программа детского познавательного отдыха в детском оздоровительном лагере круглогодичного действия город детства «Исетские зори» – ФГУП «ПО «Октябрь» Детский оздоровительный лагерь круглогодичного действия город детства «Исетские зори»; Проектирование школьного комплекса на 1875 учащихся в районе академический г. Екатеринбург – АО «Уралгипромез»; • **СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Колбаса варено-копченая: «Сервелат», «Московский», «Итальянский сервелат» – ИП Романишин Д.А.; • **ТАМБОВСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Высокотехнологичная медицинская помощь (ВМП) по профилю неонатология – ГБУ здравоохранения «Тамбовская областная детская клиническая больница»; • **ТВЕРСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Вагон пассажирский двухэтажный штабной с местами для сидения модели 61-4503 – ОАО «Тверской вагоностроительный завод»; • **ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Светодиодный светильник GL-NORD, ECO-36, Светодиодный светильник GL-ARMSTRONG-72 – ООО «Производственная компания Гуд Лак»; • **ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Полипропилен. марка PP H270FF/3 – ООО «СИБУР Тобольск»; Организация досуговой деятельности для граждан пожилого возраста, проживающих в условиях стационара – БУ Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Геронтологический центр»; • **УЛЬЯНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Датчики давления повышенной точности МИДА-ДИ-15-Э – ЗАО «МИДАУС»; • **ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Творог зерненный – ОАО «Чебаркульский молочный завод» Челябинская область; Шарнир шаровой передней подвески для автомобиля Renault (VJ70-141) – ЗАО «ПО «ТРЕК»; Тройник штампованный ТШ219,1 (Р 22,15МПА) для компрессорной станции «Портовая» («ГАЗПРОМ») – АО «Трубодеталь»; • **ЯРОСЛАВСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Яйца куриные пищевые – ОАО «Волжанин»; Бензин неэтилированный марки АИ-98-К5 – ОАО «Славнефть-ЯНОС»; Инжиниринговые услуги по очистке промышленных газов от вредных выбросов в атмосферу – ЗАО «СФ НИИОГАЗ»; • **МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ:** Посуда из фарфора, сервис чайный – АО «Гжельский фарфоровый завод»; • **САНКТ-ПЕТЕРБУРГ:** Водоочиститель кувшин «Аквафор» («Прованс», «Атлант», «Премиум», «Стандарт») – ООО «Аквафор»; Климатическая камера для испытания бетона на морозостойкость CM-55/50-18 MAC – ООО «СМ Климат»

20-летний юбилей Всероссийского конкурса Программы «100 лучших товаров России»

Академия отметила 20-летний юбилей Всероссийского конкурса Программы «100 лучших товаров России»

Данному событию посвящено состоявшееся 13 декабря 2017 года в московском «Президент-отеле» юбилейное собрание участников и организаторов этой общественно-государственной акции.

В собрании приняли участие представители предприятий и организаций, Министерства промышленности и торговли РФ, Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, Академии проблем качества и других общественных объединений.

На собрании подведены итоги 20-ти лет проведения Всероссийского конкурса Программы «100 лучших товаров России» и определены пути его совершенствования на предстоящий период деятельности.

В выступлениях руководителей Академии Г.И.Элькина, Б.В.Бойцова и представителей предприятий отмечена важная роль, которую проводимый Академией конкурс играет содействуя решению социально-экономических задач повышения качества жизни российского общества. Двадцатилетняя практика реализации задач Программы и конкурса нашла широкую поддержку у товаропроизводителей и потребителей страны. За этот период в ежегодных мероприятиях конкурса приняли участие тысячи предприятий и организаций различных секторов экономики, представляющих практически все субъекты Российской Федерации.

Всё это свидетельствует о сложившемся авторитете и востребованности конкурсов в формировании общественной и производственной активности общества в направлении решения поставленной Президентом России В.В.Путиным задачи повышения конкурентоспособности реального сектора экономики, импортозамещения и максимального удовлетворения внутреннего спроса в высококачественных товарах отечественного производства.

Конкурс способствует тому, что ускоряются темпы совершенствования товаров, освоения новых изделий, создающих новое качество, повышающих производительность труда, снижающих издержки производства, развивающих экспортные поставки.

Успешным собрание отметило и проведение двадцатого, юбилейного конкурса 2017 года. При этом подчёркнуто, что этот и предшествующий ему годы стали временем осмысления и дальнейшего совершенствования конкурса. В условиях конкурса учтены современные вызовы в экономике, повышены требования к уровню оценки и выявления победителей. Из числа лауреатов конкурса определена «Золотая сотня» лучших товаров с наиболее высокими показателями по качеству, безопасности, экологической чистоте, материалу- и энергосбережению.

На собрании в торжественной обстановке состоялась процедура награждения призами и дипломами лучших товаров и предприятий 2017 года, а также памятными подарками наиболее отличившихся товаропроизводителей и представителей региональных комиссий по качеству за многолетнее участие в Программе и в связи с юбилеем проводимого конкурса.

Группы специальностей журнала:

- **Машиностроение
и машиноведение (05.02)**
- **Приборостроение,
метрология
и информационно-
измерительные
приборы и системы (05.11)**
- **Информатика,
вычислительная техника
и управление (05.13)**
- **Транспорт (05.22)**
- **Безопасность
деятельности человека (05.26)**

