



Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**VIII ЕЖЕГОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ АСПИРАНТОВ «МГОТУ»  
«ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА»**

Сборник материалов  
научной конференции  
17 мая 2018 г.,  
научоград Королев, Московская область

г.о. Королёв  
2018

УДК 332  
ББК 65  
И66

**И66** **Инновационные аспекты социально-экономического развития региона:** сборник статей по материалам участников VIII Ежегодной научной конференции аспирантов «МГОТУ» (17 мая 2018 г., наукоград Королев) – М.: Издательство «Научный консультант», 2018.– 542 с.

ISBN 978-5-907084-18-6

Наукоград Королев 17 мая 2018 г. стал местом проведения VIII Ежегодной научной конференции аспирантов «МГОТУ» «Инновационные аспекты социально-экономического развития региона», прошедшей на базе Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московской области «Технологический университет». В конференции приняли участие аспиранты и их научные руководители.

Сборник предназначен для научных работников, студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей высших учебных заведений, руководителей коммерческих предприятий.

УДК 332  
ББК 65

*Сборник научных статей участников конференции подготовлен по материалам, представленным в электронном виде. Ответственность за содержание материалов несут авторы.*

ISBN 978-5-907084-18-6

© ГБОУ ВО МО «Технологический университет», 2018

© Оформление. «Научный консультант», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА МНОГОМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ А.Э. Аббасов Научный руководитель В.М. Артюшенко .....	12
ИННОВАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ А.А. Абдулвагапова Научный руководитель М.Я. Веселовский .....	23
ИНСТРУМЕНТЫ ПОДДЕРЖКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ Е.М. Абрашкина Научный руководитель М.Я. Веселовский .....	32
ВЫБОР МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ Э.Э. Акимкина Научный руководитель В.М. Артюшенко .....	41
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА И ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ А.В. Алдошкин Научный руководитель М.Я. Веселовский .....	50
ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ СРЕДНИХ СПЕЦИАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ Е.В. Антропова Научный руководитель С.С. Костыря .....	62
СТИЛИ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (НА ПРИМЕРЕ КБХИММАШ ИМ. А.М. ИСАЕВА) О.И. Аргашокова Научный руководитель Т.Ю. Кирилина .....	67
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕФЕКТОСКОПИСТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАПИЛЛЯРНОГО КОНТРОЛЯ Л.М. Архипова Научный руководитель О.А. Воейко .....	76

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ ДЛЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА С.В. Баранов Научный руководитель Н.В. Логачева.....	84
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ ВОДИТЕЛЯ Ю.С. Блинова Научный руководитель М.В. Капрадова .....	91
СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ УКРЕПЛЕНИЯ ДОВЕРИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПОДМОСКОВЬЯ К ОРГАНАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА М.Ю. Бурцов Научный руководитель М.В. Кобакин .....	100
АЛГОРИТМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИ СРЕДНИХ ОРБИТ МИНИМАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ВЫСОТЫ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ Д.Ю. Виноградов Научный руководитель В.М. Артюшенко .....	108
ИЗГОТОВЛЕНИЕ НЕСИМЕТРИЧНОГО СОПЛОВОГО НАСАДКА РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ МЕТОДОМ КОНТУРНОГО ПЛЕТЕНИЯ А.А. Волков Научный руководитель В.И. Привалов.....	117
РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ И КЕРАММОМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН В.С. Волков Научный руководитель В.И. Привалов.....	124
АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОД–КЕРАМИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСПЛАВОВ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛЛОВ ИЛИ ИХ СОЕДИНЕНИЙ В.А. Волкова Научный руководитель Т.Н. Антипова.....	132

ИЗУЧЕНИЕ ПОРЯДКА ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ АО «КОРПОРАЦИЯ «ТАКТИЧЕСКОЕ РАКЕТНОЕ ВООРУЖЕНИЕ» О.Е. Вылегжанин Научный руководитель Т.Ю. Кирилина .....	140
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ДАТЧИКА МАССОВОГО РАСХОДА ГОРЯЧЕГО ВОЗДУХА ДЛЯ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА САМОЛЕТА МС-21 А.В. Гладков Научный руководитель А.Г. Костылев .....	148
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (РКО) Е.С. Гуманюк Научный руководитель М.А. Меньшикова .....	156
ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА И ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА НАУКИ И.В. Девин Научный руководитель Ю.В. Стреналюк .....	166
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ Д.С. Демина Научный руководитель Н.П. Сидорова.....	174
ОПТИМИЗАЦИЯ БЮДЖЕТНОГО ПРОЦЕССА ПРЕДПРИЯТИЯ Т.Г. Дросова Научный руководитель Н.В. Фиров .....	182
ПОСТОЯННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ - СТИМУЛ К НЕПРЕРЫВНОМУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ М.Н. Журавель Научный руководитель Ю.Н. Казаков .....	192
РОЛЬ ИСПЫТАНИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ Д.П. Журин Научный руководитель М.Д. Озерский .....	202

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОРИСТОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ Д.С. Казаков Научный руководитель А.Г. Костылев .....	211
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕХНОПАРКОВ А.С. Казарян Научный руководитель В.Д. Секерин .....	219
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ Д.Н. Калачева Научный руководитель В.Г. Исаев.....	228
ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАКЕТОСТРОЕНИИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ А.О. Капралов Научный руководитель В.И. Привалов.....	236
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА О.В. Ковалева Научный руководитель Н.В. Логачева.....	245
ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МЕДИАПРОСТРАНСТВА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА У.А. Когтева Научный руководитель Т.Ю. Кирилина .....	252
РАЗРАБОТКА ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ МАССИВОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА А.А. Комраков Научный руководитель Т.С. Аббасова.....	260
РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСЕВОЙ ТУРБИНЫ ДВИГАТЕЛЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА Р.М. Коптилин Научный руководитель Т.С. Аббасова.....	269

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ  
СТАНДАРТИЗАЦИИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Н.А. Кравченко

Научный руководитель М.Д. Озерский ..... 276

ТРЕНИНГ РАЗВИТИЯ САНОГЕННОЙ РЕФЛЕКСИИ  
КАК ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-  
ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

П.А. Краснобаев

Научный руководитель М.В. Капанова ..... 286

РАЗРАБОТКА ЦЕННОСТНОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ  
КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИЙ

Н.С. Кучеренко

Научный руководитель В.Д. Секерин ..... 294

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ДЕФЕКТНОСТИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ  
ОБРАЗЦОВ УГЛЕРОД КЕРАМИЧЕСКОГО КОМПОЗИЦИОННОГО  
МАТЕРИАЛА С УЧЕТОМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФОРМ

Н.В. Ларионов

Научный руководитель В.Г. Исаев ..... 302

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА  
НА ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕ ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ

М.А. Литаров

Научный руководитель А.И. Логачева ..... 307

СОСТАВЛЯЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ МОТИВАЦИИ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ  
ЗДОРОВЬЯ (ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ)

Н.А. Лобанова

Научный руководитель Ю.Н. Казаков ..... 316

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА  
СОТОВОЙ СВЯЗИ

Д.А. Ломатенков

Научный руководитель Ю.В. Гнездова ..... 325

АНАЛИЗ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ГРАНУЛ,  
ПОЛУЧАЕМЫХ PREP-МЕТОДОМ

С.С. Марьин

Научный руководитель А.И. Логачёва ..... 333

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ

Д.А. Милькевич

Научный руководитель М.Я. Веселовский..... 341

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ  
В ОЦЕНОЧНОМ БИЗНЕСЕ

Е.М. Моисеева

Научный руководитель М.А. Меньшикова ..... 348

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АДАПТАЦИИ СЕРВЕРОВ  
ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ В МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ ЦЕНТРАХ  
ОБРАБОТКИ ВЫЗОВОВ

М.Ю. Неустроев

Научный руководитель Т.С. Аббасова..... 357

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА С ТЕРМОПЛАСТИЧНОЙ  
МАТРИЦЕЙ НА ОСНОВЕ ГИБРИДНОЙ НИТКИ

В.А. Перевезенцев

Научный руководитель А.В. Чесноков ..... 366

ВИДЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ  
РЕШЕНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ЗАДАЧАХ

Ю.А. Погодина

Научный руководитель Т.С. Аббасова..... 373

СОЦИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАННЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ОРИЕНТАЦИИ МОЛОДЕЖИ НАУКОГРАДОВ

А.А. Полосина

Научный руководитель А.В. Кибакин ..... 380

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УГЛЕРОД-КЕРАМИЧЕСКОГО  
КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПРИМЕНИТЕЛЬНО  
К КАМЕРАМ СГОРАНИЯ ЖРД МТ МЕТОДАМИ  
НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

А.С. Разина

Научный руководитель Н.П. Асташева ..... 387

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ  
КАНАЛА СИНХРОНИЗАЦИИ ПРИ ПЕРЕДАЧИ  
ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОГО СИГНАЛА

О.Н. Сальников

Научный руководитель Н.П. Сидорова..... 394



КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ В.В. Самойленко Научный руководитель С.В. Бухаров.....	403
РАЗВИТИЕ РЫНКА ЛИЗИНГА В РОССИИ А.И. Семенова Научный руководитель Н.А. Адамов.....	411
СОЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ИНВАЛИДОВ З.А. Сессаревская Научный руководитель М.В. Капранова .....	420
НОВЫЕ МЕТОДЫ В ОБРАБОТКЕ ТЕЛЕМЕТРИИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ Ю.Ю. Сидоров Научный руководитель Ю.В. Стреналюк .....	428
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ СИСТЕМ СВЯЗИ НАВИГАЦИИ И НАБЛЮДЕНИЯ А.В. Струкова Научный руководитель В.М. Артюшенко .....	436
МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СКОРОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ОПЕРАТОРОМ СЛОЖНОЙ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В.Ю. Ступнев Научный руководитель Ю.В. Стреналюк .....	444
ФОРМАЛИЗАЦИЯ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДИАГНОСТИКИ И ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ А.И. Татаринов Научный руководитель В.М. Артюшенко .....	452
МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ М.А. Ткалич Научный руководитель Т.Ю. Кирилина .....	459

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТЫ СЛУЖБЫ КАЧЕСТВА К.О. Ушакова Научный руководитель В.Г. Исаев .....	469
РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИЙ И.В. Фалей Научный руководитель В.Д. Секерин .....	476
ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ Е.Ю. Федорова Научный руководитель С.В. Банк .....	484
ДВУХКАНАЛЬНЫЙ (КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ) МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ФЛУКТУАЦИЙ А.В. Чадин Научный руководитель Г.П. Богданов .....	492
ПРОФСОЮЗ КАК ГАРАНТ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПЕРЕД ТРУДЯЩИМИСЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РКП А.Г. Чернышова Научный руководитель Т.Ю. Кирилина .....	500
ФИЛОСОФСКО-МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГООРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ Т.Ю. Чистякова Научный руководитель Ю.В. Гнездова.....	507
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ЕГО КАЧЕСТВО Д.С. Широян Научный руководитель Т.Н. Антипова.....	517
НОВЫЙ ТЕРМОСТОЙКИЙ ЗАЛИВОЧНЫЙ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИЙ КОМПАУНД ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ЭРИ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ ДВИГАТЕЛЕЙ КА П.А. Щеглов Научный руководитель В.Г. Исаев.....	524

К ВОПРОСУ ОБ УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК АВИАЦИОННОЙ  
И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Д.О. Якимушкин

Научный руководитель В.Г.Исаев..... 533

## СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА МНОГОМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

**А.Э. Аббасов**, аспирант четвертого года обучения кафедры  
Информационных технологий и управляющих систем,  
**Научный руководитель В.М. Артюшенко**, д.т.н., заведующий кафедрой  
Информационных технологий и управляющих систем,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Проведен анализ характеристик и методов информационной обработки объектов многомерной визуализации; исследованы характеристики объектов визуализации и способы сбора сведений об исследуемом объекте и преобразования данных; использована многомерная визуализация для системного исследования и прогнозирования эксплуатационных параметров, характеризующих все этапы обработки информации о состоянии устройств системы рециркуляции; построены модели параметров исследуемой системы, определены особенности эксплуатации и выбраны оптимальные режимы работы на стадии проектирования и обработки.*

Обработка информации, эталонная модель, информационная модель, специализированный интерфейс, оптимизация параметров, визуализация параметров.

## CREATION OF THE INFORMATION MODEL OF THE MULTIDIMENSIONAL VISUALIZATION OBJECT

**A.E. Abbasov**, graduate student of the fourth year of the Department of  
Information technology and system management,  
**Scientific advisor V.M. Artyushenko**, Doctor of Technical sciences, Head of the  
Department of Information technology and system management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The analysis of characteristics and methods of information processing of objects of multidimensional visualization is carried out; The characteristics of objects of visualization and ways of gathering information about the object under investigation and data transformation are investigated; a multidimensional visualization was used for system research and forecasting of operational parameters characterizing all stages of processing information on the status of devices of the recirculation system; models of the parameters of the system under*

*investigation are constructed, operation features are determined and optimal operating modes are selected at the design and development stage.*

Information processing, reference model, information model, specialized interface, optimization of parameters, visualization of parameters.

### **Введение**

На современном этапе развития компьютерных систем стали актуальными исследования в области компьютерной визуализации [6, С.50; 9, С.70; 11, С.524; 13, С.51; 15, С.226], которую можно уже смело назвать самостоятельной дисциплиной в рамках вычислительных наук [8, С.15]. Под проблемой представления информации при компьютерной визуализации понимается «методика перевода абстрактных представлений об объектах в геометрические образы, что дает возможность исследователю наблюдать результаты компьютерного моделирования явлений и процессов». Предметом данной дисциплины можно считать изучение и разработку методов и средств визуальной поддержки различных процессов анализа и интерпретации результатов различных научных исследований.

Ставится задача формирования визуальной компьютерной модели, которая содержит исходные сведения в простой и удобной для восприятия и познания форме, имеет возможности интерактивного диалогового взаимодействия пользователя с визуально представленными в различных измерениях моделями [5, С.51; 7, С.10; 12, С.11; 14, С. 108].

### **Анализ характеристик и методов информационной обработки объектов многомерной визуализации**

Рассмотрим процесс формирования информационной модели, опираясь на «эталонную модель визуализации», которая представлена на рис. 1.1, в контексте взаимодействия технологической и экологической среды.



**Рисунок 1 – Эталонная модель визуализации [сделано автором]**

Процесс визуализации согласно указанной модели включает следующие стадии:

### 1) Характеристика объектов визуализации.

Объект визуализации служит для описания проблемной области, сведения о которой будут представлены в виде некоторой информационной модели и соответствующих средств визуальной наглядности. Объект визуализации содержит важные сведения о проблемной области, которые извлекаются путем поисковых или полевых исследований. При этом важно определить, какие именно состояния и особенности данного объекта визуализации наиболее актуальны для данной проблемной области, т.к. представление особенностей, состояний и смены состояний и есть основная задача визуализации [14, С.109].

Выявление модельной сущности проблемной области включает следующие аспекты [2, С.34]:

- определение характеристик исследуемой области (процесса, явления, объекта и т.п.), которые должны быть получены из имеющихся данных;
- качественный анализ моделируемой области и ее свойств;
- характеристика семантических (смысловых) атрибутов исследуемой области (устройства, изделия).

2) Сбор сведений и преобразование данных. Данные содержат сведения, зафиксированные на материальном объекте в определённой форме. Форма представления – это характеристика самих данных независимо от того, какую информацию они несут.

### 3) Визуальное (графическое) проектирование.

Проектирование вида отображения предполагает формирование визуальной структуры графических элементов, отображающих данные в полной мере и задающие характеристики обзора: фокус (центр внимания), направление считывания информации, темп.

Важным аспектом создания вида отображения является адекватный выбор визуальной схематической модели (или средств визуальной наглядности) данных согласно типу данных, относящихся к объекту визуализации. Допустим с позиции количества переменных можно назвать следующие типы данных:

а) одномерная визуализация, которая использует одномерные данные, которые содержат только один признак для объекта (в данном случае можно использовать такие визуальные схемы, как графики и гистограммы);

б) двумерная визуализация, которая использует двумерные данные, содержащие два признака для объекта или два набора одномерных данных о разных объектах, демонстрирующих связь между двумя переменными (здесь множество визуальных схем: точечная диаграмма, топографическая карта, полутонное изображение и пр.);

в) многомерная визуализация, использующая многомерные данные, которые содержат три и более признаков объекта, демонстрируют разнообразные зависимости между этими признаками, позволяют предсказывать значение одной переменной на основании значений остальных (визуально многомерные данные можно представить с помощью поверхностей, карт объема, векторных диаграмм и пр.).

С учетом возможности отражения связей, взаимозависимостей и изменчивости данных можно данные назвать следующие подходы: сетевой древовидный, временной, алгоритмический.

Визуальное проектирование опирается на идею о том, что в итоге восприятия в сознании наблюдателя формируется ментальная модель, «визуальные атрибуты которой представляют атрибуты данных определенным способом» [14, С.109]. Иными словами, восприятие средств визуальной наглядности (графических изображений) может иметь один из двух вариантов реализации когнитивных (познавательных) целей.

В первом случае, визуализация преследует цель сообщения определенных сведений в определенном месте и время, используя понятные, очевидные для всех реципиентов графические образы. Существуют даже системы подобных графических образов (например, дорожные знаки, знаки ориентирования на местности или в аэропорту и др.). Визуальные системы подобного типа характеризуются следующими признаками:

- вербальные сообщения оформляются в упрощенном, сжатом виде с помощью знакомых образов;

- визуальные сообщения должны восприниматься быстро, однозначно и правильно всеми реципиентами (без языковых барьеров).

Во втором случае, визуализация способствует формированию новых знаний, поскольку для восприятия и понимания графических образов необходимо задействовать различные мыслительные операции.

И наконец, визуальное проектирование предполагает соблюдение принципов комфортного восприятия, т.е. аспектов эргономичного человеко-машинного взаимодействия. Зная особенности работы зрительного анализатора человека, можно проектировать средства визуальной наглядности, которые будут восприниматься правильно и быстро, передавая содержание объекта визуализации и не отвлекая внимания на ненужные детали.

Таким образом, основная задача различных методов компьютерной визуализации на современном этапе развития средств вычислительной техники – это поиск и проектирование форм и способов отображения данных, адекватных проблеме и ментальным особенностям реципиентов. Создание систем визуализации включает следующие необходимые аспекты: 1) определение замысла и характеристика проблемной области (цель и содержание построения информационной модели); 2) определение вида отображения и выбор средств визуальной наглядности (как это должно выглядеть); 3) решение того, как реализовать графическое отображение; 4) выбор средств и методов генерации изображения.

Автор будет использовать многомерную визуализацию для системного исследования и прогнозирования эксплуатационных параметров, характеризующих все этапы обработки информации о состоянии устройств системы рециркуляции. На основе этого анализа будут построены модели параметров системы, определены особенности эксплуатации исследуемого объекта и выбраны оптимальные режимы работы на стадии проектирования

и отработки (проверки работы).

*Общие случаи решения задач построения геометрических моделей, к которым относится большинство инженерных задач (и в том числе поставленная задача), требуют применения современных методов построения 3D-моделей [10, С.156]. Современные методы позволяют проводить исследования на виртуальных интерактивных 3D моделях без проведения натурных экспериментов и построения дорогостоящих макетов. При этом на текущем уровне развития технологий можно обеспечить высокую достоверность виртуального моделирования как в части визуальных, так и динамических характеристик.*

Любые линейные задачи с многомерными моделями сводятся к решению систем линейных уравнений. Нелинейные задачи требуют предварительной локальной аппроксимации гиперповерхности многомерных моделей. Результаты могут быть использованы при обработке и визуализации экспериментальных данных для получения математической модели многофакторной зависимости оптимальной структуры, для прогнозирования свойств многокомпонентных систем. Таким образом, для систем визуализации можно найти более широкое применение.

Традиционно при проектировании систем визуализации применяются методы, основанные на машинной графике, человеко-машинном интерфейсе и системном программировании.

Средства визуализации – это любые инструменты и материалы воспроизведения визуально воспринимаемой информации (инструменты создания видов отображения). Все многообразии визуальных стимулов ныне может быть моментально зафиксировано с помощью цифровых средств телекоммуникации и «выложено в сеть». В виду этого человек неограничен в многообразии визуальных стимулов. Визуальные ощущения человека, хоть и не подкрепленные иными ощущениями, могут быть максимально удовлетворены и эффективно использованы.

Наиболее распространены следующие инструментальные средства визуализации: Компас-3D, Pro/ENGINEER, Corel DRAW, Auto CAD, Solid Works. Форматы обмена данными между этими средствами: igs, sat и др. Как правило, средства визуализации позволяют анализировать 2D и 3D модели, но также возможно провести анализ  $N$ -мерных моделей [5, С.42]. Информационное обеспечение деятельности различных промышленных предприятий должно развиваться с учетом внедрения методов обработки информации с использованием технологий визуализации [14, С.108].

*Виртуальные 3D модели создаются в системах трехмерного моделирования на основе чертежей, сборок, фото и видео материалов, результатов бесконтактного процесса перевода физической формы реального объекта в цифровую форму с помощью трехмерного сканирования, а также других документов с тем, чтобы визуальное моделирование было максимально приближено к реальным прототипам. В большинстве исследований ставится задача с высокой точностью фиксировать (моделировать) перемещения исследуемого объекта,*



*отобразить процесс преобразования объекта в результате различных операций, детально описать технологию разработки трехмерной модели. Создаваемые модели также служат для поддержки принятия решений при выборе тех или иных процессов обработки объектов (устройств, изделий) [2, С.26].*

### **Построение информационной модели управления рециркуляцией вредных веществ в двигательных агрегатах**

Существующие методики расчета устройств системы рециркуляции в различных компьютерных средах трудоемки.

При создании информационной модели управления рециркуляцией будем рассматривать устройства системы рециркуляции с их массогабаритными и электротехническими параметрами как объект многомерной визуализации. В соответствии с этапами создания информационной модели определим ее характеристики.

1 этап. Определение замысла и характеристика проблемной области (цель и содержание построения информационной модели): провести специальные исследования для выявления параметров устройств системы рециркуляции, изменяя которые можно минимизировать объем выбрасываемых автотранспортным средством (АТС) вредных веществ. Использовать эти параметры для построения алгоритма управления рециркуляцией и на его основе методики расчета и формирования управляющей зависимости, определяющей режим эксплуатации для минимизации вредных веществ. Документы, в которых указаны требования к допустимому объему вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу АТС: ГОСТ Р 52033, стандарты Евро-5, Евро-6. Интерпретированные результаты расчета передаются в постоянное запоминающее устройство бортового компьютера АТС.

2 этап. Определение вида отображения и выбор средств визуальной наглядности (как это должно выглядеть): в специализированных графических компьютерных средах с трехмерной и двумерной визуализацией результатов анализа и расчета. 3D модели для визуализации массогабаритных параметров устройств системы рециркуляции, конвертированные в специализированную расчетную среду 3D модели для определения и визуализации параметров устройств системы рециркуляции в соответствии с заданным критерием оптимизации, 2D графики для визуализации расчетных параметров.

3 этап. Решение того, как реализовать графическое отображение: графическое отображение будет реализовано с помощью широко распространённого отечественного инструментального средства 3D Компас.

4 этап. Выбор средств и методов генерации изображения: графическое изображение (3D модель) формируется в компьютерной специализированной графической среде (3D Компас) на основе чертежей и сборок и не может быть получено методом 3D сканирования, так как устройства системы рециркуляции имеют сложные соединения сборки и электромагнитное оборудование в своем составе.

На основе проведенного качественного анализа моделируемой области

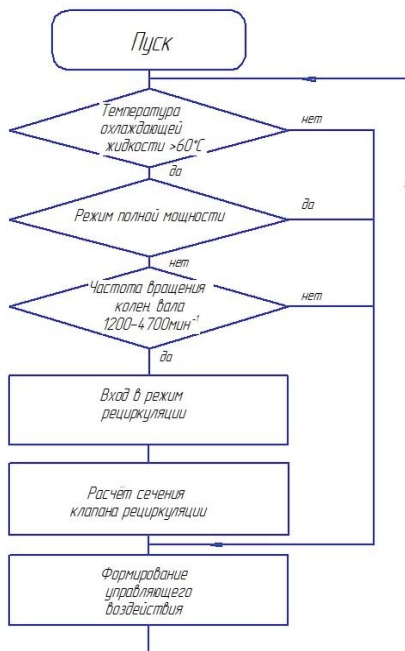
и ее свойств автором разработан алгоритм управления рециркуляцией вредных веществ в двигательных агрегатах (рисунок 2) [1, С.5].

Работа алгоритма зависит от трех условий:

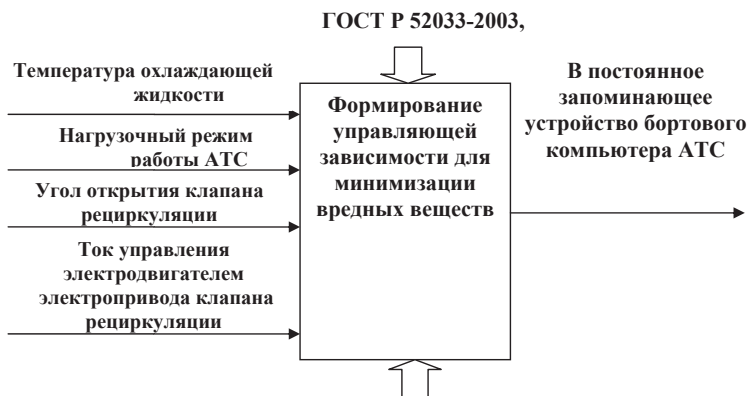
1. оборотов двигателя,
2. температуры охлаждающей жидкости,
3. нагрузки на двигатель

Информационная модель управления рециркуляцией вредных веществ, разработанная в соответствии с описанными этапами, изображена на рисунке 3.С помощью разработанной информационной модели осуществляется системный анализ параметров устройств системы рециркуляции. Эти параметры являются исходными данными для расчета управляющей зависимости по методике, в которой предлагается использование конвертированных 3D моделей в специализированные пакеты [3, С.83].

В настоящее время в качестве основного требования к поставщику высокотехнологической техники выступает наличие трехмерной модели, а в перспективе - очевидна необходимость 4D, 5D и 6D-моделей. 4D модель, как правило, отражает организационные затраты на решение поставленной задачи, например, диаграмма Ганта. На рисунке 4 приведена диаграмма Ганта, построенная для визуализации задач научных исследований по повышению эффективности устройств системы рециркуляции.



**Рисунок 2 – Алгоритм управления рециркуляцией вредных веществ (сделано автором)**



Методика расчета управляющей зависимости с использованием трехмерных моделей и конвертирования в специализированный расчетный пакет

**Рисунок 3 – Информационная модель управления рециркуляцией вредных веществ (сделано автором)**



**Рисунок 4 – 4D модель организационных затрат на научные исследования (сделано автором)**

5D-модель – это модель изделия, включающая стоимостные показатели всех затрат, необходимых на любом этапе жизненного цикла. На рисунке 5 приведена круговая диаграмма, отражающая наименования статей расходов на научно-исследовательскую работу по повышению эффективности рециркуляции исследуемого объекта и стоимость. Данную диаграмму можно использовать в качестве 5D модели.

Сегодня уже рассматриваются 6D, 7D, 8D модели. Если 6D – это управление состоянием (диагностика, техническое обслуживание объекта), то 7D – это управление объектом, 8D – управление несоответствиями. На основных этапах жизненного цикла изделия происходит сбор и регистрация информации о несоответствиях по материалам, комплектующим, оборудованию, операций технологического процесса, выявленных

потребителем при сборке конечного продукта, возникающие в период гарантийной и послегарантийной эксплуатации изделия. С помощью различных инструментов для обработки статистики инцидентов производится анализ данных и принятие корректирующих действий.



**Рисунок 5 – 5D модель стоимостных затрат на проведение научных исследований (сделано автором)**

В качестве модели 6D можно привести визуально-наглядную инструкцию по техническому обслуживанию клапана рециркуляции с использованием разработанных автором 3D моделей устройств рециркуляции [4, С.5]. Фрагмент инструкции приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – 6D модель для визуализации эксплуатационных и диагностических работ (сделано автором)**

№ операции	Наименование операции и описание	Оборудование	Приспособления, инструмент	Эскиз
050	<u>Монтажная</u> Надеть на ротор упорное кольцо фаской наружи.	Стол монтажный	Перчатки х/б ТУ-205, спецтара, спецоправка	
055	<u>Монтажная</u> Вставить ротор в корпус сверху.	Стол монтажный	Перчатки х/б ТУ-205, спецоправка, спецтара	

Компьютерные модели, графики и инструкции позволяют реализовать интерактивное взаимодействие с пользователем. При одновременном анализе моделей 3D, характеризующих массогабаритные характеристики совместно с

моделями 4D, 5D, 6D имеем объект многомерной визуализации.

Применение многомерных моделей помогает не просто сконструировать исследуемый виртуальный объект и наблюдать за его развитием, но и отследить его состояние на всех этапах жизненного цикла при различных сценарных условиях и условиях эксплуатации. Затем эта виртуальная конструкция реализуется на практике. Информационная модель существует в течение всего жизненного цикла изделия, содержащаяся в ней информация может изменяться, дополняться, заменяться, отражая текущее состояние изделия (и его моделей).

### **Заключение**

Построена информационная модель управления рециркуляцией вредных веществ в двигательных агрегатах АТС, на основании которой строятся геометрические модели, формируемые специализированным графическим 3D-интерфейсом. С помощью современных методов компьютерной обработки информации и разработанных информационных моделей можно реализовать такие методики расчета устройств сложных технических систем, которые обеспечивают оптимизацию параметров устройств сложных технических систем по заданному критерию, получение управляющих зависимостей, выбор параметров материала устройств для улучшения его технических характеристик, прогнозирование технических характеристик и оценку эффективности устройств. Создание многомерных моделей позволяет оценить организационные, финансовые и технические затраты на реализацию виртуальных конструкций и их техническое и эксплуатационное обслуживание.

### *Литература*

1. Аббасов, А. Э. Разработка методики 3D-моделирования оборудования системы управления рециркуляцией выхлопных газов автомобиля [Текст] / А. Э. Аббасов, Т. С. Аббасова // Информационно-технологический вестник. – №1(01). – 2014. – С. 3 – 12.
2. Аббасов, А. Э. Математическая модель управления рециркуляцией двигательных агрегатов [Текст] / А. Э. Аббасов // Информационно-технологический Вестник. – 2017. – Т. 12. – №2. – С. 25-35.
3. Аббасов, А. Э. Конвертирование трехмерных компьютерных геометрических моделей для оптимизации параметров моделируемых устройств [Текст] / А. Э. Аббасов // Компьютерные исследования и моделирование. – 2015. – Т. 7. – № 1. – с. 81-91.
4. Аббасов, А. Э. Исследование технологических процессов сборки сложных технических устройств с использованием современных методов обработки информации [Текст] / А. Э. Аббасов // Информационно-технологический Вестник. – №2(04). – 2015. – С. 3 – 13.
5. Аббасова, Т. С. Подходы к моделированию и проектированию телекоммуникационных сетей на основе N-мерных технологий [Текст] / Т. С. Аббасова // Информационно-технологический Вестник. – №2(04). – 2015. – С. 39 – 54.

6. Авербух, В. Л. К теории компьютерной визуализации / В. Л. Авербух // Вычислительные технологии. – 2005. – Т. 10, № 6. – С. 21-51.

7. Авербух, В. Л. Разработка средств компьютерной визуализации для научных исследований / В. Л. Авербух // Труды Первой международной конференции «Трехмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования». – Ижевск, 2009. – С. 8-11.

8. Авербух, В. Л. Компьютерная визуализация как самостоятельная дисциплина // SCVRT'2011 Труды международных научных конференций «Ситуационные центры и информационно-аналитические системы класса 4i (SC-IAS4i-2011). – 2011. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://data.lact.ru/fl/s/0/299/basic/1605/909/Компyтерная\\_визуализация\\_как\\_самостоятелная\\_distiplina.pdf](http://data.lact.ru/fl/s/0/299/basic/1605/909/Компyтерная_визуализация_как_самостоятелная_distiplina.pdf) (дата обращения: 9.09.2015).

9. Белов, М. П. Компьютерные методы исследования с визуализацией динамических процессов в автоматизированных электромеханических комплексах [Текст] / М. П. Белов // Известия Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета ЛЭТИ. – 2012. – № 4. – С. 67-74.

10. Козырев, Д. Б. Типизация 3D-моделей деталей в соответствии с целями использования моделей [Текст] / Д. Б. Козырев, Е. М. Абакумов // В сборнике: Информационные технологии и системы Труды Четвертой Международной научной конференции.– 2015. – С. 155-157.

11. Лапицкий, К. М. Применение средств компьютерной визуализации при изучении электростатических полей [Текст] / К. М. Лапицкий, И. А. Лапицкая // В сборнике: Информатизация инженерного образования Труды Международной научно-практической конференции ИНФОРИНО-2016. – 2016. –С. 523-524.

12. Пескова, О. В. О визуализации информации [Текст] / О. В. Пескова // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Сер. «Приборостроение». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://engjournal.ru/articles/24/24.pdf> (дата обращения: 19.08.2016).

13. Рыбалко, А. Я. Компьютерная визуализация технологий сборки электрических машин в условиях дистанционного обучения [Текст] / А. Я. Рыбалко, Л. И. Мещеряков, Н. П. Уланова, А. Ю. Руссу // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка. – 2011. – № 1. – С. 49-54.

14. Ткаченко, О. Н. Компьютерная визуализация как сфера реализации специалиста по информационным технологиям [Текст] / О. Н. Ткаченко // Россия молодая: передовые технологии в промышленность: материалы VI Всеросс. науч.-технич. конф. – Омск, 2015. – С.108-111.

15. Фирсова, И. Д. Компьютерные технологии оформления результатов научных исследований: визуализация в научных исследованиях [Текст] / И. Д. Фирсова, И. М. Яхонтова // В сборнике: информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов VIII

УДК 338.1

## ИННОВАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

**А.А. Абдулвагапова**, аспирант второго года обучения кафедры Управления,  
**Научный руководитель М.Я. Веселовский**, д.э.н., заведующий кафедрой  
Управления,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В данной статье проводится обзор инновационной инфраструктуры в России, выявлены преимущества и слабые стороны национальной инновационной системы России, описаны конечные цели государственной политики в области инноваций, рассмотрены тенденции венчурного бизнеса в России.*

Инновационная инфраструктура, инновационная политика, инновационная экономика.

## INNOVATIVE INFRASTRUCTURE IN THE RUSSIAN FEDERATION AT THE PRESENT STAGE

**A.A. Abdulvagapova**, graduate student of the second year of the Department of  
Management,

**Scientific advisor M.Y. Veselovsky**, Doctor of Economic sciences, Head of the  
Department of Management,

State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*This article reviews innovation infrastructure in Russia, identifies the advantages and weaknesses of the national innovation system in Russia, describes the ultimate goals of the state policy in the field of innovation, examines the trends of venture business in Russia.*

Innovative infrastructure, innovation policy, innovative economy.

С начала двадцать первого века в мировой экономике началось формирование новой парадигмы научно-технического развития: возросла взаимосвязь между рынками капитала и инновациями, произошло быстрое развитие экономики знаний, усилилась социальная ориентация новых технологий. Современная экономика базируется на создании и практическом

применении знаний и инноваций. Именно поэтому возникает необходимость переориентации инвестиционного потенциала государства и частного сектора на вложения в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки.

Инновационная инфраструктура – это совокупность субъектов инновационной деятельности, которые обеспечивают условия, необходимые для функционирования инновационных процессов [6].

В таблице ниже представлены основные элементы инновационной инфраструктуры (табл.1) [6].

**Таблица 1 – Элементы инновационной инфраструктуры**

<b>Элементы инновационной инфраструктуры</b>	<b>Вид организации</b>
Производственно-технологическая инфраструктура	Технопарк, центр коллективного пользования оборудованием
Консалтинговая	Центр трансфера и технологий, бизнес-инкубатор, консалтинг в сфере экономики и финансов, технологий, маркетинга, внешнеэкономической деятельности
Финансовая	Бюджетная организация, внебюджетные фонды, венчурные фонды
Кадровая	Система подготовки специалистов в области технологического и научного менеджмента, система повышения квалификации персонала в области инноваций
Информационная	Государственная система научно-технической информации, региональные информационные сети, Интернет
Сбытовая	Внешнеторговое объединение, специализированная посредническая фирма, выставка.

Охарактеризуем роль отдельных элементов инфраструктуры (табл.1).

1. Производственно-технологическая инфраструктура создает условия для доступа малых организаций к производственным ресурсам. К производственно-технологической инфраструктуре относят технопарки, инновационно-технологические центры, технологические кластеры и др.

2. Консалтинговая инфраструктура является совокупностью консалтинговых организаций. У инновационной деятельности широкий спектр специфических особенностей, знание которых можно приобрести исключительно на практике. Развитие малого инновационного бизнеса без профессиональных менеджеров или консультантов зачастую приводит к гибели предприятий.

3. Инфраструктура подготовки кадров. Проблемой компаний, которые выпускают инновационную продукцию, можно назвать «старение кадров» – носителей ключевых технологий. При отсутствии поступления молодых кадров вероятность утери используемых технологий возрастает.

4. Информационная инфраструктура предполагает свободный доступ к качественной и достоверной информации. Существуют региональная система государственных центров научно-технической информации, структуры, поддерживающие малое инновационное предпринимательство, региональные



информационные сети. В современном мире огромное количество информации можно найти в свободном доступе в Интернете.

5. Финансовая инфраструктура включает в себя структуры, которые обеспечивают доступ малого и среднего инновационного предпринимательства к финансовым ресурсам.

6. Сбытовая инфраструктура. Сбыт – один из ключевых факторов конкурентоспособности современного предприятия, поэтому необходима активная работа по продвижению инновационной продукции на рынки со стороны ее производителей [6].

Конечными целями государственной политики в области инноваций являются:

- экономический прогресс государства (при повышении роли науки и техники растет экономика страны);
- сохранение и развитие сформированных научных школ;
- повышение конкурентоспособности отечественной продукции на международном рынке;
- улучшение качества жизни населения страны [9].

Анализ, проведенный ОАО «РВК» и Министерством экономического развития показал, что государственная политика, направленная на поддержку объектов инновационной инфраструктуры, не обеспечивает достижение поставленных целей и задач. Более того, развитие инновационной инфраструктуры мало связан с моделью роста экономики [9].

С начала девяностых годов в Российской Федерации было создано более 1000 объектов инновационной инфраструктуры, среди которых особые экономические зоны технико-внедренческого типа, наноцентры, испытательные лаборатории, центры информационной и консалтинговой инфраструктуры, центры коллективного пользования, технопарки, технополисы и бизнес-инкубаторы [9].

Такие организации, как Фонд перспективных исследований, Федеральное агентство перспективных исследований, национальные центры и наукограды, признаны заниматься развитием науки. Кроме того, была сформирована система институтов развития: РОСНАНО, Фонд «Сколково», РВК, ВЭБ-инновации; организовано более двухсот региональных кластеров, 25 из которых являются пилотными и пользуются поддержкой из федерального бюджета [9].

В современной социально-экономической стратегии России «Стратегия-2020: Новая модель роста – новая социальная политика» определены основные направления развития на период до 2020 года. В этом документе предложена концепция вступления «на траекторию устойчивого и сбалансированного роста в целях модернизации и догоняющего развития, перехода к инновационной стадии экономического развития и создания соответствующей ей инфраструктуры постиндустриального общества» [9].

Как отмечено в Стратегии инновационного развития Российской Федерации до 2020 года, на современном этапе инновационная инфраструктура имеет фундаментальную проблему выхода на

самокупаемость. Данная проблема остается нерешенной. Кроме того, существенные государственные расходы не были поддержаны запланированными объемами внебюджетного финансирования, а рост расходов не сопровождался соответствующим ростом доходов от деятельности объектов инновационной инфраструктуры и ростом их вклада в экономическое развитие России. Таким образом, можно сказать, что проблема выхода инновационной инфраструктуры на самоокупаемость не была решена.

Косвенным доказательством данного тезиса является уровень чувствительности различных объектов инновационной инфраструктуры к поддержке со стороны государства (рис. 1).

№	Объекты ИИ	Чувствительность к господдержке	Уровень бюджетного риска в краткосрочной перспективе	Примечания
1.	ОЗЗ	76%*	Высокий	Несмотря на высокий уровень чувствительности к госинвестициям, ОАО ОЗЗ имеет положительный баланс доходов и расходов**
2.	Сколково (финансирование проектов)	47%***	Средний	Финансирование проектов хеджировано привлечением финансирования из внебюджетных источников. Более высокими рисками обладают строительные проекты Сколково
3.	Региональные центры инжиниринга	77%****	Высокий	Среднее отношение господдержки из федерального бюджета к доходу от внебюджетных источников РЦИ превышает 150%
4.	ИЦ при ведущих технических вузах	31%****	Средний	Наличие различных источников для софинансирования, в том числе из государственных внебюджетных источников
5.	Техплатформы	0%	Низкий	Техплатформы не финансируются централизованно. Риск связан с возможным сокращением финансирования экспертизы, оплачиваемой при подаче заявок в Минобрнауки России

\* – рассчитано по соотношению объема частных инвестиций в уставный капитал управляющей компании с целью финансирования создания объектов инженерной, транспортной, социальной, инновационной и иной инфраструктуры ОЗЗ и объему средств федерального бюджета, бюджета субъекта Российской Федерации и местных бюджетов, направленных на финансирование создания объектов инфраструктуры по данным за 2013 г. \*\* – по данным за 2012 г. \*\*\* – рассчитано по доле внешнего со-финансирования, привлеченного для реализации проектов участников, % от общей суммы финансирования. \*\*\*\* – рассчитано на основе выборочного опроса региональных центров инжиниринга, организованного Фондом «ЦРП» в ноябре 2014 г. \*\*\*\*\* – рассчитано по соотношению полученной субсидии в 2013 г. и объема оказанных коллективом центра инжиниринговых услуг на примере трех центров инжиниринга: Центр компьютерного инжиниринга СПбПУ, Владимирский инжиниринговый центр в области лазерного машиностроения, Инжиниринговый центр «Chemical engineering».

### Рисунок 1 – Оценка чувствительности инновационной инфраструктуры к возможному сокращению бюджетного финансирования [9]

Следует отметить, что особые экономические зоны, региональные центры инжиниринга имеют самые высокие риски потери бюджета. Их уровень чувствительности по отношению к финансовой помощи от государства составляет 75% (рис. 1). Наименьший показатель зависимости имеют изначально лишённые государственного финансирования технологические платформы, а также программа поддержки инжиниринговых центров, которая координируется Министерством образования науки и Министерством промышленности и торговли России.

Как было отмечено выше, инфраструктура не окупается, и происходит только ухудшение за счет её низкого уровня влияния на экономику страны.

Положительный результат инновационной деятельности во многом зависит от ее организационной структуры и способов финансовой поддержки. Источниками финансирования инновационной деятельности в России выступают два основных вида:

- государственные средства (средства из бюджета, внебюджетные средства фондов, государственные заимствования, имущество пакеты акций);
- частные ресурсы, прежде всего финансовые ресурсы предприятий. Сюда также относятся средства физических лиц,

общественных организаций, частные инвестиционные средства коллективных инвесторов, таких как страховые компании, инвестиционные фонды и компании. Важную роль играют и кредитные ресурсы коммерческих банков, специально уполномоченные правительством инвестиционные банки и прочие кредитные организации.

В роли субъектов финансирования инновационной деятельности выступают государственные структуры и органы местного самоуправления, инновационные и инвестиционные фонды, бизнес-инкубаторы, финансово-промышленные группы, частные лица и т. п. Каждый из представленных субъектов участвует в хозяйственном процессе и, по мере возможностей, оказывает влияние на развитие инноваций.

В инновационной сфере на основании Постановлений Правительства РФ были созданы специальные фонды [8]:

- Фонд поддержки развития малых форм организаций в научно-технической сфере в виде государственного некоммерческого предприятия для создания бизнес-инкубаторов, инжиниринговых, инновационных центров и пр.;

- Федеральный фонд производственных инноваций в качестве государственной организации для поддержки существенных инновационных проектов по наиболее приоритетным линиям научно-технического прогресса, освоения конкурентных технологий и производств, а также мероприятий по освоению новых видов продукции.

Главные производители наукоёмкой продукции во всех регионах России – это высшие учебные заведения, которые занимаются хранением и распространением новых знаний, исследованием вопросов новой экономики, утверждением новейшей инновационной культуры и анализом нововведений, внедрением федерально-региональной инновационной политики и др. [8].

Особая роль университетов в регионах заключается в развитии университетских комплексов, которые влияют на потенциал научных школ, создание наукоемких производств, становление инновационных стартапов. Состояние, статус и уровень предоставляемых услуг университетского комплекса является ключевым индикатором научно-технического, инновационного развития среды.

Необходимо отметить, что инновационное развитие имеет определенные барьеры, постановочные ошибки, заблуждения, субъективность оценок и иные негативные проявления, которые могут исказить фактически сформированную инновационную среду.

Барьеры инновационного развития можно условно разделить на организационные и конъюнктурные. К организационным барьерам относят низкий уровень репрезентативности инновационных предприятий, низкий уровень разветвленности инфраструктуры региональных инноваций, изъёмы системы защиты авторских прав. К конъюнктурным барьерам относят отсутствие или дефицит первичных ресурсов, низкий уровень технологий [2].

Неотъемлемой частью инновационной политики государства является развитие инкубаторов, технопарков и технополисов – платформы для венчурного рынка.

Под венчурным бизнесом подразумевается совокупность процессов в рискованной научно-технической или технологической среде, связанной с развитием, финансированием, интеграцией результатов инновационной деятельности [6]. Высокоразвитый венчурный рынок является базовым сектором постиндустриальной и новой экономики, который формирует способность государства оставаться конкурентоспособным игроком мирового рынка высоких технологий. При этом вопрос финансирования принято считать наиболее важным при разработке высокотехнологичных решений. Именно поэтому возможности привлечения инвестиций требует особо рассмотрения.

Специфика *венчурного инвестирования* обусловлена тем, что инвестиции осуществляются в малые и средние компании, занимающиеся инновационной деятельностью, при этом, залог в отличие, например, от банковского кредита, не предоставляется [4].

Венчурное финансирование представляет собой долгосрочные (от 3 до 7 лет) высокорискованные инвестиции капитала в начинающие малые высокотехнологичные компании с целью извлечения прибыли от прироста стоимости инвестированных средств [7, с.56]. Подобные начинающие компании, стартапы, имеют высокую степень инновационности, иными словами, должны быть ориентированы на разработку и производство высокотехнологичных продуктов и услуг. Также следует отметить, что по мере своего развития таких компаний становится всё больше и больше, они постепенно расширяются. Венчурные инвестиции осуществляются в инновационной сфере, так как именно высокие технологии могут обеспечивать значительную скорость развития стартапа, а, следовательно, и высокую доходность инвестиций.

Выделяются следующие черты венчурного финансирования [4]:

- a) Целью венчурного проекта является рост капитализации стартапа;
- b) предполагаются высокие ожидаемые риски;
- c) хеджирование портфеля инвестиций происходит за счет диверсификации венчурных проектов;
- d) окупаемость происходит за счет успешной продажи и последующего выхода из одного или несколько проектов.

Венчурное инвестирование делится на два сектора:

- институциональный сектор (венчурные фонды); венчурные фонды управляют «чужими» деньгами, не имея законодательных ограничений для хеджирования риска инвестиций.
- неформальный сектор (бизнес-ангелы, неформальные инвесторы).

Необходимо отметить, что система венчурного инвестирования оказывает колоссальное воздействие на экономику страны. Во-первых, за

счет такой системы государство получает дополнительные налоговые доходы от высокотехнологичных компаний. Во-вторых, повышается занятость населения, рабочая сила становится более квалифицированной. В-третьих, повышается инвестиционная привлекательность страны и так далее.

В 2017 году рынок венчурного капитала в России впервые с 2013 года показал позитивную динамику. Совокупное число фондов венчурного капитала выросло на 10% (до этого самый крупный показатель роста продемонстрировал 2014 год – 6%) и составило 194 фонда. При этом нельзя утверждать, что положительная динамика обусловлена только ростом числа новых фондов на рынке – этот показатель остается относительно стабильным на протяжении последних четырех лет и колеблется в диапазоне от 22 до 28. Речь идет скорее о завершении существенного оттока уже действующих фондов с рынка. Если ежегодно, начиная с 2013 года, ликвидировалось в среднем по 17 фондов, то в 2017 году этот показатель составил всего 5 фондов [3].

Положительная динамика наблюдается и в объеме капитала фондов. После непрерывающегося с 2013 года падения рынок впервые продемонстрировал рост: на конец 2017 года совокупный объем капитала действующих на рынке венчурных фондов увеличился на 8% и достиг 4 млрд. долларов США [3].

Стоит отметить, что практически в каждом крупном городе России есть 1-2 бизнес-инкубатора.

«Фонд развития интернет-инициатив» – российский фонд венчурных инвестиций, который был учрежден Агентством стратегических инициатив по Указанию Президента Российской Федерации – В.В. Путина. Этот фонд занимается предоставлением инвестиций инновационным стартапам на самых ранних этапах становления. Основной работой Фонда развития интернет-инициатив (ФРИИ) является организация программ бизнес-акселерации, которые длятся 3 месяца [1].

ФРИИ расширяется и открывает инкубаторы в регионах. В 2014 году открылись инкубатор петербургского технопарка «Ингрия», «ИТ-парков» в Краснодаре и Казани, технопарка новосибирского Академгородка и фонда «Екатеринбургский центр развития предпринимательства». В 2015 году был проведен заочный акселератор в Республике Крым, г. Севастополь. Партнером ФРИИ является Санкт-Петербургский Университет ИТМО, который в 2015 запустил собственный стартап-акселератор iDealMachine [1].

Инновационно-производственный Технопарк «Идея» (Республика Татарстан) начал работать с 2004 года. Решение о его создании было принято Постановлением Кабинета министров Республики Татарстан № 640 от 12 ноября 2002 года. Технопарк «Идея» можно охарактеризовать как социально-ориентированный проект. Как отечественные, так и зарубежные эксперты сходятся во мнении, что он стал учебной площадкой для инноваций, который стимулировал создание инкубаторов и технопарков и в других регионах Российской Федерации [1].

Научный парк Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова был открыт в 1990-х. Программа «Формула успеха», запущенная в 2004 году, стала основной современной бизнес-инкубатора МГУ им. М.В. Ломоносова. Данная программа предполагает ежегодный отбор приблизительно 80 человек и двадцати проектов. После повторного отбора на инвестиционный комитет выходят примерно десять проектов. Статистика показывает, что за год инкубатор выпускает около пяти жизнеспособных проектов, среди них оказались – ООО «Молекулярные технологии» Гермеса Чилова, которое занимается компьютерным моделированием лекарственных веществ, проект «Стереоник» по выпуску флуоресцентных наноскопов и другие [1].

Технопарк является комплексной системой, главная задача которой состоит в создании наиболее плодотворной среды для развития малых и средних высокотехнологичных инновационных фирм-клиентов. Для технопарков не типична жесткая политика непрерывного обновления, свойственная инкубаторам.

Как правило, технопарки создают более разнообразную инновационную среду, располагающую широкой материально-технической, социально-культурной и информационной базы.

Технополисы часто называются научными городами или наукоградами, формируемыми на базе университета, вузов, а также жилых районов с инфраструктурой для культуры и отдыха. Среди российских технополисов особо отмечаются Пущино, Дубна и Обнинск.

Международная финансовая корпорация «Промсвязьбанк» совместно с российской общественной организацией «Опора России» создала «Венчурный фонд Промсвязьбанка» для поддержки молодых предпринимателей из различных сфер бизнеса [1].

К преимуществам национальной инновационной системы России можно отнести научно-производственную базу, которая является наследием от Советского Союза, передовые технологические разработки преимущественно в военно-промышленном комплексе и космическом секторе, опыт построения эффективной национальной инновационной системы (советский период 60-80 гг.), национальные природные богатства, творческий потенциал населения страны (склонность к изобретательству).

Недостатками национальной инновационной системы являются преимущественно сырьевая ориентация экономики, системная коррупция как в частном секторе, так и в государственных структурах, слаборазвитая инновационная инфраструктура (зарубежные образцы, пришедшие в российскую практику создания инноваций, плохо адаптированы под Россию), низкий уровень жизни в стране, бюрократизация системы управления инновационными процессами, административные барьеры, несовершенство и противоречивость правовых актов и законодательства в сфере инновационной политики, утрата престижа научной деятельности в стране, несоответствие образования с задачами инновационной деятельности, кадровый кризис в связи с «утечкой мозгов».

Формирование инновационной инфраструктуры – это задача высокой важности для России, так как необходима поддержка наукоемкого бизнеса, поддержание экономически выгодных условий для развития инновационного бизнеса. Необходимо понимание, что только в долгосрочной перспективе произойдет окупаемость вложений, как частных, так и бюджетных средств.

На наш взгляд, наиболее важными шагами в сторону улучшения сложившейся ситуации в России, является:

1. Развитие науки и повышение престижа научной деятельности. А именно: повысить государственные расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки к 2020 году, постепенно привлекая частный бизнес и передавая инновационный сектор в руки предпринимателей; редакция федерального закона о бюджете – прописать какую конкретную сумму государство будет тратить ежегодно на инновации с привлечением предпринимателей.

Кроме того, наука не должна стоять обособленно – необходимо её тесное взаимодействие с бизнесом и образовательными учреждениями.

2. Повышение привлекательности наукоемких отраслей: субсидирование частных расходов на инновации, улучшение условий налоговых льгот.

3. Сосредоточение на уже сформировавшихся отраслях, таких как космонавтика, энергетика и постепенное развитие поддерживающих отраслей, таких как микроэлектроника.

4. Борьба с коррупцией, сведение бюрократических схем во всех сферах жизнедеятельности человека к минимуму. На наш взгляд, один из эффективных способов снижения коррупции – это сделать её коммерчески невыгодной, как это в своё время сделали в Сингапуре. Если человек делает затраты на сумму, в разы превышающую примерный уровень его доходов, там сажают в тюрьму, происходит конфискация имущества (касается это и родственников). Таким образом, для участия в коррупции не остается смысла – «вырученные» средства невозможно потратить, а после их траты ты можешь лишиться всего, что у тебя есть.

5. Повышение уровня жизни населения – образование, здравоохранение, жилищно-коммунальное хозяйство, культура), всестороннее развитие человеческого капитала, продолжение курса, направленного на демографический рост. Исторические факты подтверждают, что различные народы мира достигали экономических улучшений именно в периоды роста демографии. Возможно, лучшие условия жизни и перспективные возможности занятия научной деятельностью и вернут отечественных ученых с Запада.

#### *Литература*

1. Борисоглебская Л.Н. Региональная инновационная система как фактор стратегического развития российской экономики / Л.Н. Борисоглебская, Е.И. Маслов, Е.А. Бобков // Инновационная Россия: опыт регионального развития: сборник научных трудов / ред. кол.: С.Г. Емельянов,

Л.Н. Борисоглебская (отв.ред) [и др.]. - Курск. Курск.гос.техн.ун-т.– 2009. – С. 48.

2. Ивина Л.В., Воронцов В.А. Терминология венчурного финансирования [Текст] / Л.В. Ивина, В.А. Воронцов // М.: «Академический проект». — 2002.—256 с.

3. Киселева В. В., Колосницына, М. Г. Государственное регулирование инновационной сферы: учеб.пособие для вузов [Текст] / В. В. Киселева, М. Г. Колосницына // М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. – 2008. — 402с.

4. Котельников В.Ю. Венчурное финансирование от А до Я. Как сделать проект привлекательным для инвестора [Текст] / В.Ю. Котельников // М.: «Эксмо». – 2009 – 172с.

5. Морозов Ю.П. Инновационный менеджмент: Учеб.пособие для вузов [Текст]/ Ю.П. Морозов// М.: ЮНИТИ-ДАНА. – 2000. – 446 с.

6. Комлев А.С. Инновационная инфраструктура в России [Текст] /А.С. Комлев // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2013 - №3 – С.1-11. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/innovatsionnaya-infrastruktura-rossii> (дата обращения 18.04.2018)

7. Всероссийский информационно аналитический портал Венчурная Россия, 2018. – РАВИ представила обзор венчурного рынка за 2017 год. Электронный ресурс. Режим доступа: [http://www.allventure.ru/events/4562/#replies\\_page1](http://www.allventure.ru/events/4562/#replies_page1) (дата обращения 20.04.2018)

8. Наукоемкие технологии – инжиниринг, инвестиции, инновации, 2015. Развитие инновационной инфраструктуры: государственная политика и состояние. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.engineering-info.ru/analiz-razvitiya-innovacionnoy-infrastruktury/> (дата обращения 18.04.2018)

9. Rusbase. Все бизнес-инкубаторы и акселераторы. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://rb.ru/incubator/> (дата обращения 18.04.2018).

---

**УДК 338.45**

## **ИНСТРУМЕНТЫ ПОДДЕРЖКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Е.М. Абрашкина**, аспирант третьего года обучения кафедры Управления,  
**Научный руководитель М.Я. Веселовский**, д.э.н., заведующий кафедрой  
Управления,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассмотрены аналитические сведения об экономике и промышленности Московской области, представлены мероприятия по*



*поддержке и мониторингу реализации инвестиционных и инновационных проектов, дается оценка об уровне научно-технического задела промышленных предприятий. На основе анализа программ государственной поддержки промышленности даются рекомендации по укреплению инновационных компонентов развития региона, коммерциализации наукоемких технологий и развитию кластерных инициатив хозяйствующих субъектов.*

Промышленность, промышленные предприятия, инструменты государственной поддержки, экономика Московской области.

## **TRENDS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC INDUSTRIAL ENTERPRISES IN MOSCOW REGION**

**E.M. Abrashkina**, graduate third year of the Department of Management, Scientific advisor **M.Ya. Veselovsky**, Doctor of Economic sciences, Head of the Department of Management, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The article deals with analytical information about the economy and industry of the Moscow region, presents measures to support and monitor the implementation of investment and innovation projects, and assesses the level of the scientific and technical reserve of industrial enterprises. On the basis of analysis of technologies of state support of industry, commercialization of science-intensive technologies and development of cluster initiatives of economic entities.*

Industry, industrial enterprises, instruments of state support, the economy of the Moscow region.

Наукоемких промышленные предприятия являются важным компонентом прогрессивности экономики, драйвером инновационного роста и фактором устойчивого развития территорий. Их пространственная концентрация предопределяет уровень регионального ВРП и ряд параметров социо-эколого-экономической системы.

В Московской области экономика характеризуется уникальной территориально-отраслевой спецификой, обладает мощным потенциалом, который нужен региону, чтобы быть самодостаточным и занимать среди субъектов Российской Федерации лидирующие позиции. Данный регион обладает значительным потенциалом устойчивого социально-экономического развития, где имеется огромный интеллектуальный потенциал, фундаментальная и прикладная наука, конкурентоспособные технологии. Московская область укрепляет и развивает потенциал интеграции науки и высокотехнологичного производства.

Московская область является одним из наиболее важнейших регионов РФ с позиций экономического потенциала. Она располагается в центре Центрального федерального округа – региона с наибольшей плотностью экономики, кроме этого непосредственная близость к главному экономическому и политическому центру РФ – Москве. Выгодное географическое положение, значительный рынок сбыта, удобная транспортная логистика и профессиональные научные кадры привлекают в данный регион значительный приток инвестиций. Так, по объёму привлеченных инвестиций в основной капитал в 2016 году Московская область заняла 3-е место среди всех субъектов РФ, что составило 634 692 млн. руб., уступая лишь Тюменской области и г. Москве, которые привлекли соответственно 2 162 770 млн. руб. и 1 703 085 млн. руб. [10]. В последнее время Московская область стремительно развивает инвестиционно-инновационные процессы, которые являются одним из наиболее действенных механизмов социально-экономического преобразования и определяют устойчивое функционирование региона, повышение его экономического и социального потенциала [8].

Среди субъектов Российской Федерации, Московская область имеет одну из крупнейших экономик. Так, в 2016 году объём ВРП в текущих ценах составил 3 565 258,0 млн. руб. По масштабу экономики Московская область занимает четвёртое место в стране по данному показателю после города Москвы, Тюменской области и г. Санкт-Петербурга [10].

Московская область является одним из основных регионов в инновационной системе РФ и обладает высоким уровнем научного потенциала практически во всех сферах деятельности, представляет один из крупнейших в России научно-технический комплекс. Значительный научно-технический потенциал в данном регионе был создан ещё в советский период и дополнен современной инновационной инфраструктурой. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в 2016 году составила 17 818 чел., занимает 2-е место в РФ по данному показателю после Москвы (36 241 чел.) [10]. Именно здесь сконцентрирована ¼ выручки НИОКР страны. В данное время значительная доля НИОКР сконцентрирована на оборонных предприятиях и в научных учреждениях. «Научный потенциал региона рассматривается как один из важнейших факторов, определяющих инновационное развитие территории, так как именно наука как вид экономической деятельности, чаще всего, производит уникальные или новые интеллектуальные продукты» [5].

В Московской области сконцентрирована пятая часть научного потенциала Российской Федерации. Имеется свыше 40 исследовательских и учебных институтов Российской академии наук, находится 20% всех научных организаций России, где ведется 13% всех разработок страны. На территории Московской области расположены восемь наукоградов: Дубна, Жуковский, Протвино, Пущино, Реутов, Фрязино, Черноголовка. Около 50 предприятий работают в сфере нанотехнологий. Московская область по состоянию на 2016 год занимает третье место по объёму внутренних затрат

на исследования и разработки – 107 311,1 млн. руб. (1-е место в Москве – 330 199,1 млн. руб., 2-е место в Санкт-Петербурге – 114 470,8 млн. руб.) [10].

Сильной стороной экономики Московской области является мощный промышленный потенциал. Объём промышленного производства в 2015 года составил 1945,6 млрд. руб. (5,8 % от объёма в РФ и 17,6 % от объёма в ЦФО). Промышленность Московской области развивается высокими темпами, так за период с 2011-2015 гг. рост производства увеличился в 1,36 раза [10].

В экономическом развитии данного региона значимую роль играет малое и среднее предпринимательство, которое имеет большой потенциал. Данный сегмент играет существенную роль в создании новых рабочих мест, в увеличении сбора налогов, именно на него приходится более трети экономического активного населения в экономике Московской области. На базе ряда наукоградов Московской области активно формируются высокотехнологичные малые и средние предприятия.

Московская область имеет высокие позиции в различных кредитных и инвестиционных рейтингах. 8 декабря 2016 года Аналитическое Кредитное Рейтинговое Агентство (АКРА) присвоило Московской области, первой из субъектов Российской Федерации, кредитный рейтинг на уровне AA(RU), прогноз – «стабильный». Кредитный рейтинг Московской области обусловлен высоким уровнем развития региональной экономики, стабильными бюджетными показателями и сбалансированной долговой нагрузкой [6].

По данным рейтинга инвестиционной привлекательности регионов за 2016 год, проведенного рейтинговым агентством «Эксперт» Московская область включена в группу 1 А «Максимальный потенциал – минимальный риск» [7]. По оценке инвестиционного потенциала российских регионов в 2016 году Московская область заняла 2 место после Москвы [11]. По показателю инвестиционного риска Московская область в 2016 году заняла 2-е место среди регионов РФ [11], высокая позиция свидетельствует о низком уровне рисков.

В Стратегии научно-технологического развития РФ [9] определено, что приоритетами научно-технического развития РФ следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг и устойчивого положения России на внешнем рынке.

В Московской области в 2016 году был обновлён Перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники [2], который включает, в том числе, индустрию наносистем, точное машиностроение и проектирование сложных систем, новые материалы и технологии, биотехнологии, информационно-телекоммуникационные системы, медицину и фармацевтику, биотехнологии и др. Председателем Правительства Российской Федерации 28 августа 2012 года утверждён перечень инновационных территориальных кластеров [3]. Московская область – одна из стратегических территорий, где используются все

возможности развития собственного промышленного потенциала. Московская область активно развивает программу инновационных кластеров – особых зон, в которых концентрируются передовые научные центры и промышленные объекты, в настоящее время работают и динамично развиваются три инновационных территориальных кластера (табл. 1).

**Таблица 1 – Инновационные территориальные кластеры Московской области**

Наименование инновационного территориального кластера	Специализация
Кластер ядерно-физических и нанотехнологий в городе Дубне	Ядерные технологии, новые материалы.
Биотехнологический инновационный территориальный кластер Пушкино	Медицина и фармацевтика, биотехнологии.
Кластер «Физтех XXI» (г. Долгопрудный, г. Химки)	Новые материалы, медицина и фармацевтика, информационно-коммуникационные технологии.

В рамках приоритетного проекта Минэкономразвития Российской Федерации «Развитие инновационных кластеров – лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня» в 2016 году создан Консорциум инновационных кластеров Московской области.

Консорциум инновационных кластеров Московской области (далее Кластер) – это объединение ранее созданных инновационных территориальных кластеров, включенных в федеральные программы поддержки и доказавших свою эффективность (ИТК Пушкино, Дубна, Долгопрудный) с другими научно-исследовательскими и промышленными предприятиями области. Цель создания инновационного супер-кластера – стать лидером мирового уровня по созданию прикладных научно-технических разработок. Он объединил 238 организаций из городов Дубна, Королев, Жуковский, Фрязино, Пушкино, Черноголовка, Долгопрудный, Химки. Все 8 наукоградов, находящиеся на территории Московской области, участвуют в кластерной программе. Они получают дополнительное финансирование, создают новые рабочие места, внедряют свои наработки в промышленное производство. Якорные участники Кластера - Московский физико-технический институт (г. Долгопрудный), Объединенный институт ядерных исследований в г. Дубне, ФГУП «ЦАГИ» (г. Жуковский), АО «НПП «Исток» им. Шокина» (г. Фрязино), ПАО «РКК «Энергия» имени С.П. Королёва» и ФГУП «ЦНИИМаш» (г. Королев), ПАО «Валента Фарм» (г. Щелково).

Данному субъекту, как и другим субъектам РФ, вошедшим в приоритетный проект Минэкономразвития России, будут обеспечиваться и в настоящее время уже реализуются меры государственной поддержки.

Задачи развития Кластера:

– Развитие научно-технического потенциала якорных организаций и укрепление их позиций как ведущих мировых центров: увеличение

количества прикладных разработок, увеличение количества внедрённых разработок.

– Совершенствование образовательной инфраструктуры: программы обучения для промышленности и науки в соответствии с приоритетами развития кластера: увеличение количества выпускников по направлениям деятельности кластера.

– Создание системы кооперации по НИОКР и коммерциализации технологий участников кластера.

– Создание и развитие технико-внедренческих площадок для размещения малых и средних компаний.

– Развитие сервисной инфраструктуры поддержки высокотехнологичных компаний.

Перспективы усиления конкурентоспособности Кластера связаны со следующими направлениями реализации стратегии:

– техническое перевооружение и вывод на новый уровень технологических возможностей ключевых участников Кластера;

– значительный рост объема исследований и разработок в исследовательских и инженерных центрах, выполняемых в интересах промышленных предприятий;

– создание десятков новых высокотехнологичных предприятий преимущественно в технико-внедренческих особых экономических зонах «Дубна» и «Исток», в районе Долгопрудный-Химки, а также вовлечение в Кластер новых участников, достраивающих технологические цепочки либо выступающих в качестве интеграторов и создающих новые цепочки;

– повышение уровня локализации научно-технической и производственной кооперации за счет выявления и активизации в интересах участников Кластера имеющихся компетенций мирового уровня, что приведет к снижению издержек при одновременном росте качества;

– развитие кластерных механизмов продвижения продукции на рынки, в том числе зарубежные.

На современном этапе социально-экономического развития производство конкурентоспособных, высоко коммерциализируемых наукоемких технологий должно выступать стратегическим ориентиром и способствовать тому, чтобы Российская Федерация заняла соответствующую нишу на мировом рынке высокотехнологичной продукции. Достижение обозначенной цели в значительной степени зависит от эффективности функционирования наукоградов.

В Российской Федерации 13 городов имеют статус наукограда, восемь из них располагаются на территории Московской области. Деятельность наукоградов, являющихся одним из важнейших элементов национальной инновационной системы, связана с научными, научно-техническими, инновационными, экспериментальными разработками, испытаниями, подготовкой кадров в соответствии с государственными приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники. Наиболее высокие

позиции Российской Федерации на мировом рынке наукоемкой продукции наблюдаются именно в отраслях специализации наукоградов – авиаракетостроении, биотехнологиях, химии, энергетике, ядерном комплексе, вооружении. Наукограды Московской области имеют весьма широкий спектр специализаций, как в фундаментальной, так и в прикладной науке (табл. 2).

**Таблица 2 – Список наукоградов Московской области**

<b>Наименование наукограда</b>	<b>Направление специализации</b>
Дубна	Ядерная физика, физико-технические исследования, нанотехнологии, информационные, био- и медицинские технологии, композиционные материалы.
Жуковский	Конструкторские разработки, производство и испытания авиационной и аэрокосмической техники.
Королёв	Ракетно-космическая отрасль, центр управления полетами.
Протвино	Физика высоких энергий, электрофизика, ускорительная техника, медицинские технологии.
Пушино	Научный центр РАН (биология, биофизика, биохимия, генная и клеточная инженерия, радиоастрономия).
Реутов	Оборонные ракетно-космические комплексы, ПВО, противокорабельные технологии.
Фрязино	Сверхвысокочастотная электроника, радиолокационные, радиорелейные технологии, СВЧ-приборы.
Черноголовка	Научный центр РАН (химическая физика, медицина, материаловедение, геология, физика высокотемпературной сверхпроводимости).

Правительством Московской области во взаимодействии с администрациями наукоградов Московской области осуществляются мероприятия по поддержке и мониторингу реализации инвестиционных и инновационных проектов:

- национального центра авиастроения в г. Жуковском Московской области;
- научно-производственного комплекса оптоволоконных и лазерных технологий «Фотоника» в г. Фрязино Московской области;
- научно-производственного комплекса по производству медицинской техники для плазмафереза крови «Бета» в г. Дубне Московской области;
- инновационного биотехнологического кластера в г. Пушино Московской области;
- протонных терапевтических комплексов Физико-технического центра Физического Института имени П.Н. Лебедева Российской академии наук в г. Протвино и г. Пушино Московской области;
- инновационных проектов «Терасенс» и национальной сети биологического скрининга в г. Черноголовке Московской области и других.

Значительным потенциалом обладают Дубна, Жуковский, Королев, Реутов, где расположены современные бизнес-инкубаторы и инновационные центры.

Постановлением Правительства Московской области от 23.11.2016 № 860/41 [1] утвержден Порядок формирования и ведения реестра инновационной продукции, рекомендованной к использованию в Московской области (далее – реестр).

В настоящее время Министерство инвестиций и инноваций Московской области приступило к формированию реестра. Создание и ведение реестра направлено на решение следующих задач:

- выявление и практическое применение научно-технического потенциала Московской области;
- информационное обеспечение потребителей инновационной продукции;
- увеличение доли закупок инновационной продукции в объеме государственного заказа Московской области.

Реестр инновационной продукции формируется для стимулирования спроса на инновационную продукцию в Московской области. В реестр включаются виды продукции, удовлетворяющие следующим критериям: продукция должна быть конечным продуктом, обладать научно-технической новизной и наукоёмкостью, иметь перспективы внедрения или уже применяться, а также иметь положительный экономический эффект от ее реализации.

В 2016 утверждена Государственная программа Московской области «Предпринимательство Подмосковья» на 2017–2021 годы, где определяющая роль в достижении цели Государственной программы отведена промышленности, науке, оптовой и розничной торговле, которые обеспечивают более 60 процентов производства валового регионального продукта и более 50 процентов рабочих мест в Московской области, а также сектору малого и среднего бизнеса как локомотиву экономического роста [4].

В настоящее время на территории Московской области действуют меры для поддержки промышленных предприятий, в том числе для субъектов малого и среднего предпринимательства.

Меры поддержки промышленных предприятий со стороны органов государственной власти субъекта РФ Московской области:

1) Предоставление налоговых льгот, в том числе для инвесторов. В настоящее время налоговые льготы предоставляются в соответствии с Законом Московской области «О льготном налогообложении в Московской области».

2) Предоставление субсидий на конкурсной основе. Реализуется в соответствии с Государственной программой Московской области «Предпринимательство Подмосковья».

3) Предоставление земельных участков на льготной основе.

4) Газификация для индустриальных парков (инвестиционных проектов).

5) Другие меры.

Помимо региональных мер поддержки промышленных предприятий используются также и федеральные меры поддержки. К ним следует отнести финансовую поддержку индустриальных парков, субсидирование процентов по кредитам, компенсация части процентов по кредитам на реализацию новых инвестиционных проектов или кредитам на пополнение оборотных средств, поддержка инвестиционных проектов на основе проектного финансирования, субсидирование части затрат на НИОКР по

инвестпроектам. В процессах развития экономики Московской области принимает участие Фонд развития промышленности, который также предлагает различные инструменты льготного финансирования и поддержки промышленности.

На основании вышеизложенного, можно отметить, что среди российских регионов Московская область занимает особое место. Она вошла в список регионов, которые, по замыслу федерального правительства, должны стать наиболее привлекательными для инвестиций на мировом уровне. Для этого в регионе появился специальный супер-кластер, позволяющий внедрять последние достижения науки в промышленное производство. Поэтому логично, что его инновационный Консорциум вошёл в число лучших, отобранных Минэкономразвития РФ. Также необходимо отметить уникальность наукоградов как муниципальных образований с особым научным, экономическим и политическим статусом. Развитие наукоградов является одним из важнейших и обязательных элементов инновационного развития Московской области. Перспективы развития наукоградов в России, по мнению автора, связаны с сохранением их научных и научно-производственных функций, а также с диверсификацией их муниципальных экономик. Разработка документов стратегического планирования открывает перед наукоградом возможность определить приоритеты, цели, задачи своего развития не только в научно-технической сфере, но и выявить возможности для диверсификации экономики и повысить уровень и качество жизни местного сообщества. Кроме того, для реализации успешной инновационной политики Московской области необходимо достижение синергетического эффекта от системы проводимых мероприятий в регионе.

Таким образом, резюмируя вышесказанное, необходимо подчеркнуть, что в Московской области сосредоточен мощный потенциал, который сформировался благодаря выгодному географическому положению вблизи столицы, хорошо развитой транспортной сети, наличию высококвалифицированных трудовых ресурсов и эффективной экономической политике, проводимой Правительством Московской области.

#### *Литература*

1. Постановление Правительства Московской области от 23.11.2016 № 860/41 «Об образовании Комиссии по рассмотрению заявок на включение инновационной продукции в реестр инновационной продукции, рекомендованной к использованию в Московской области, об утверждении Порядка формирования и ведения реестра инновационной продукции, рекомендованной к использованию в Московской области, и Положения о Комиссии по рассмотрению заявок на включение инновационной продукции в реестр инновационной продукции, рекомендованной к использованию в Московской области».

2. Распоряжение Правительства Московской области от 26 декабря 2016 года № 446-РП «О приоритетах для Московской области направлениях развития науки, технологий и техники».



3. Поручение Правительства Российской Федерации от 28 августа 2012 г. № ДМ-П8-5060 (Утвержден перечень инновационных территориальных кластеров).

4. Государственная программа Московской области «Предпринимательство Подмосковья» на 2017-2021 годы. Утверждена Постановлением Правительства Московской области от 25.10.2016 № 778/39 «Об утверждении Государственной программы Московской области «Предпринимательство Подмосковья» на 2017-2021 годы».

5. Кузин Д.А. Научный потенциал региона как фактор развития инновационной экономики: дисс...канд. экон. наук. ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет». - Челябинск, 2013.

6. Министерство экономики и финансов Московской области. Режим доступа: <http://mef.mosreg.ru/> (дата обращения 15.03.2018).

7. Привлекательность регионов России: инвестиции и инновации. АО «Росинфокоминвест». - Москва, 2016.

8. Скурихина Е. В. Инвестиционно-инновационный потенциал региона: сущность, содержание, факторы состояния и развития // Молодой ученый. — 2012. — №3. — С. 192-195. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/38/4373/> (дата обращения: 25.04.2018).

9. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

10. Федеральная служба государственной статистики <http://www.gks.ru>

11. Эксперт РА. Рейтинговое агентство. Режим доступа: <https://raexpert.ru/> (дата обращения 20.04.2018).

---

**УДК 629.7**

## **ВЫБОР МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

**Э.Э. Акимкина**, аспирант второго года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,

**Научный руководитель В.М. Артюшенко**, д.т.н., заведующий кафедрой Информационных технологий и управляющих систем,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Проанализированы методы и модели принятия решений; исследованы характеристики и состав адаптивной системы поддержки принятия решений и показаны ее интеллектуальные функции и преимущества; поставлены задачи выбора математической модели адаптивной системы*

*поддержки принятия решений и определения ее целевой функции; для оценки качества и эффективности адаптивной системы поддержки принятия решений предложено имитационное моделирование.*

Выбор альтернатив, функция предпочтения, оценочный прогноз, набор данных, производительность модели.

## **CHOOSING A MATHEMATICAL MODEL FOR AN ADAPTIVE DECISION SUPPORT SYSTEM**

**E.E. Akimkina**, graduate student of the second year of the Department of information technology and control systems,

**Scientific advisor V.M. Artyushenko**, Doctor of Technical sciences, Head of the Department of information technology and control systems,  
State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*Methods and models of decision-making are analyzed; The characteristics and composition of the adaptive decision support system are examined and its intellectual functions and advantages are shown; problems of choosing a mathematical model of an adaptive decision support system and determining its objective function are formulated; To assess the quality and effectiveness of an adaptive decision support system, simulation modeling is proposed.*

Selection of alternatives, preference function, estimated forecast, data set, model performance.

### **Введение**

В соответствии с государственной программой Российской Федерации «Информационное общество» (2011 – 2020 годы) проводится большой объём работ по улучшению качества информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и услуг, оказываемых на ее основе. К важнейшим относятся услуги сотрудникам и руководителям различного уровня по принятию решений в сложных условиях, когда необходимо анализировать большие объемы данных, так как эти услуги помогают исключить ошибки при обработке данных и повысить эффективность управления.

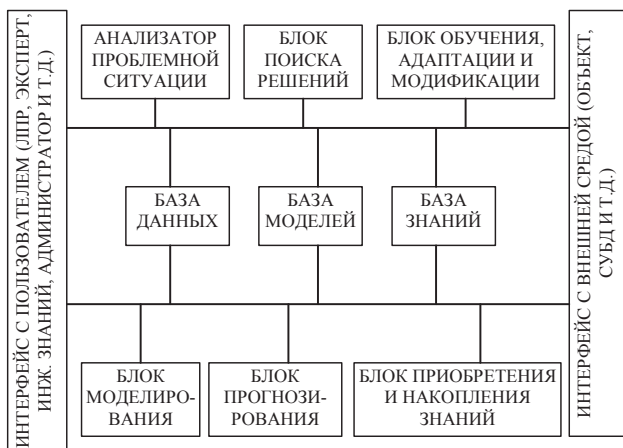
Компьютерная поддержка принятия решений является необходимым условием принятия качественных решений при анализе сложных проблем, характеризующихся обработкой больших объемов информации. Лиц, принимающих решения (ЛПР), аналитиков и экспертов в этих случаях недостаточно. Для визуализации результатов анализа в СППР в настоящее время широко используются компьютерные технологии, которые позволяют представить информацию о территориально-распределенных хозяйствующих субъектах на основе применения OLAP – (от англ. On-Line Analytical Processing – оперативная аналитическая обработка) и OLTP-технологий (от

англ.; ) разработать календарно-сетевой график проекта внедрения нового изделия/модуля и представления этого изделия/модуля с помощью аннотированных трехмерных моделей; подготовить инструкцию к любому продаваемому сложному объекту, инструменту или узлу [8, С.25; 19, С.14].

Обзор литературных источников [5, С.114; 10, С.20; 11, С.105; 17, С.207] и опыт эксплуатации показали, что существующие принципы создания СППР не учитывают выход из строя и изменение быстродействия отдельных элементов обслуживания в зависимости от текущей нагрузки на систему в целом, то есть возникает задача адаптации СППР к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды с целью оптимизации функционирования [13, С.84; 18, С.249]. Актуальна задача анализа математических моделей обработки данных и выбора математической модели, описывающую адаптивную СППР.

### **Результаты исследования характеристик и состава адаптивной системы поддержки принятия решений**

OLAP-системы построены на принципах многомерной модели данных, которая более адекватно отображает процесс поддержки принятия решения, поэтому пользователь такой системы оперирует многомерными представлениями и многомерной информацией [8, С.25; 19, С.14]. Искусственный интеллект используется для дополнительной аналитической поддержки СППР, с его помощью возможно приспособление СППР к постоянно меняющимся условиям обстановки. Типовая схема интеллектуальной СППР дополняется модулями, в соответствии со структурной схемой рисунка 1 [9, С.86]. В задачи интеллектуальной СППР входит реализация функции интеллектуального анализа данных и прогнозирование развития ситуаций, выявление тенденций и закономерностей в динамике контролируемых показателей.



**Рисунок 1 – Типовая архитектура интеллектуальной СППР**

В проблематике СППР, использующей методы искусственного интеллекта, имеется множество подзадач, каждая из которых направлена на продвижение вперед в рассматриваемой области. Это задачи информационного моделирования, применения интеллектуальных средств проектирования, разработки формальных моделей, методов представления знаний, разработки программного обеспечения с компьютерной поддержкой, совершенствования архитектуры телекоммуникационной сети для поддержки принятия решений и многие другие задачи [3, С.47; 4, С.53]. Однако интеллектуальная СППР должна быть дополнена модулями, позволяющим учитывать выход из строя и изменение быстродействия отдельных элементов обслуживания в зависимости от текущей нагрузки на систему в целом, то есть модулями для реализации концепции адаптивных СППР.

Адаптивная СППР – это такая интеллектуальная СППР, которая способна функционировать в условиях изменения внешней среды, своей внутренней структуры, базы знаний, нормативно-правовой базы для управления, инструментальных средств поддержки, пользователей системы.

В СППР запросы используются как инструменты обработки информации. Элементами обслуживания запросов является соответствующее программное, техническое и информационное обеспечение. Для учета факторов, характерных для адаптивной СППР, можно выделить следующие укрупненные группы элементов обслуживания запросов:

- адаптивная база знаний для оперативного накопления сведений об изменяющихся условиях обстановки;
- адаптивные средства программно-аппаратной поддержки для выбора наилучшего плана вычислений при принятии решения;
- адаптивный интерфейс, способный приспосабливаться к индивидуальным особенностям пользователя и текущим требованиям к решению.

Ниже приведена классификация элементов обслуживания (ЭО), которые используются в адаптивной СППР.

- 1) Адаптивная база знаний:
  - а) знания, описанные на языках представления знаний (продукционные языки, семантические сети, фреймы)
  - б) интерактивная электронная документация;
  - в) интерактивная производственно-технологическая информация;
  - в) интерактивные инструкции, организационные правила, процедуры;
  - г) навыки применения различных технологий;
  - д) личный опыт и знания сотрудников.
- 2) Адаптивные средства программно-аппаратной поддержки:
  - а) рабочие станции в виде персональных компьютеров;
  - б) системные программы (операционные системы, системы управления базами данных, адаптивные базы знаний, сервисные программы)
  - в) прикладные (пользовательские) программы (наборы машинных команд для обработки данных).

г) устройства компьютера (центральный процессор, оптические считывающие устройства, накопители на магнитной ленте, дисководы, принтеры, терминалы и т. п.)

д) персонал (работники, которые управляют системой).

3) Адаптивный интерфейс:

а) интерфейсное оборудование для связи рабочих станций и удаленного управления;

б) адаптивное пользовательское меню.

На рисунке 2 приведена классификация групп (кластеров) моделей, которые используются при поддержке принятия решений в современных СППР.

Модели, относящиеся к первой группе, являются математической основой работы СУБД, к настоящему моменту времени они достаточно хорошо изучены и подробно описаны в соответствующей литературе. Модели второй, третьей и четвертой групп применяются при решении задач управления и поддержки принятия решений [4, С.54; 21, С.13]. Модели объектов многомерной визуализации интенсивно развиваются в настоящее время.

Модели СППР																
Модели обработки данных			Модели объектов управления				Модели интеллектуального анализа данных				Модели объектов многомерной визуализации					
классификация и группировка данных	сортировка, агрегирование, вычисления	статистический анализ («классический»)	классические алгебраические и дифференциальные уравнения	модели систем массового обслуживания	(традиционные) методы и модели оптимизации	агрегатные модели	модели с использованием нечетких множеств	многокритериальные функции предпочтения	(расширенный) статистический анализ	Модели нейронных сетей	системы рассуждений на основе аналогичных деревьев решений	Модели эволюционного программирования	модели для генетических алгоритмов	алгоритмы ограниченного перебора	Модели пространств малой размерности (2D, 3D на основе 2D)	Модели дополнительных визуальных измерений для отображения требуемых признаков

**Рисунок 2 – Классификация моделей СППР (сделано автором)**

Выбор среди существующих моделей, дальнейшая проработка и эффективное использование математической модели СППР осуществляется в соответствии с выбранным критерием оптимизации, учитывающем условия эксплуатации системы и инструментальные средства, с помощью которых она реализована. В [6, С.23] описаны различные процедуры отбора и оценки моделей.

Обычно процедура выбора математической модели осуществляется с помощью формирования функции предпочтения. При формировании

функции предпочтения необходимо учесть, что в СППР важными инструментальными средствами являются запросы на обработку данных.

Функции предпочтения имеет вид (линейной или нелинейной) свертки вида [6, С.52]:

$$S_j = \sum_i k_{j,i} b_{j,i}, i = \overline{1 \dots n}, \quad (1)$$

где  $S_j$  – значение функции предпочтения при выборе  $j$ -ой модели,  $b_i$  – вес  $i$ -го критерия,  $K_i$  – (оценка) качество  $i$ -го критерия.

Модифицированная свертка при выборе  $j$ -ой модели оценивается выражением:

$$S_j = ((K_1 b_1 + K_2 b_2) / K_3 b_3) + K_4 b_4 + K_5 b_5 + K_6 b_6, \quad (2)$$

где  $S_j$  – модифицированная свертка при выборе  $j$  модели,  $B_i$  – вес  $i$ -го критерия,  $K_1$  – производительность (количество обслуженных в единицу времени запросов),  $K_2$  – показатель критерия оптимизации,  $K_3$  – затраты (стоимостные, энергетические, производственные и т. д.),  $K_4$  – показатель скорости адаптации системы,  $K_5$  – показатель точности обработки запросов и визуализации результатов обработки запросов,  $K_6$  – показатель временных затрат на адаптацию системы.

Оценка эффективности работы моделей обычно выполняется по показателю взвешенного среднего геометрической производительности (3), аналогично оценке производительности различных вычислительных систем [15, С.41]:

$$R_j = K \left( \frac{r_1}{Base_{r_1}} \right)^{b_1} \left( \frac{r_2}{Base_{r_2}} \right)^{b_2} \dots \left( \frac{r_n}{Base_{r_n}} \right)^{b_n}, \quad (3)$$

где  $R_j$  – производительность  $j$ -ой модели,  $K$  – нормирующий множитель,  $r_i$  – производительность модели на  $i$ -ом наборе данных (тесте),  $b_i$  – «вес»  $i$ -го теста,  $Base_{r_i}$  – производительность «классической» модели на  $i$ -ом наборе данных.

Для алгоритма отбора моделей, дополнительно к соотношениям (1) и (2), можно применять методы линейного программирования для минимизации затрат на разработку этих моделей. С точки зрения результата модели должны описываться близкими характеристиками (4):

$$F = \sum_{j=0}^n c_j x_j \rightarrow \min \quad (4)$$

$$\sum_{j=0}^n h_{i,j} x_j \leq b_i$$

$$d_j \leq x_j \leq D_j$$

$$i = \overline{1 \dots m}, j = \overline{1 \dots n}$$

где  $F = f(x_j)$  – целевая функция,  $g_i(x_j) \leq b_i$  – ограничения,  $d_j \leq x_j \leq D_j$  – граничные условия,  $x_j$  – группа моделей  $j$ -го типа,  $h_{i,j}$  – требуемый ресурс  $i$ -го типа при разработке  $j$ -ой модели,  $b_i$  – (значение) ограничения  $i$ -го ресурса,  $c_j$  – стоимость разработки  $j$ -ой группы моделей.

В качестве целевой функции  $F$  (разработки моделей) обычно используется (общая) стоимость разработки модели, время решения задачи (сценария), а в качестве ограничений – финансовый, временной и кадровый (профессиональный) ресурс организации. Очевидно, что меньшая стоимость разработки модели и меньшее время решения задачи не всегда приводят к эффективным результатам.

В качестве целевой функции адаптивной СППР предлагается выбрать эффективность использования информационного ресурса, в качестве ограничений: число постоянно функционирующих ЭО; число (лимит) резервных ЭО; максимальное число (лимит) ЭО; максимальное число запросов в каждой из очередей, включая обслуживаемые в настоящее время запросы (при превышении порога включается резервный ЭО); наличие отказов в обслуживании при отсутствии мест в системе; поток входящих запросов; нагрузка на систему; время моделирования; число осуществляемых прогонов модели [7, С.48]. Этот выбор обусловлен тем, что ЭО и операции с ними представляют собой типичные функции, реализованные дискретными процессами, а компьютерные системы и каналы связи для передачи результатов вычисления при инфокоммуникационном взаимодействии при поддержке принятия решения и удаленном управлении можно представить в виде сетей одно- и многоканальных систем массового обслуживания (СМО) с отказами и различными дисциплинами обслуживания [14, С.56].

Предполагается, что в исследуемую СППР поступает информация, содержащая сведения от различных входных источников, которые записываются в базы данных (хранилища данных). Информация поступает по каналам связи по запросам поста контроля системы. Математическая постановка задачи будет формулироваться следующим образом: найти максимальную эффективность использования информационного ресурса адаптивной СППР в условиях ее нормального функционирования путём разработки имитационных моделей СППР, алгоритмов, методов и средств решения проблемы интеграции и качества данных различных поставщиков информационных ресурсов.

Имитационная модель адаптивной системы поддержки принятия решений для проведения теоретических и экспериментальных исследований параметров обслуживания запросов, построенная по выбранной целевой функции, будет показывать, как число элементов обслуживания увеличивается / уменьшается в зависимости от интенсивности данного потока. Экономичность использования информационного ресурса достигается за счет снижения затрат на содержание данных ЭО и уменьшения процента потерянных запросов из-за больших очередей. Также для оценки качества и эффективности адаптивной СППР рекомендуется оценивать относительную скорость адаптации к заданной ситуации, относительные потери времени на адаптацию [20, С.140].

Если ранее были для СППР уже разработаны модели для решения близких задач [1, С.23; 2, С.41; 12, С.121; 16, С.66; 21, С.15], то их можно использовать для принятия решений с помощью подхода, применяемого для

решения экстремальных комбинаторных задач (5):

$$F = \sum_i^m \sum_j^m y_{i,j} x_{i,j} \rightarrow \max,$$
$$\sum_{j=1}^m y_{i,j} = 1, i = \overline{1 \dots m},$$
$$\sum_{i=1}^m x_{i,j} = 1, j = \overline{1 \dots m},$$
$$x_{i,j} = 0(1),$$
(5)

где  $F$  – целевая функция,  $y_{i,j}, x_{i,j}$  –  $i$ -ая модель, решающая  $j$ -ую задачу.

В [16, С.65] в качестве целевой функции рассматривается эффективность использования информационного ресурса, удобно задать общие требования к экономичности использования информационных ресурсов или «стоимость информационного ресурса» – используемые инструментальные средства (элементы обслуживания).

Реализация инструментов и механизмов управления СППР в едином информационно-аналитическом комплексе, включающем информационно-моделирующие системы, обеспечивает расширение функциональности, дополнительную аналитическую поддержку СППР и быстроедействие процессов обработки информации. Важную роль в СППР при оказании помощи ЛПР системы в условиях слабо структурированных и неструктурированных задач играет моделирование, в частности имитационное и геометрическое.

### **Выводы**

В качестве математической модели адаптивной СППР наиболее целесообразно использовать модель, в качестве целевой функции которой используется максимизация эффективности использования информационного ресурса; в качестве ограничений – число постоянно функционирующих ЭО; число (лимит) резервных ЭО; максимальное число (лимит) ЭО; максимальное число запросов в каждой из очередей, включая обслуживаемые в настоящее время запросы (при превышении порога включается резервный ЭО); наличие отказов в обслуживании при отсутствии мест в системе; поток входящих запросов; нагрузка на систему; время моделирования; число осуществляемых прогонов модели

### *Литература*

1. Аббасов, А. Э. Эффективность принятия решений в сложных технических системах [Текст] / А. Э. Аббасов, Э. М. Аббасов, Э. Э. Акимкина // Новые информационные технологии в науке: сборник статей Международной научно-практической конференции (23 апреля 2016 г, г. Киров). В 2 ч. Ч.2 – Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. – С. 22-24.

2. Аббасова, Т. С. Подходы к моделированию и проектированию телекоммуникационных сетей на основе N-мерных технологий [Текст] / Т. С.



Аббасова // Информационно-технологический Вестник. – №2(04). – 2015. – С. 39 – 54.

3. Аббасова, Т. С. Политика контроля электромагнитной совместимости телекоммуникаций в контексте системного анализа [Текст] / Т. С. Аббасова, В. Н. Зиновьев, Ю. В. Стреналюк, К. Л. Самаров // Двойные технологии. – №2 (75). –2016. – С. 46-48.

4. Аббасова, Т. С. Системный анализ параметров эффективности телекоммуникационного оборудования [Текст] / Т. С. Аббасова, К. Л. Самаров // Информационно-технологический Вестник. – №2(08). – 2016. – С. 49 – 60.

2. Акимкина, Э. Э. Развитие и адаптация имитационного и компьютерного моделирования в системах поддержки принятия решений [Текст] / Э. Э. Акимкина // Современные информационные технологии / сборник трудов по материалам II-ой межвузовской научно-технической конференции 14 сентября 2016 года, г.о. Королев, «МГОТУ» / Под общей науч. ред. док. техн. наук, проф. В. М. Артюшенко. – М.: Издательство «Научный консультант», 2016. – С. 112-121

3. Анфилатов В. С., Емельянов А. А., Кукушкин А. А. Системный анализ в управлении. М.: Финансы и статистика. – 2003. – 368с.

4. Артюшенко, В. М. Имитационная модель адаптивной системы поддержки принятия решений [Текст] / В. М. Артюшенко, Э. Э. Акимкина // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2018. – № 2. – С. 46-54.

5. Ахрем А. А., Макаров И. М., Рахманкулов В. З. Математическая теория виртуализации процессов проектирования и трансфера технологий. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 316 с.

6. Вагин, В. Н. Методы индуктивного вывода и аргументации в современных интеллектуальных системах поддержки принятия решений [Текст] / В. Н. Вагин, О. Л. Моросин, М. В. Фомина // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. – 2016. – № 1. – С. 86.

7. Егоров, С. Л. Разработка архитектуры информационного хранилища данных в процессе проектирования системы поддержки принятия решений [Текст] / С.Л. Егоров // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2010. – № 4. – С. 18-21.

8. Волков, В. Ю. Инструментальные средства когнитивного моделирования в системах поддержки принятия решений [Текст] / В. Ю. Волков, В. В. Волкова // Вестник Международной академии системных исследований. Информатика, экология, экономика. – 2016. – Т. 18. – № 1. – С. 104-108.

9. Горелова, Г. В. Интеллектуальная система поддержки принятия решений на этапе предпроектных исследований при создании перспективных систем управления [Текст] / Г. В. Горелова, А. Е. Колоденкова, В. В. Коробкин // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2016. – № 2 (175). – С. 115-126.

10. Кветный, Р. Н. Adaptive expert decision support system to internet-trading [Текст] / Р. Н. Кветный, В. Ю. Коцюбинский, Л. М. Кислиця, Н. В.

Казімірова // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2009. – № 2 (15). – С. 81-85.

11. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. – М.: Книга по требованию. – 2013. – 429 с.

12. Овсянников, Е. К. К вопросу о выборе математических моделей для систем поддержки принятия решений [Текст] / Е. К. Овсянников, Б. Т. Мозгирев // Труды СПИИРАН. – 2004. – Вып. 2. – Т. 1. С. 36-46.

13. Сидорова, Н. П. Информационные технологии оперативного анализа данных [Текст] / Н. П. Сидорова, Н. В. Логачева, В. Ю. Добродеев // Информационно-технологический вестник. – 2014. – Т. 01. – № 1. – С. 64-74.

14. Соханевич, С. В. Хранилище данных как базовый элемент построения инструментальных систем поддержки принятия управленческих решений [Текст] / С. В. Соханевич // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2011. – № 11 (124). – С. 205-208.

15. Ткачук, Е. О. Требования к адаптивным системам поддержки принятия управленческих решений [Текст] / Е. О. Ткачук // Известия ТРТУ. – 2002. – № 2 (25). – С. 248-251.

16. Трахтенгерц, Э. А. Компьютерные системы поддержки принятия управленческих решений [Текст] / Э. А. Трахтенгерц // Информационные технологии в управлении. – 2003. – № 01. – С. 13-28.

17. Цветков, В. В. Об алгоритмах и моделях, данных в решении задач принятия решения [Текст] / В. В. Цветков, В. И. Сумин // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. - 2010. Т. 15. - № 13-1 (84). - С. 132-142.

18. Цветков, В. Я. Визуальное моделирование в системах поддержки принятия решений [Текст] / В. Я. Цветков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 10-1. – С. 13-17.

---

**УДК 338.12**

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА И ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

**А.В. Алдошкин**, аспирант третьего года обучения кафедры Управления,  
**Научный руководитель М.Я. Веселовский**, д.э.н., заведующий кафедрой  
Управления,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Международный опыт последних десятилетий свидетельствует о том, что устойчивость темпов экономического роста во многом обусловлена природой, направленностью и уровнем структурных*

*преобразований, соответствующих требованиям рыночной экономики. Другими словами, положительные структурные изменения, основанные на инновационно-инвестиционных принципах развития и направленные на решительную модернизацию ключевых отраслей национальной экономики, являются определяющим фактором проведения успешных экономических реформ в любой стране. В настоящей статье автором рассматривается механизм стратегического управления устойчивым развитием регионов Российской Федерации в условиях кризиса и политики импортозамещения, что является наиболее актуальной задачей, которую необходимо решить для развития страны и отдельных регионов в частности.*

Совершенствование, механизм развития, стратегическое управление, устойчивое развитие, регионы РФ, кризис экономики, импортозамещение, санкции.

### **IMPROVEMENT OF THE MECHANISM OF STRATEGIC MANAGEMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE CONDITIONS OF CRISIS AND POLICY OF IMPORT SUBSTITUTION**

**A.V. Aldoshkin**, graduate student of the third year of the Department of  
Management,

**Scientific advisor M.Y. Veselovskiy**, Doctor of Economic sciences, Head of the  
Department of Management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The international experience of the last decades demonstrates that stability of rates of economic growth is in many respects caused by the nature, orientation and level of the structural transformations conforming to requirements of market economy. In other words, the positive structural changes based on the innovative and investment principles of development and directed to resolute modernization of key industries of national economy are the defining factor of carrying out successful economic reforms in any country. In the present article the mechanism of strategic management of sustainable development of regions of the Russian Federation in the conditions of crisis and policy of import substitution is considered by the author that is the most relevant task which needs to be solved for development of the country and certain regions in particular.*

Improvement, development mechanism, strategic management, sustainable development, regions of the Russian Federation, crisis of economy, import substitution, sanctions.

Для текущего этапа развития регионов РФ, в контексте достижения устойчивого роста национальной экономики имеется ряд серьезных проблем, ключевыми из которых, на наш взгляд, являются следующие:

- низкая конкурентоспособность отечественных товаров, как на внешнем, так и на внутреннем рынках;
- низкий уровень финансовых возможностей субъектов хозяйствования;
- низкий уровень производительности труда в масштабах страны;
- низкая инвестиционная привлекательность и др.

В ближайшей перспективе структурная политика РФ должна быть направлена на решение таких ключевых задач [2, С.75]:

- рост темпов индустриализации с одновременным усилением ее социальной составляющей;
- ускорение экономического роста и повышение его качества;
- диверсификация экспорта;
- усиление экологической безопасности национальной экономики;
- повышение уровня занятости и решение задачи оптимального размещения трудовых ресурсов с учетом исторических традиций и профессиональных навыков народов РФ, максимально готовых к работе с новыми технологиями.

Применение механизмов привлечения инвестиций в региональную социально-экономическую систему должно происходить с учетом особенностей региона, его географического положения, уровня экономического развития, социальных условий для проживания, труда и отдыха людей.

Создание и развитие региональных объектов является актуальной организационной проблемой функционирования социально-экономической системы территории. Однако, необходимо учитывать, что при создании объектов посредством инвестиционных вложений требуется решить ряд важных вопросов, прежде всего – оптимальное размещение возводимых объектов с учетом особенности территории.

Для оптимального размещения объектов, значимых для социально-экономического развития региона, необходимо провести районную типологизацию. Чаще всего работа по классификации районов по определенным параметрам осуществляется в рамках реализации инвестиционной политики конкретного региона.

Каждый из регионов характеризуется своими природными, социальными и экономическими особенностями, исторически сложившимся укладом жизни и традициями, географическим положением и т. д. Территория даже отдельных городов является по своему уникальной, что, несомненно, необходимо учитывать при проведении региональных исследований в рамках выработки и реализации региональных программ социально-экономического развития. В соответствии с существующими методиками, регионы с общими чертами объединяются в одну группу, где реализуется региональная политика, в рамках которой осуществляются

специальные меры по размещению производства с целью повышения жизненного уровня местного населения [7, С.121].

При разработке общих направлений инвестиционной политики регионов необходимо учитывать разнообразие экономических и природно-климатических условий конкретной территории. Имеется ввиду определение типов районов, в которых можно проводить общую политику. Поэтому работа по региональной и районной типологизации представляет собой важный этап в процессе выработки инвестиционной политики региона и выборе инструментов ее реализации.

Типологизация регионов представляет собой сложный процесс, основанный на группировке параметров инфраструктурного, социально-экономического и географического характера, которые составляют условия дислокации объектов инвестирования на той или иной территории.

Размещение объектов инвестирования должно осуществляться в соответствии с типом соответствующего района, а параметры типологизации могут иметь следующий вид.

**Таблица 1 – Типологизация районов при размещении объектов инвестирования**

<b>Параметры</b>	<b>Показатели, характеризующие параметры района</b>
Инфраструктурные	Наличие современной инфраструктуры (дороги, их качество и пр.)
	Местоположение предполагаемого объекта
Демографические	Плотность населения в районе размещения
	Средняя проходимость планируемого размещения, чел
	Статус района
Внешней среды	Объем и ассортимент товаров и услуг, предлагаемых конкурентами в данном районе
	Размещение средств размещения туристов и сети гостиниц
Внутренней среды	Совокупность услуг, предлагаемых объектом на территории размещения
	Возможности для размещения потенциальных туристов
Прочие	Развитость транспортной сети в регионе
	Новые программы развития и проекты
	Строительство дорог, других объектов инфраструктуры.

Основываясь на моделировании спроса объектов в регионах на инвестиции можно продемонстрировать эффективность данного механизма их привлечения. При этом необходимо уточнение отдельных параметров инвестиционных проектов, являющихся частью программы регионального развития.

Предлагаемый автором подход основан на оценке их влияния на перспективы и темпы экономического развития территории и выявлении инвестиционных возможностей и места развития прогрессирующих отраслей экономики региона.

Процессу ускоренного развития регионов препятствуют ряд факторов, среди которых отметим низкий уровень и несоответствие современным требованиям квалификации работников наиболее прогрессивных отраслей региональной экономики. Помимо этого, транспортная, социальная и

производственная инфраструктура территории не соответствует требованиям зарубежных инвесторов, а значительная часть объектов нуждается в модернизации.

Объемы внутренних инвестиций являются недостаточными для решения этих проблем и улучшения ситуации, что требует серьезных усилий по привлечению международного капитала.

Таким образом, в современных условиях привлечение инвестиций стал вопросом выживания региональной экономики, что требует радикального повышения инвестиционной привлекательности территории и организацию выпуска качественных товаров. Общеизвестно, что процесс морального и физического старения материально-технической базы оказывает негативное влияние на объемные параметры экономического развития.

В рамках модели выбора и размещения инвестиционных проектов необходимо особое внимание уделять тем региональным проектам, которые имеют важное значение в общенациональном масштабе. Их реализация должна учитывать приоритеты развития страны и происходить под контролем президента в максимально сжатые сроки. При этом должен применяться принцип проектного финансирования при помощи специально созданной для этого структуры, с применением модели сквозного планирования, контроля и отчетности [6, С.32].

Масштабные инвестиции при реализации таких проектов должны быть направлены на максимальное использование относительных и абсолютных преимуществ территории и страны в целом, создание новых продуктов с возможностью их реализации на мировых рынках, повышение конкурентоспособности экономики региона и обеспечение достойного уровня жизни населения региона.

Размещение инвестиций должно быть основано на региональных преимуществах, поскольку направление инвестиционной политики в национальном масштабе обусловлена не только количественными показателям привлеченных средств, но выбором отраслей для направления в них инвестиционных потоков. Государственная инвестиционная политика предполагает применение системного подхода к вопросам управления инвестиционной деятельностью на всех уровнях с целью создания комфортных условий для интенсификации инвестиционной деятельности.

Эффективное государственное регулирование инвестиционной деятельности должно быть основано на разработке и осуществлении инвестиционной политики, которая позволит обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие регионов. Такая политика тесно связана с национальной экономической политикой. Поэтому, механизм государственного регулирования инвестиционной деятельности хозяйствующих субъектов представляет собой неотъемлемую составляющую государственного регулирования экономики, что позволяет создать условия для решения задач экономического, инновационного, социального, экологического характера на всех управленческих уровнях.

Для создания благоприятных условий для инвесторов, подъема экономики государством должен быть использован комплекс административных и экономических методов. Модель государственного регулирования инвестиционной деятельности в регионах в долгосрочной перспективе должна быть основана на прогнозах размещения инвестиционных объектов в регионах.

Спектр экономических рычагов государственного воздействия на инвестиционную деятельность достаточно широк. Основными из них являются: налоговая политика, ценообразование, создание СЭЗ, государственное участие в инвестиционных проектах, перераспределение ресурсов и доходов, кредитно-финансовые механизмы, создание благоприятного инвестиционного климата и т.д. [1, С.36].

К административным методам, т. е. методам прямого воздействия, необходимо обращаться лишь в случае, когда экономические методы недостаточно эффективны или неприемлемы для решения тех или иных задач. К средствам административного воздействия относится государственная регистрация субъектов предпринимательства, лицензирование, установление квот на импорт и экспорт, распорядительные процедуры, управление государственной собственностью и государственными предприятиями и т.д.

Среди основных концептуальных задач привлечения в отечественную экономику иностранных инвестиций в краткосрочной перспективе следует назвать следующие:

**Во-первых**, инвестиции должны направляться на уже действующие предприятия, внедрение новых инновационных технологий с законченным производственным циклом, рассчитанных на выпуск продукции с высокой степенью готовности, конкурентной на мировых рынках.

**Во-вторых**, акцент на ускоренное развитие предприятий цветной металлургии с одновременным увеличением производства конструкционных материалов предприятиями химической промышленности, расширение отечественной сырьевой и материальной базы для роста машиностроительного потенциала.

**В-третьих**, перепрофилирование сельскохозяйственного машиностроения согласно изменившимся потребностям отрасли, увеличение мощности (в наукоемких и техноёмких сегментах) машиностроительных производств по выпуску электротехнической продукции, бытовых приборов и техники, наращивание выпуска электродвигателей.

**В-четвертых**, машиностроительному комплексу необходимо создавать мощности по выпуску дорожного транспорта, оборудования для легкой, пищевой и местной промышленности, горнодобывающей техники, медицинской техники, механизмов для новых индивидуальных и фермерских хозяйств, бытовой техники и других товаров широкого потребления.

**В-пятых**, максимальное использование значительных резервов для наращивания экспортного потенциала производства строительных материалов.

**В-шестых,** приоритетной сферой инвестиционной деятельности должно стать создание объектов, связанных со здоровьем нации: используя богатые природные ресурсы РФ, прежде всего – лекарственные травы, произрастающие на территории регионов, создать, совместно с иностранными партнерами, производство по выпуску медикаментов, а также медицинского оборудования, инвалидных колясок, одноразовых шприцев, слуховых аппаратов и т.д.

**В-седьмых,** необходимо уделять значительное внимание развитию туристической отрасли, созданию систем связи и транспортной базы регионов.

Для развития туристического потенциала таких регионов как Москва, Санкт-Петербург, Байкал, Юг России, Кавказ, Республика Крым, необходимо проведение комплексного исследования туристских возможностей территории как туристской дестинации, оценки существующих активов и резервов роста, емкости туристского рынка, эффективности его функционирования и результативности деятельности.

Продвижение туристской дестинации таких регионов как Москва, Санкт-Петербург, Байкал, Юг России, Кавказ, Республика Крым, играют незаменимую роль в формировании конкурентоспособности экономики региона, выполняя три основные задачи:

1. Диверсификация экономики. Экономика туристской дестинации характеризуется разнообразием поступлений от различных отраслей хозяйствования (гостиниц, ресторанов, магазинов розничной торговли, транспорта, выставочных площадок и других достопримечательностей), и во многих случаях эти учреждения функционируют в форме малых предприятий, которые не имеют самостоятельной финансовой возможности осуществлять масштабный и эффективный процесс продвижения. Более того, определенные выгоды возникают в экономике в целом, а не только в частном ее секторе. Поскольку расходы посетителей распределяются между предприятиями, любой отдельный бизнес может не получить достаточную долю расходов посетителей, чтобы оправдать расходы продвижение, осуществленные в целях привлечения посетителей к дестинации.

Отдельный объект дестинации Москвы, Санкт-Петербурга, Байкала, Юга России, Кавказа, Республики Крым, может осуществлять продвижение туристской дестинации, но результат этого процесса будет выгоден данному объекту только в части тех дополнительных посетителей, которые не только выбирают дестинацию, но и выбирают этот конкретный объект дестинации для удовлетворения своих потребностей в отдыхе. И объект дестинации будет получать выгоду непосредственно от расходов посетителя в данном объекте дестинации. Другими словами, на уровне индивидуального бизнеса прибыль от независимого продвижения для привлечения посетителей в пункт назначения может быть менее привлекательной. Однако при рассмотрении процесса продвижения на уровне пункта назначения существует более понятное преимущество [4, С.29].



Дестинация аккумулирует значительные финансовые поступления от одного посетителя, и в совокупности формируется неоспоримая отдача от эффективного продвижения дестинации Москвы, Санкт-Петербурга, Байкала, Юга России, Кавказа, Республики Крым.

Продвижение дестинации Москвы, Санкт-Петербурга, Байкала, Юга России, Кавказа, Республики Крым, призвано обеспечивать проведение мероприятий, направленных на создание умеренного сезона и спроса на низкий сезон, а также помогать более равномерно распределять спрос на туристский продукт по дням недели, поддерживая более стабильную основу занятости и помогая текущим операциям достичь «безубыточного» уровня рентабельности.

2. Создание мотива путешествия. Основным мотивом поездки является, как правило, представление о дестинации, выходящее за рамки предложений одного бизнеса. основополагающая мотивация, побуждающая посетить данный пункт назначения, часто не является предложением одного бизнеса – вместо этого дестинация представляет собой комплексный продукт, включающий целый ряд достопримечательностей и общий опыт места. Этот опыт состоит из взаимодействия посетителя с многочисленными предприятиями и достопримечательностями.

Продвижение, которое сосредоточено только на одном подсекторе рынка туристских услуг, не способно в полной мере информировать потенциального туриста обо всех предложениях, которые будут ему доступны в месте назначения Москвы, Санкт-Петербурга, Байкала, Юга России, Кавказа, Республики Крым, и, возможно, поспособствуют принятию решения о выборе места путешествия. Благодаря скоординированному продвижению туристской дестинации Москвы, Санкт-Петербурга, Байкала, Юга России, Кавказа, Республики Крым, местные компании могут представлять весь спектр доступных аттракций и агрегировать усилия, тем самым стимулируя спрос на все сегменты экономики региона. Автономные усилия в области продвижения почти наверняка будут менее эффективными, чем кампания продвижения для продукта всей дестинации [5, С.126].

Продвижение туристской дестинации формулирует сообщение о комплексном продукте, предлагаемом дестинацией Республики Крым, и которое в большей степени способствует согласованию с мотивами потребителей. Основными целями Москвы, Санкт-Петербурга, Байкала, Юга России, Кавказа, Республики Крым, как курортно-туристской дестинации, должно быть достижение экономических ориентиров, которые должны выражаться в увеличении прибыли от каждой туристской единицы в пиковый сезон посещения туристами полуострова за счет создания новых, привлекательных аттракций, ориентированных на целевую аудиторию дестинации, а также увеличение годового туристского потока за счет расширения целевой аудитории в зимний период.

3. Эффект масштаба. Эффективный маркетинг требует масштаба, чтобы привлечь потенциальных посетителей на разных рынках. Эффективное продвижение туристской дестинации Москвы, Санкт-

Петербурга, Байкала, Юга России, Кавказа, Республики Крым, требует значительного и последовательного финансирования с целью получения достаточной «доли посетителей», на которую окажет влияние продвижение. Масштаб в объеме рекламы, общественных отношений или групповых продажах повышает их эффективность, которая максимизирует долю финансирования, идущую на фактический маркетинг и рекламу, снижается на единицу рекламных расходов и дает более высокий эффект и специализированные усилия. В результате, увеличение масштаба продвижения туристского продукта обеспечивает повышение эффективности по сравнению с теми, которую могут обеспечить отдельные компании.

Одним из преимуществ скоординированного продвижения Москвы, Санкт-Петербурга, Байкала, Юга России, Кавказа, Республики Крым, является способность иметь стабильную организацию и базу финансирования для поддержки продвижения туристской дестинации. Благодаря этим экономическим факторам, продвижение туристской дестинации Республики Крым помогает расширить экономику региона таким образом, чтобы она соответствовала местным приоритетам, создавая возможности, которые являются важным условием экономического развития.

На современном этапе развития регионов РФ инвестиционно-структурная политика должна быть направлена на модернизацию и техническое перевооружение действующих производств, а также на создание новых отраслей с высокой долей добавленной стоимости. Эти мероприятия за счет создания новых производств и модернизации действующих позволит углублять структурные реформы, направленные на наращивание экспортного потенциала страны и, соответственно, увеличение валютной выручки, а также реализовать программу импортозамещения и наполнить внутренний рынок конкурентоспособными товарами собственного производства [2, С.75].

Вышеназванные аспекты также позволяют укрепить национальную экономику и расширить импорт готовой продукции, что окажет позитивное воздействие на темпы экономического роста. В данном контексте необходимо отметить, что с помощью расширения инвестиционного финансирования можно достичь устойчивого роста в различных отраслях экономики страны.

Осуществление намеченных планов позволит придать экономическому росту новое качество, сформировать рациональную структуру народнохозяйственного комплекса, прежде всего – промышленности, углубить интеграцию регионов РФ в мировую экономику, сделать серьезные шаги к подлинной экономической независимости регионов РФ. С этих позиций инвестиционная программа страны должна быть направлена на структурную перестройку, а также содержать программы по годам с детализацией мер по эффективному внедрению ее в жизнь.

В начале нынешнего столетия, в условиях реструктуризации экономики, регионы РФ столкнулись с избытком трудовых ресурсов, что обусловило актуальность решения в стране следующих задач:

- обеспечить защиту частного предпринимательства от недобросовестной конкуренции, демпинга, и неоправданного вмешательства государства в деятельность частного бизнеса;

- обеспечение всесторонней поддержки частного и совместного бизнеса как активных проводников политики инноваций и ресурсосбережения в стране;

- поощрение предприятий среднего и малого бизнеса, занимающихся производством продукции в рамках реализации политики импортозамещения;

- стимулирование ввоза новейших технологий;

- меры по стимулированию импорта современного оборудования, включающие в себя систему льгот для импортных поставок ресурсосберегающих технологий и оборудования по переработке сельскохозяйственного сырья и отходов производства.

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что эффективная деятельность малых производств в рамках государственных структурных преобразований должна осуществляться с учетом объективной необходимости фрагментарного сохранения некоторых функций государственного распределительного механизма, особенно в условиях переходного периода, для оказания кредитно-финансовой поддержки средних и малых предприятий.

В условиях либерализации внешней торговли и других факторов открытой экономики необходимость государственной поддержки особенно актуальна для предприятий, выходящих на внешние рынки. Одними из рычагов поддержки отечественного производителя являются субсидии, льготные кредиты, тарифная политика и т.д. [8, С.24].

Эта необходимость обусловлена тем, что смена формы собственности сама по себе не обеспечит мгновенного прироста производительности труда и достижения конкурентных преимуществ перед зарубежными производителями. Так называемый «входной барьер» в современной индустрии в виде высоких затрат на разработку и исследования практически лишают возможности выхода молодых приватизированных предприятий на внешние рынки. Поэтому на первых этапах, при отсутствии конкурентных преимуществ в форме новых технологий или продуктов, роль государственной поддержки молодых предприятий значительно возрастает.

На основе вышеизложенного отметим, что на текущем этапе рыночных преобразований стратегические ориентиры в сфере структурных реформ должны состоять в следующем:

- основываясь на геополитических и национально-исторических особенностях страны, ее мощном духовном и ресурсном потенциале, основным вектором социально-экономического развития регионов РФ должно стать формирование социально-ориентированной рыночной экономики на базе сбалансированного развития ключевых отраслей народного хозяйства;

- тщательное взвешивание и изучение внутренних и внешних факторов, несущих потенциальные угрозы для социальной, финансовой и экономической стабильности страны, дальнейшее углубление преобразований с учетом приоритетов и интересов государства, его национальных особенностей с целью дальнейшей интеграции регионов РФ в мировую экономику;

- обеспечение баланса интересов между различными регионами страны и отраслями в рамках общественного и государственного строительства, осуществляемого как на принципах разделения властей, так и через формирование правового государства с сильным гражданским обществом;

- экономический рост при соблюдении экологической безопасности на основе структурных социально-экономических преобразований в регионах РФ, интенсификация производственной деятельности и рациональное использование природных ресурсов территорий как основы поступательного устойчивого роста материального состояния людей и их социальной защищенности;

- привлечение иностранного капитала с целью технического и технологического перевооружения промышленности, внедрение технических и научных достижений в отраслях по производству товаров народного потребления;

- техническое перевооружение, обновление основных фондов, перепрофилирование и реконструкция действующих промышленных объектов при участии иностранного капитала, изменения в социально-экономической структуре;

- подготовка кадровых ресурсов, отвечающих требованиям мировых стандартов.

Для решения отмеченных выше задач необходима разработка оптимальной структурной политика, которая направлена на развитие основ деятельности отраслей национальной экономики в условиях рыночной конкуренции.

Обстоятельства, перечисленные выше, необходимо учитывать в процессе планирования и реализации структурной политики на перспективу в условиях либерализации экономики в переходный период. Государству требуется, **во-первых**, соотносить свою структурную политику в ходе рыночных преобразований с целью минимизации антирыночных издержек структурных реформ. **Во-вторых**, стремиться к привлечению для реализации своих планов частных инвестиций (инвестиции домашних хозяйств) и вновь создаваемых рыночных структур.

На основе вышесказанного можно сделать вывод, что на современном этапе развития регионов РФ реализация инвестиционно-структурной политики должна быть направлена на модернизацию и техническое перевооружение действующих объектов промышленности, а также создание новых отраслей с высокой долей добавленной стоимости. Эти меры позволят создать новые крупные промышленные производства, играющие ключевую

роль в создании обновленной, эффективной структуры экономики страны. Это предприятия нефтедобывающей, машиностроительной, химической, пищевой и легкой промышленности.

За счет создания новых и реконструкции действующих производств можно добиться расширения номенклатуры выпускаемой продукции, что будет способствовать совершенствованию структурных реформ с целью наращивания экспортного потенциала национальной экономики и, соответственно, увеличению валютной выручки, а также насыщению внутреннего рынка качественными товарами отечественного производства.

#### *Литература*

1. Абакумов, Р.Г. Управление воспроизводством основных средств организации: теория, методология, методика, концепция [Текст] / Р.Г. Абакумов // Монография. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. - С. 36.

2. Акаев, А.А. О стратегии инновационно-модернизационного развития российской экономики в сборнике Моделирование и прогнозирование глобального, регионального и национального развития. Моделирование и прогнозирование мировой динамики, место издания [Текст] / А.А. Акаев // Либроком, Москва, 2017. - С. 75.

3. Береговой, В.А. Финансирование инноваций: проблемы теории и практики : монография [Текст] / В. А. Береговой.// - СПб. : СПбГИЭУ, 2016. - С. 103.

4. Загорин, Н.Д. Формирование критериев эффективности реализации турпродукта [Текст] / Н.Д. Загорин, И.Н. Гаврильчак, А.В.Чайковская // Вестник Национальной академии туризма. - 2014. - № 3 (31). - С. 29.

5. Назаркина, В. А. Особенности потребительского спроса в гостиничной сфере [Текст] / В.А. Назаркина, Б.И. Штейнгольц // Наука о человеке: гуманитарные исследования. - 2014. - № 2 (16). - С. 126.

6. Ризокулов, Т.Р. К вопросу исследования некоторых макроэкономических проблем странах СНГ: тенденции и общие контуры [Текст] / Т.Р. Ризокулов // Социально-экономическое развитие стран СНГ в контексте интеграции национальных экономик: монография. - Душанбе: изд-во «Ирфон», 2014. - С. 32.

7. Султанов, З.С., Хабибов, А.Х. Инновационно-технологические факторы развития в региональной экономике, их финансовое и научное обеспечение [Текст] / З.С. Султанов, А.Х. Хабибов // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права, № 4 (56), 2015. Белгород. - С. 121.

8. Фальцман, В.К. Россия на пороге модернизации: распространение технологических инноваций (1990-2010) [Текст] / В.М.Фальцман // М.: издательство «Дело». - 2014. - С. 24.

---

**ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САООПРЕДЕЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ  
СРЕДНИХ СПЕЦИАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

**Е.В. Антропова**, аспирант третьего года обучения кафедры Прикладной психологии,

**Научный руководитель С.С. Костыря**, к.пс.н., доцент кафедры Прикладной психологии,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Чтобы процесс профессионального самоопределения был успешным, необходимо проверить свои возможности и способности в ходе профессиональной деятельности. И необходимо, чтобы на протяжении всего обучения были люди, которые помогали бы студентам в процессе самоопределения. Такими людьми в средних профессиональных учреждениях являются классные руководители, психологи и все педагоги.*

Профессиональное самоопределение, психологическое сопровождение.

**PSYCHOLOGICAL SUPPORT FOR PROFESSIONAL  
SELF-DETERMINATION OF STUDENTS OF AVERAGE SPECIAL  
EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

**E.V. Antropova**, graduate student of the third year of the Department of Applied psychology,

**Scientific advisor S.S. Kostyrya**, Candidate of Psychological sciences, Assistant professor of the Department of Applied psychology,  
State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*To the process of professional self-determination to succeed, you need to check your ability and abilities in the course of professional activities. And it is necessary that throughout the training there were people that would help students in the process of self-determination. Such people in secondary vocational institutions are for classroom teachers, psychologists, and all educators.*

Professional self-determination, psychological support.

Любое учебное заведение может считаться эффективным, если из него выходят студенты – специалисты с большой буквы, настоящие профессионалы своего дела, студенты готовые к профессиональной

деятельности. Что такое профессиональная готовность? Конечно, это профессиональные не только знания, но и навыки и умения, полученные в процессе обучения, во время различных видов практики, а также профессиональное самоопределение. Именно в процессе этого студенты сталкиваются с психологическими проблемами. Вследствие этого, многие выпускники средних специальных учебных заведений работают не по специальности, так как не могут планировать свое будущее, хотят получить все сразу и быстро.

Проблема профессионального самоопределения очень распространенная в отечественной психологии. Она освещена в трудах таких ученых, как Е.А. Климова, Н.С. Пряжникова, Н.А. Гришаковой, С.Н. Чистяковой, Е.В. Филатовой и многих других.

Во время перестройки в 90-е года XX века изменилась экономическая ситуация и поэтому стали говорить о необходимости подготовки работников, способных конкурировать [4]. Эта ситуация коснулась всех сфер, в том числе образования. Студенты средних профессиональных учреждений часто испытывают неуверенность в своем профессиональном будущем и в правильности выбора профессии.

Начинать изучение данной проблемы нужно с того, что необходимо выявить мотивы поступления в конкретное учебное заведение и выбранную специальность. Поэтому надо организовывать психологическое сопровождение студентов 1 курсов.

В русском языке очень много определений слова «сопровождение», например в толковом словаре оно означает – следовать с кем-то, находясь рядом, ведя куда-нибудь или идя за кем-то [1]. На основе этого можно сформулировать определение «педагогическое сопровождение» - метод взаимодействия субъектов деятельности в ходе учебно-воспитательного процесса, направленного на создание условий эффективного профессионального самоопределения студентов ССУЗ.

Что такое профессиональная ориентация? Во-первых – это система средств, позволяющая активизировать личность, во-вторых – рассматривать человека как субъекта выбора, и возможность построения жизненной и профессиональной карьеры.

Во 2 половине XX века широкое распространение получила такая мера как профориентация. Наиболее значимыми работами в этой теме выделяют А.Д.Сазонова, А.Е.Голомштока, И.Н.Назимова, К.М.Гуревича.

Те профессиональные компоненты, которые выделил А.Е. Голомшток для школы, смело можно использовать в работе со студентами ССУЗов. Так как в колледже тоже закрепляются классные руководители, которые на первых курсах должны изучать студентов, их психические особенности, склонности и увлечения. На правильность выбора специальности влияет прохождение всех видов практики. Все это ведет к профессиональному самоопределению.

Для того, что самоопределение стало успешным и студент не разочаровался в выборе специальности надо, чтобы студент осознал тот факт,

что он самостоятельно выбрал профессию. Но процесс профессионального самоопределения этим актом не заканчивается. Т.В. Кудрявцев, В.Ю. Шегурова отмечают, что «выбор профессии – это лишь показатель того, что процесс профессионального самоопределения переходит в новую фазу своего развития» [7]. Чтобы окончательно произошло профессиональное самоопределение человеку необходимо проверить свои способности в ходе профессиональной деятельности. Многие люди уже во взрослой жизни не могут однозначно сказать произошло ли у них становление или нет. И необходимо, чтобы на протяжении всего обучения были люди, которые помогали бы студентам в процессе самоопределения. Конечно ими являются классные руководители, психологи, социальные педагоги и все педагоги.

В своей работе в этих целях использовала такие методики как профиль «Карта интересов» А.Е. Голомштока в модификации Г.В. Резапкиной, «Якоря карьеры» методика диагностики ценностных ориентаций в карьере (Э. Шейн, перевод и адаптация В.А. Чикер, В.Э. Винокурова), методика для диагностики учебной мотивации студентов (А.А. Реан и В.А. Якунин, модификация Н.Ц. Бадмаевой, тест «Самооценка силы воли» и многие другие. Они помогают выявить на ранних этапах проблемы у студентов в нечетком представлении о своей профессии, о неправильности выбора специальности и дальнейшем определении студентов. Данные методики проводились со студентами Колледжа космического машиностроения и технологий специальности «Информационные системы».

Основные направления работы классный руководитель должен строить с учетом возрастных особенностей, так как студенты первого курса колледжа – это подростки, которые еще не сформировались как личность. В среднем профессиональном учебном заведении преподаватели должны уметь общаться со студентами такого возраста, то есть учитывать в работе их психологические и индивидуальные особенности. Для детей такого возраста общение со взрослыми стоит не на первом месте, поэтому классному руководителю необходимо войти в доверие к ним и помочь в формировании их как личности. Взрослые (родители, преподаватели, классные руководители) должны выступать не только как люди, которые передают знания, но как люди у которых уже имеется нравственный опыт, который они могут передать студентам в прямом общении, и именно эта задача является наиболее трудной для взрослых. В Колледже хорошо поставлена профориентационная работа для студентов 1 курса. Обязательно проводятся экскурсии по колледжу, в лабораториях по специальности, экскурсии на градообразующие предприятия, беседы с психологами и социальными педагогами.

Подростки часто говорят о взрослых очень критично, в силу возрастных особенностей, иногда переходя на личность по одному слову или поступку. В тоже время их можно расположить к себе и они могут стать помощниками во всем классному руководителю.



Именно подростковый возраст является той точкой формирования личности от которой многое зависит: какой личностью станет подросток, найдет ли он свое место в обществе и в жизни в целом.

Юношеский возраст – это уже почти взрослый человек, но в то же время в нем остаются особенности подростка.

В юношах часто присутствует излишняя уверенность в себе, своих силах, но в то же время растерянность, недоверие к людям. В этом возрасте студентам необходимо общение, поэтому классному руководителю следует так построить свою работу чтобы каждый студент нашел свое место в группе и стал активно принимать участие в жизни не только группы, но и колледжа в целом.

Классному руководителю необходимо вносить в свой план воспитательной работы много мероприятий: беседы с учащимися о выборе профессии, экскурсии на предприятия, встречи с представителями различных профессий и многое другое

Основными проблемами студентов являются проблемы, связанные с непостоянным эмоциональным состоянием, внутренними конфликтами, борьбой между мотивами, желаниями и возможностями.

В системе среднего профессионального образования педагоги имеют дело с молодежью, проходящей все стадии профессионального самоопределения (Э. Гинзберг). У студентов 1 курса (после 9 класса) – «период оценки», у студентов 2-3 курсов – переходный период, у студентов старших курсов – период исследования и кристаллизации. В связи с этим педагогическое сопровождение студентов должно быть многоуровневым и не заканчиваться на этапе поступления студентов в ССУЗ. Психологическое сопровождение должно быть длительным процессом, сопровождающим развитие студента на протяжении всего процесса обучения.

На 1 курсах большое значение отводится именно классным руководителям: проведение классных часов, экскурсий, встреч, бесед и других мероприятий. А на старших курсах большое место надо уделять дуальному обучению, т.е. близостью к производству. Такое обучение производится в реальных производственных условиях и на реальном оборудовании. Закончив обучение, выпускник сразу может выполнять квалифицированную работу.

Исходя из всего этого, необходимо профессиональное самоопределение рассматривать по двум направлениям: формирование способностей у студентов к профессиональному самоопределению и проведение мониторинга формирования психологических факторов, определяющих профессиональный выбор.

В заключении можно сказать, что проблеме психологического сопровождения профессионального самоопределения уделялось очень большое значение, начиная с XIX века. Основными функциями психологического сопровождения профессионального самоопределения студентов среднего профессионального образования: развитие эмоциональной, волевой, мотивационной, предметно-практической сфер.

### *Литература*

1. Абульханова-Славская, К.А. Жизненные перспективы личности [Текст] // Психология личности и образ жизни. - М., 1987. - С. 137-145.
  2. Анисимова, Н.П. Профессиональная ориентация, профотбор и профессиональная адаптация молодежи [Текст] / Н.П.Анисимова, И.В.Кузнецова. - Ярославль : ЯГПУ, 2000. - 148 с.
  3. Жарких, Н.Г., Ценностные ориентации современной молодежи [Текст] / Н.Г. Жарких, Н.В. Васина, С.С. Костыря // Человеческий капитал. Научно-практический журнал №5 (65) / Под ред. Бабосова Е.М. - М., 2014. - С.44-48.
  4. Зеер, Э.Ф. Психология профессий: учебное пособие для вузов. М. : Академический проект, 2006.
  5. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения [Текст]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2003.
  6. Комаров, А.И., Инновационный подход выбора профессии молодежи в современных условиях [Текст] / А. И. Комаров, С. С.Нестреляева, С.С. Костыря // Научный журнал: «Вопросы региональной экономики». - № 1 (22) - 2015.
  7. Крившенко, Л.П. Становление и развитие проблемы подготовки молодежи к профессиональному самоопределению [Текст] / Л.П.Крившенко // Вестник МГОУ «Педагогика и психология». 2005. - № 5. - Вып. 1.— С. 3-13;
  8. Малютина, М.В. Студенчество как объект педагогического исследования [Текст] / М.В.Малютина // Вестник ОГУ «Гуманитарные науки». — 2002. — № 5. — Вып. 1.-С. 51-53.
  9. Поваренков, Ю.П. Психологическое содержание профессионального становления человека [Текст] / Ю.П.Поваренков. М. : Изд-во УРАО, 2002. — 160 с.
  10. Пряжников, Н.С. Теория и практика профессионального самоопределения [Текст] / Н.С.Пряжников. М. : МГППИ, 1999. - 108 с.
  11. Пряжникова, Е.Ю. Психология труда и человеческого достоинства [Текст] / Е.Ю.Пряжникова, Н.С.Пряжников. М. : МГППИ, 2001. - 242 с.
-

**СТИЛИ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ  
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (НА ПРИМЕРЕ КБХИММАШ  
ИМ. А. М. ИСАЕВА)**

**О.И. Аргашокова**, аспирант второго года обучения кафедры Гуманитарных и социальных дисциплин,

**Научный руководитель Т.Ю. Кирилина**, д.соц.н., заведующий кафедрой Гуманитарных и социальных дисциплин,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Статья посвящена анализу стилей управления на предприятиях ракетно-космической отрасли. Стиль управления должен быть ориентирован не только на повышение мотивации и инициативности сотрудников, но и улучшение качества исполняемых работ и увеличение темпов производства. В статье приводятся результаты авторского социологического исследования, проведенного на КБХиммаш им. А.М. Исаева, с целью раскрытия особенностей управленческих стилей, применяемых на предприятии и определения их эффективности.*

Стиль управления, ракетно-космическая отрасль, персонал, эффективное управление.

**MANAGEMENT STYLES AT THE ENTERPRISES OF THE ROCKET  
AND SPACE INDUSTRY (BY THE EXAMPLE OF KBHIMMASH  
IM. A. M. ISAEVA)**

**O.I. Argashokova**, graduate student of the second year of the Department of Humanitarian and social disciplines,

**Scientific advisor T.Yu. Kirilina**, Doctor of sociological sciences, Head of the Department of Humanitarian and social disciplines,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*This article is devoted to the analysis of management styles at the enterprises of space and rocket industry. The management style should be aimed at not only increasing employee motivation and initiative, but also improving the quality of labour activity as well as increasing production rates. The article shows the results of the author's sociological research conducted at Kbhimmash of A.M. Isaev in order to reveal specific features of the management styles applied at the enterprise and determine their efficiency.*

Leadership style, rocket and space industry, personnel, effective management.

Стиль управления на предприятиях должен учитывать специфику трудовой деятельности и повышать производительность труда работников [3, С. 225]. Ракетно-космические предприятия России играют ключевую роль в обеспечении военно-экономической безопасности нашей страны. Именно поэтому развитие ракетно-космической промышленности является одной из приоритетных задач правительства РФ.

Трудовая деятельность предприятий данной отрасли характеризуется выполнением трудоемких задач в максимально сжатые сроки. Для выполнения сверхсложных задач необходимо привлечение персонала, обладающего высокой степенью подготовки, а также соответствующий уровень контроля, реализуемый посредством правильно подобранного управленческого стиля [2, С. 55].

Наиболее известной классификацией управленческих стилей является теория лидерства психолога К. Левина. Он выделил три стиля лидерства: авторитарный (директивный), демократический (коллективный) и либеральный (попустительский). Рассмотрим каждый из них более детально [5, С. 225].

Авторитарный или директивный стиль управления характеризуется строгим контролем трудовой деятельности сотрудников и поддержанием дисциплины со стороны руководства [8]. Наблюдается централизация власти в руках руководителя, что лишает персонал возможности принятия решений. Как правило, при таком стиле управления мнение сотрудников не учитывается. Все решения принимаются руководящим звеном.

Среди недостатков директивного стиля управления выделяют демотивацию персонала с точки зрения инициативности и желания быть вовлеченными в процесс принятия решений [7]. Такой подход нередко влечет за собой текучесть кадров, что, в свою очередь, может отрицательно сказываться на качестве рабочего процесса.

Тем не менее, у данного стиля управления есть определенные преимущества: оперативность принятия решения, дисциплинированность подчиненных, осведомленность руководящего звена в отношении трудовой деятельности сотрудников [6].

Демократический стиль управления называется также коллективным или коллегиальным, что в полной мере отражает его смысл: все решения принимаются совместно. В данном случае руководитель интересуется мнением подчиненных и пользуется авторитетом с их стороны.

Коллективный стиль управления имеет определенный недостаток: на принятие решений затрачивается гораздо больше времени чем, например, при авторитарном стиле управления.

Среди положительных сторон данного стиля выделяют благоприятный рабочий климат, стабильность трудового коллектива и доверительные отношения между подчиненными и руководящим составом [1, С. 89].

Либеральный или попустительский стиль лидерства часто используется для управления творческими коллективами или в таких организациях, где наличие руководящего звена является лишь формальным признаком.

В данном случае часто наблюдаются недисциплинированность рабочего коллектива, отсутствие контроля со стороны руководящего звена и, как следствие, низкие показатели производительности труда.

С целью определения наиболее эффективного стиля управления на предприятиях ракетно-космической отрасли, в июле-августе 2017 года в рамках деятельности Учебно-научной лаборатории социологических исследований ГБОУ ВО Московской области «Технологический университет» был проведен социологический опрос сотрудников КБХиммаш им. А.М. Исаева на тему: «Проблема стилей, мотивации и участия в управлении на предприятиях ракетно-космической отрасли», проходивший в форме анкетирования.

В ходе данного исследования было опрошено около 200 работников в возрасте от 21 года до 86 лет, из них 57,5% респондентов мужского пола и 42,5% респондентов женского пола. Свыше трех четвертей опрошенных сотрудников (75,5%) имеют высшее образование, 7,3% закончили магистратуру или аспирантуру. Такие цифры свидетельствуют о достаточно высоком уровне образования работников КБХиммаш им. А.М. Исаева, что также говорит о наличии интеллектуального потенциала для выполнения высокотехнологичных задач.

В целях выявления наиболее эффективного стиля управления на предприятии КБХиммаш им. А.М. Исаева респондентам были заданы вопросы об эффективности различных стилей лидерства в определенных условиях труда.

Социологический опрос выявил, что больше половины всех респондентов считают авторитарный стиль управления эффективным в условиях кризиса (52,5%) (сумма ответов «эффективен скорее в кризисных условиях, а не нормальных» и «эффективен в кризисных условиях, а в нормальных условиях не эффективен»). Такие ответы были выбраны большинством руководителей подразделений (70%), рядовых сотрудников (52,9%) и почти половиной руководителей групп (44,5%) (табл. 1).

В свою очередь, более половины опрошенных руководители отделов (55,6%) считают, что эффективность директивного стиля управления не зависит от условий.

Рассмотрим ответы сотрудников КБХиммаш им. А.М. Исаева на вопрос об эффективности демократического стиля управления в различных условиях (табл. 2).

Исследование продемонстрировало, что опрашиваемые респонденты вне зависимости от занимаемой ими должности считают, что эффективность демократического стиля не зависит от условий. С таким мнением солидарны три четверти руководителей отделов (77,8%), почти две трети руководителей групп (63%), более половины рядовых сотрудников (53,7%) и половина руководителей подразделений (50%).

**Таблица 1 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Насколько эффективен по-Вашему авторитарный (директивный, «жесткий») стиль управления в различных условиях?» (в % от числа опрошенных респондентов, занимающих различные должности)**

Мнение сотрудников об эффективности авторитарного стиля управления	Все респонденты	Должность на предприятии			
		Рядовой сотрудник	Руководитель группы	Руководитель отдела	Руководитель подразделения
Он эффективен в «нормальных» условиях, а в кризисных условиях не эффективен	3	3,3	3,7		
Он эффективен скорее в «нормальных», чем в кризисных условиях	8,2	7,3	3,7	33,3	10
Уровень эффективности этого стиля не зависит от условий	38,5	36,5	48,1	<b>55,6</b>	20
Он эффективен скорее в кризисных условиях, а не нормальных	28,4	<b>30,1</b>	<b>25,9</b>	11,1	<b>30</b>
Он эффективен в кризисных условиях, а в нормальных условиях не эффективен	21,9	<b>22,8</b>	<b>18,6</b>		<b>40</b>
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Также стоит отметить, что данный стиль считается эффективным в повседневных рабочих условиях (сумма ответов «эффективен в «нормальных» условиях, а в кризисных условиях не эффективен» и «эффективен скорее в «нормальных», чем в кризисных условиях»). Данные ответы выбрали 40% руководителей подразделений, 38,2% рядовых сотрудников, 25,9% руководителей групп и 22,2% руководителей отдела и.

Анализ ответов респондентов на вопрос, насколько эффективен либеральный (попустительский) стиль управления в различных условиях, выявил, что большинство респондентов из всех групп считают, что эффективность данного стиля не зависит от условий. Так считают, 84,6% руководителей групп, 70% руководителей подразделений, 66,7% руководителей отделов и 64,7% рядовых сотрудников (табл. 3).

Следует отметить, что около трети рядовых сотрудников (29,4%) полагают, что либеральный стиль управления скорее эффективен в повседневных условиях, нежели чем в кризисных (сумма ответов «эффективен в «нормальных» условиях, а в кризисных условиях не эффективен» и «эффективен скорее в «нормальных», чем в кризисных условиях»). Тогда как 22,2% руководителей отдела сошлись во мнении, что

данный стиль управления эффективен скорее в кризисных, чем в повседневных условиях труда.

**Таблица 2 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Насколько эффективен по-Вашему демократический (совещательный) стиль управления в различных условиях?» (в % от числа опрошенных респондентов, занимающих различные должности)**

Мнение сотрудников об эффективности демократического стиля управления	Все респонденты	Должность на предприятии			
		Рядовой сотрудник	Руководитель группы	Руководитель отдела	Руководитель подразделения
Он эффективен в «нормальных» условиях, а в кризисных условиях не эффективен	14,2	14,6	14,8	11,1	10
Он эффективен скорее в «нормальных», чем в кризисных условиях	21,3	23,6	11,1	11,1	30
Уровень эффективности этого стиля не зависит от условий	56,2	53,7	63	77,8	50
Он эффективен скорее в кризисных условиях, а не нормальных	5,9	5,7	7,4		10
Он эффективен в кризисных условиях, а в нормальных условиях не эффективен	2,4	2,4	3,7		
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

На основании анализа полученных данных можно сделать вывод, что авторитарный стиль управления считается более эффективным в кризисных условиях, чем в повседневных, тогда как демократический стиль управления, более предпочтителен в обычных условиях. Это наглядно демонстрирует то, что определённые условия труда диктуют выбор того или иного стиля управления.

В рамках данного исследования важно было выявить наличие у сотрудников предприятия, занимающих различные должности, опыта руководства трудовым коллективом в условиях кризиса (табл. 4).

Почти три четверти руководителей подразделений (72%) не сталкивались с управлением персоналом в кризисных условиях. Чуть больше половины респондентов, находящихся в должности руководителей групп

(55,6%), также не сталкивались с задачей руководства подчиненными в условиях кризиса. И половина всех респондентов (50%), занимающих должности руководителей подразделений, сталкивались с такой задачей.

**Таблица 3 - Распределение ответов респондентов на вопрос «Насколько эффективен по-Вашему либеральный (попустительского) стиль управления в различных условиях?» (в % от числа опрошенных респондентов, занимающих различные должности)**

Мнение сотрудников об эффективности либерального стиля управления	Все респонденты	Должность на предприятии			
		Рядовой сотрудник	Руководитель группы	Руководитель отдела	Руководитель подразделения
Он эффективен в «нормальных» условиях, а в кризисных условиях не эффективен	14,6	<b>18,5</b>			20
Он эффективен скорее в «нормальных», чем в кризисных условиях	10,4	<b>10,9</b>	7,7	11,1	10
Уровень эффективности этого стиля не зависит от условий	68,3	<b>64,7</b>	<b>84,6</b>	<b>66,7</b>	<b>70</b>
Он эффективен скорее в кризисных условиях, а не нормальных	4,3	3,4	7,7	<b>11,1</b>	
Он эффективен в кризисных условиях, а в нормальных условиях не эффективен	2,4	2,5		<b>11,1</b>	
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Существует зависимость между должностью сотрудника и наличием опыта руководства трудовым коллективом в кризисных условиях. Чем выше должность, тем больше опыта такого рода.

В ситуациях, когда необходимо принимать оперативные решения, у руководящего звена часто нет времени на обсуждение таких задач с подчиненными. Поэтому всю ответственность за такие решения должен брать на себя руководитель [4, С. 11].

Выбор того или иного стиля управления напрямую связан с вовлечением сотрудников в принятие важных для предприятия решений. С этой точки зрения важно узнать, как часто работники КБхиммаш им. А. М.



Исаева, занимающие различные должности, вовлекаются в этот процесс (табл. 5).

**Таблица 4 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Имели ли Вы опыт руководства трудовым коллективом в кризисных условиях?» (в % от числа опрошенных респондентов, занимающих различные должности)**

Наличие опыта руководства трудовым коллективом в кризисных условиях	Все респонденты	Должность на предприятии			
		Рядовой сотрудник	Руководитель группы	Руководитель отдела	Руководитель подразделения
Да	22	16,7	28	44,4	50
Нет	78	83,3	<b>72</b>	<b>55,6</b>	<b>50</b>
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Как показал социологический опрос, в принятие важных для предприятия решений вовлекается лишь небольшая часть сотрудников предприятия (сумма ответов «Да» и «Скорее да, чем нет»): 33,4% руководителей групп, 11,2% руководителей отделов и 30% руководителей подразделений. При этом, 44,4% руководителей подразделений выбрали ответ «И да и нет, трудно определить».

На основании проанализированных данных можно сделать вывод об авторитарности решений вышестоящего руководства.

**Таблица 5 – Распределение ответов «Вовлекают ли Вас лично в принятие важных для предприятия решений?» (в % от числа опрошенных респондентов, занимающих различные должности)**

Вовлечение сотрудников в принятие важных для предприятия решений	Все респонденты	Должность на предприятии			
		Рядовой сотрудник	Руководитель группы	Руководитель отдела	Руководитель подразделения
Да	3,6	2,4	<b>7,5</b>		<b>10</b>
Скорее да, чем нет	13,6	10,6	<b>25,9</b>	<b>11,2</b>	<b>20</b>
И да и нет, трудно определить	18,9	19,5	11,1	44,4	10
Скорее нет, чем да	20,7	17,9	33,3	22,2	20
Нет	43,2	49,6	22,2	22,2	40
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Чтобы оценить уровень заинтересованности работников в процессе принятия решений, респондентам был задан соответствующий вопрос: «Хотели бы Вы, чтобы Вас лично вовлекали в принятие критичных для предприятия решений на регулярной основе?» (табл. 6).

Исследование продемонстрировало, что в своем большинстве руководители разного уровня хотели бы регулярно принимать участие в принятии важных для предприятия решений. Такой ответ (сумма ответов «Да» и «Скорее да, чем нет») выбрали 44,4% руководителей групп, 44,4% руководителей отдела и 60% руководителей подразделений (табл. 6).

**Таблица 6 – Распределение ответов «Хотели бы Вы, чтобы Вас лично вовлекали в принятие критичных для предприятия решений на регулярной основе?» (в % от числа опрошенных респондентов, занимающих различные должности)**

Желание сотрудников быть вовлеченными в принятие важных для предприятия решений	Все респонденты	Должность на предприятии			
		Рядовой сотрудник	Руководитель группы	Руководитель отдела	Руководитель подразделения
Да	14,2	10,6	22,2	22,2	30
Скорее да, чем нет	20,1	18,7	22,2	22,2	30
И да и нет, трудно определить	29,6	30,9	26	22,2	30
Скорее нет, чем да	19,5	21,1	14,8	22,2	10
Нет	16,6	18,7	14,8	11,2	
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Данные, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о высокой степени заинтересованности сотрудников в процессе принятия решений и равнодушию в отношении развития предприятия. Поддержание мотивации сотрудников может быть обеспечено за счет грамотного сочетания двух стилей управления: авторитарного и демократического.

Директивный стиль управления необходимо применять на предприятиях ракетно-космической отрасли ввиду оперативности принятия важных решений, от которых может зависеть успех таких крупномасштабных мероприятий, как, например, запуск космических аппаратов. В данном случае привлечение руководством подчиненных в процесс принятия решения может быть неоправданным. Руководящее звено в данном случае должно быть главной инстанцией по принятию стратегических решений.

С другой стороны, замотивированные и инициативные сотрудники являются главным ресурсом любого предприятия, именно поэтому использование инструментов коллективного стиля управления может повысить производительность труда на предприятиях.

Руководитель должен своевременно и обоснованно подключать подчиненных в процесс принятия решения. Такая практика будет не только иметь благоприятное воздействие на рабочую атмосферу, но и способствовать формированию доверительных отношений между руководителем и подчиненными.

Более того, сотрудники, принимающие активное участие в принятии решений и демонстрирующие свою инициативность, очень часто включаются в кадровый резерв компании.

Управленческий стиль на предприятиях ракетно-космической отрасли должен сочетать в себе максимально эффективные инструменты управления авторитарного и демократического стилей управления. Топ-менеджмент должен брать на себя ответственность за принятие критичных для предприятия решений, а в отношении подчиненных использовать ситуативный стиль управления, анализируя обоснованность привлечения подчиненных в процесс принятия решений.

#### *Литература*

1. Кирилина, Т.Ю., Когтева, Е.В. Проблемы управления процессом межпоколенной трансмиссии духовно-нравственных ценностей на предприятиях ракетно-космической промышленности: монография // М.: Русайнс. – 2017. – С. 118.

2. Кириллов, А.В., Крюкова, Е.М., Бондалетов, В.В. Управление трудовым коллективом: курс лекций контента электронного курса // М.: РГСУ. – 2015. – С. 72.

3. Социология управления: учебник для аспирантов / И.Д. Афонин, Т.И. Бузмакова, Т.Ю. Кирилина // М.: Русайнс. – 2016. – С. 312.

4. Adapting to change: The value of change information and meaning-making / M. Neuvel, E. Demerouti, A. Bakker // Journal of Vocational Behavior. – 2013. – Vol. 83(1). – P. 11-12.

5. Lewin K. Resolving social conflicts and field theory in social science. – Washington DC: American Psychological Association. – 2010 – P. 350.

6. Традиционные и современные стили и методы управления персоналом организации [Электронный ресурс] // HR-Portal Сообщество и Публикации. Режим доступа: <http://hr-portal.ru/article/tradicionnye-i-sovremennye-stili-i-metody-upravleniya-personalom-organizacii> (дата обращения: 17.04.2018).

7. Authoritarian, Democratic and Laissez-Faire Leadership [Электронный ресурс] // enote. Режим доступа: <http://www.enotes.com/research-starters/authoritarian-democratic-laissez-faire-leadership> (дата обращения: 04.04.2018).

8. How to motivate your employees [Электронный ресурс] // wikiHow.  
Режим доступа: <http://m.wikihow.com/Motivate-Your-Employees> (дата обращения: 15.04.2018).

---

УДК 006.88

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕФЕКТОСКОПИСТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАПИЛЛЯРНОГО КОНТРОЛЯ

**Л.М. Архипова**, аспирант первого года обучения кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

**Научный руководитель О.А. Воейко**, к.т.н., доцент кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассматриваются и анализируются условия труда дефектоскопистов, соответствие квалификации работников, занятых проведением особо опасных работ. Соблюдение техники безопасности. Исследование проводится с целью выявления негативных факторов, которые могут негативно сказаться на здоровье специалистов. Проверяются условия, в которых проводится контроль. Проводится анализ нормативных документов, которые регулируют безопасность проводимых работ. Предлагаются возможные варианты улучшения условий труда работников.*

Дефектоскопист, безопасность, условия труда.

## SAFETY OF NON-DESTRUCTIVE TESTING INSPECTORS WHEN CARRYING OUT CAPILLARY CONTROL

**L.M. Arkhipova**, graduate student of the first year of the Department of Quality  
management and standardization,

**Scientific advisor O.A. Voeiko**, Candidate Technological sciences, Associate  
professor of the Department of Quality management and standardization,  
State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*In article working conditions of non-destructive testing inspectors, compliance of qualification of the workers occupied with carrying out especially dangerous works are considered and analyzed. Observance of safety measures. The research is conducted for the purpose of identification of negative factors which can negatively affect health of experts. Conditions in which control is carried out are checked. The analysis of normative documents which regulate*

*safety of the carried-out works is carried out. Possible options of improvement of working conditions of workers are offered.*

Non-destructive testing inspector, safety, working conditions.

**Актуальность темы: обеспечение безопасности персонала при проведении неразрушающего контроля.**

Неразрушающий контроль – является одним из самых информативных методик контроля на сегодняшний день. Неразрушающий контроль повсеместно используется, как на промежуточных стадиях обработки деталей, так и на выходе готовой продукции. Существуют различные методы и средства контроля. Наиболее широкое применение на предприятиях машиностроения получили несколько способов (рис. 1).



**Рисунок 1 – Методы неразрушающего контроля на предприятиях машиностроения**

Самым распространенным методом в машиностроении является капиллярный способ (цветная дефектоскопия). Метод обнаружения дефектов поверхности объекта, проникающими пенетрантами, который также известен как капиллярная дефектоскопия (капиллярный контроль), начал широко использоваться в нашей стране в 60-х годах прошлого века. Основная область применения капиллярного контроля стала отрасль авиастроения. Отлично зарекомендовал себя данный метод в области космического машиностроения. Наряду с неоспоримыми плюсами существует и ряд недостатков (рис. 2).

Изучение нормативной документации по данным методам контроля, позволяет предположить, что описанная в нормативных документах техника безопасности, не соответствует современным способам контроля. Применение его на практике требует предельной внимательности и соблюдения мер предосторожности, при ее проведении. Сотрудники, проводящие контроль, должны своевременно проходить инструктаж по технике безопасности и выполнять все ее требования, чтобы сократить негативное воздействия на организм, при проведении работ.

Так при проведении цветной (капиллярной) дефектоскопии следует учитывать следующие моменты:

- работы в отсутствие вентиляции и притока,
- работы в отсутствие специальных вытяжных шкафов,
- работы при отсутствии защиты органов дыхания,
- работы без защиты на открытой местности («в полях»)
- состав веществ, используемых для контроля, негативно влияющий на здоровье персонала.

<p>простота метода,          невысокая стоимость,          быстрота выявления дефекта,          отсутствие высокой квалификации работника</p>	<p>подходит не для всех материалов          отсутствует возможность выявления всех дефектов          требуется особое положение контролируемого объекта          требуются расходные материалы, которые не всегда безопасны для людей и окружающей среды          особые требования для обеспечения безопасности персонала</p>
---	--

**Рисунок 2 – Преимущества и недостатки капиллярного метода**

Были подробно изучены документы, регламентирующие проведение цветной дефектоскопии, а так же медико-химическая документация, что позволяет сделать вывод о недостаточной защите персонала, при проведении контроля. Дефектоскописты, проводящие капиллярный контроль, подвергаются воздействию химических соединений, входящих в состав краски и растворителей (табл. 1).

**Таблица 1 – Примерный перечень веществ, применяемый при капиллярном контроле**

Вещество	ПДК мг/м <sup>3</sup>	Номер в приложении 2 по [10]	Класс опасности, особенности действия на организм	Преимущественно агрегатное состояние в условиях производства
Каолин	6	918ж	IV, фиброген	аэрозоль
Тальк	4	918д	III, фиброген	аэрозоль
Бензон	15/5* *	131	II, канцероген	пары, газы
Толуол	50	1032	III	пары, газы
Ксилол	50	611	III	пары, газы
Бензин	100	127	IV	пары, газы
Ацетон	200	96	IV	пары, газы
Керосин***	300	528	IV	пары, газы
Скипидар***	300	923	IV	пары, газы
Спирт этиловый	1000	957	IV	пары, газы
Спирт изопропиловый	10	946	III	пары, газы

От способа нанесения красящих веществ на поверхность, предназначенную для контроля, негативное влияние химических соединений, входящих в состав красителей, существенно отличается. При нанесении состава кистевым способом, воздействию подвергаются открытые участки тела, так же состав испаряется с поверхности контролируемого объекта, нанося вред органам дыхания. Распыляя состав аэрозольным способом, краскопультом или аэрозольным набором, возможно вдыхание и попадание на слизистые оболочки взвешенных в газовой среде жидких и твёрдых частиц, что, несомненно, может повлечь за собой последствия для здоровья.

При изучении документов, в области цветной дефектоскопии, которые в данный момент применяются на предприятиях машиностроительного комплекса, можно смело утверждать, что содержащиеся в них требования, в недостаточной степени обеспечивают защиту персонала, проводящего контроль. Так, например, в документах, отсутствуют нормативные ограничения к воздуху, такие как требования ПДК, в зоне проведения капиллярного контроля, на что прямо указывается при аттестации лабораторий. В то же время, дефектоскописты требуют от работодателя фактической защиты, при проведении работ. Зачастую, дефектоскописты вынуждены самостоятельно приобретать средства защиты, такие как, респираторы и маски. Поэтому, дефектоскопистам, занятых на капиллярном контроле, стоит совместно с работодателем пересмотреть нормативную документацию, регламентирующую защиту персонала и внести рациональные предложения по улучшению условий труда.

Одна из проблем обеспечения защиты персонала, проводимого капиллярный контроль, заключается в том, что в 2014 году существенно изменилась используемая нормативная документация. Стоит отметить, что нормативные документы, регламентирующие проводимый контроль, практически полностью возложили ответственность за здоровье персонала, на работодателя, напрямую указывая только на незначительные моменты. В **ПНАЭ Г-7-018-89** [2] прямо запрещалось работать при выключенной вентиляции, и содержались требования к участку контроля, такие как, наличие вытяжных шкафов и обеспечение рабочей зоны вытяжными зонтами.

Из приложения 9.

3. Рабочие места для контроля должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией и местными вытяжками не менее чем с трехкратным обменом воздуха.

4. Кратность циркуляции воздуха должна быть рассчитана так, чтобы она соответствовала требованиям СН245-71; концентрация паров применяемых веществ в рабочей зоне должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005–76.

6. Участок для контроля должен быть оснащен холодной, горячей водой и сжатым воздухом. Сжатый воздух должен поступать на участок через влагомаслоотделитель.

8. Над рабочими местами должны быть установлены вытяжные зонты.

6.8. Запрещается проводить работы при выключенной вентиляции.

6.14. Контроль внутренней поверхности конструкций следует проводить при постоянной подаче свежего воздуха внутрь контролируемого изделия во избежание скопления паров растворителя.

6.15. Все работы по контролю необходимо проводить в спецодежде (халат, медицинские резиновые перчатки, головной убор; куртка ватная — при контроле в зимних условиях). При пользовании резиновыми перчатками руки необходимо предварительно покрыть тальком или смазать вазелином.

6.17. Руки после окончания работ следует немедленно вымыть теплой водой с мылом. Применение для мытья рук керосина, бензина и других органических растворителей запрещается. При сухости рук после работы необходимо применять ланолиновый или витаминизированный крем [2].

**ОСТ 26-5-99** [3] запрещалось проводить работы при выключенной вентиляции, требовалось наличие резиновых перчаток, универсального фильтрующего респиратора.

4.1.3. На участке для контроля крупногабаритных объектов при превышении норм допустимой концентрации паров применяемых дефектоскопических материалов должны быть установлены стационарные панели всасывания, переносные вытяжные зонты или подвесные вытяжные панели, укрепленные на поворотной одно- или двух- шарнирной подвеске.

4.1.6. На участке должен быть подвод холодной и горячей воды со стоком в канализацию.

4.2.1. Рабочее место для контроля должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией и местной вытяжкой не менее чем с трехкратным воздухообменом, на рабочем месте должен быть установлен вытяжной зонт.

4.2.3. На рабочем месте должны быть следующие [...] принадлежности для выполнения контроля:

- перчатки резиновые для защиты рук дефектоскописта от материалов, используемых при контроле;
- халат хлопчатобумажный, фартук прорезиненный с нагрудником для дефектоскописта;
- костюм хлопчатобумажный, сапоги резиновые, респиратор фильтрующий универсальный для работы внутри объекта;

9.5. Запрещается проводить работы при выключенной вентиляции.

9.10. Предельно допустимые концентрации паров дефектоскопических материалов в воздухе рабочей зоны — по ГОСТ 12.1.005. Содержание токсичных паров, газов и пыли в воздушной среде участка контроля цветным методом должно проверяться службами охраны труда данного предприятия или санэпидстанцией.

9.11. Контроль внутренней поверхности объектов следует проводить при постоянной подаче свежего воздуха внутрь объекта, во избежание скопления паров органических жидкостей.

9.17. Руки, после проведения контроля цветным методом, следует немедленно вымыть теплой водой с мылом. Запрещается использовать для



мытья рук керосин, бензин и другие растворители. При сухости рук после мытья необходимо применять смягчающие кожу кремы [2].

**РД 153–34.1–17.461–00** [4] запрещал проводить работы при выключенной вентиляции и требовал работать в медицинских перчатках, и при распылении красящих составов, не допускать попадания в глаза, в требованиях к рабочим местам, указывалось наличие вытяжных зонтов.

1.19. Требования представителей служб контроля по созданию необходимых условий для выполнения работ по контролю являются обязательными для администрации (предприятия) представляющей объекты на контроль.

7.3.3. Кратность обмена воздуха должна быть рассчитана так, чтобы она соответствовала требованиям СН245, но не должна быть менее трехкратной; концентрация паров применяемых веществ в рабочей зоне должна соответствовать требованиям ГОСТ12.1.005.

7.3.5. Участок для контроля должен быть оснащен холодной, горячей водой и сжатым воздухом. Сжатый воздух должен поступать на участок через влагомаслоотделитель.

7.3.7. Над рабочими местами должны быть установлены вытяжные зонты.

8.6. Запрещается проводить работы при выключенной вентиляции.

8.13. Контроль внутренней поверхности конструкций следует проводить при постоянной подаче свежего воздуха внутрь конструкции во избежание скопления паров органических жидкостей.

8.14. Все работы по контролю необходимо проводить в спецодежде (халат, медицинские резиновые перчатки, возможно применение «биологических перчаток», головной убор; куртка ватная — при контроле в зимних условиях). При пользовании резиновыми перчатками руки необходимо предварительно покрыть тальком или смазать вазелином.

8.16. Руки после окончания работ следует немедленно вымыть теплой водой с мылом. Запрещается использовать для мытья рук керосин, бензин и другие растворители. При сухости рук после мытья необходимо применять смягчающие кожу кремы [4].

**РБ-090–14** [4], требует соответствия требований безопасности нормам, установленным на предприятии или определяющимися нормативными документами. Из защиты предлагается использование только резиновых перчаток.

#### IX. Техника безопасности

1. Все работы по контролю проводятся в соответствии с требованиями к технике безопасности, радиационной безопасности и пожарной безопасности, определяющимися нормативными документами, регламентирующими работы на предприятии (АЭС или заводе изготовителе)

2. Сразу после окончания работ рекомендуется вымыть руки теплой водой с мылом. Применение для мытья рук керосина, бензина и других органических растворителей не допустимо [5].

Из приложения № 8.

В помещении для проведения контроля рекомендуется иметь общую или местную вентиляцию. Кратность обмена воздуха не может быть менее, чем трехкратной; концентрация паров, применяемых в рабочей зоне, соответствует ГОСТ 12.1.005–88.

Для обработки мелких и средних объектов контроля при обезжиривании с применением летучих веществ (ацетона, бензина), а также нанесения индикаторного пенетранта рекомендуется использовать вытяжные шкафы [5].

Из этого следует, что нормативные документы [1–3] запрещают проводить капиллярный контроль без вентиляции над контролируемым объектом. По факту, основное количество работ по контролю проводится внутри контролируемого объекта или на стадии сборки, что затрудняет обеспечение процесса вытяжными элементами и дефектоскопист вынужден подвергаться воздействию вредных веществ. Применяемые вещества способны проникать в организм при вдыхании, перорально (через желудочно-кишечный тракт) и через кожу. Наиболее опасные из них приведены в таблице 1.

1. Бензол – это канцероген, который может способствовать развитию злокачественных новообразований;

2. Каолин, который содержится в проявителе, обладает фиброгенным действием, при попадании в бронхи, нарушает нормальное функционирование бронхо-лёгочной системы, может вызвать рак лёгких [6].

В настоящее время, многие предприятия, на которых функционируют капиллярные лаборатории переходят на аэрозольный способ контроля, так как он является более удобным в применении. Но при этом, работодатель должен знать, что аэрозольный способ более вреден для дефектоскописта. При вдыхании аэрозолей 80–90 % крупных частиц диаметром до 10 мкм задерживаются в верхних дыхательных путях (нос, рот, глотка), затем удаляются при выдохе или откашливании, а в альвеолярную область поступает 70–90 % частиц диаметром 1–2 мкм и меньше (как правило, размер частиц проявителя в аэрозольных дефектоскопических наборах от 0,5 до 8,3 мкм). Растворимые аэрозоли, которые в настоящее время, повсеместно, используются в лабораториях, могут всасываться всей поверхностью дыхательных путей и быстро проникают в кровь. Что касается фиброгенных пылей, то для возникновения заболевания необходимо присутствие в органах дыхания непосредственно твёрдых частиц, которые сами по себе оказывают паталогическое влияние на ткани, с накоплением в клетке «фиброгенного эффекта». Фиброгенный эффект-это результат воздействия на организм вредного вещества, негативные последствия от которого могут наступить даже спустя некоторое время. Жирорастворимые вещества способны проникать через кожу (ацетон, бензин, красители пенетранта, толуол, бензол, и т. д.). Водорастворимые вещества проникают через кожу в незначительных количествах, при травме кожи количество увеличивается. На организм женщин проникающие вещества влияют сильнее, т. е фиброгенный эффект

может проявляться значительно. Стоит отметить, что в капиллярных лабораториях работают преимущественно женщины [6, 9].

Вывод: для обеспечения безопасности персонала, при проведении капиллярного контроля, необходимо создание комплекса мероприятий.

- Законодательные мероприятия. В соответствии с российским трудовым законодательством в отношении лиц, работающих с вредными веществами, предусмотрены ограничение продолжительности рабочего дня, предоставление дополнительного отпуска, более ранние сроки выхода на пенсию, увеличение тарифных ставок должностных окладов [1].

- Инженерно-технические мероприятия-направлены на замену устаревшего оборудования и внедрения современных технологий.

- Санитарно-гигиенические мероприятия направлены на обеспечение безопасных условий труда. Контроль рабочей среды (забор воздуха, для проведения анализа на содержание вредных веществ), обеспечение средствами защиты.

- Лечебно-профилактические должны обеспечить своевременное прохождение медицинских осмотров, обеспечение дополнительным питанием и витаминами.

- Санаторно-курортное лечение

Данные мероприятия, проводимые на предприятиях машиностроения, должны привести к улучшениям условий труда, как следствие, к увеличению производительности.

### *Литература*

1. Трудовой кодекс Российской Федерации, ст. 92, 117, 147, 210, 212, 213 ТК РФ,

2. ПНАЭ Г-7-018-89. Руководства по безопасности. Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль // М.: ЦНИИИАтоминформ, 1990. - 32 с.

3. ОСТ 26-5-99. Контроль неразрушающий. Цветной метод контроля сварных соединений, наплавленного и основного металла.

4. РД 153-34.1-17.461-00. Методические указания по капиллярному контролю сварных соединений, наплавки и основного металла при изготовлении, монтаже, эксплуатации и ремонте объектов энергетического оборудования.

5. РБ-090-14. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии / Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Капиллярный контроль// М.: ФБУ «НТЦ ЯРБ», 2014. - 42 с.

6. ГОСТ Р 54578–2011. Воздух рабочей зоны. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. Общие принципы гигиенического контроля и оценки воздействия // М.: ФГУП «Стандартинформ», 2012.-12 с.

7. ГОСТ 12.4.293–2015. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Маски. Общие технические условия.

8. ГОСТ 12.1.005–88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны // М.: ФГУП «Стандартинформ». - 2008. — 48 с.

9. Кершенбаум В.С. Неразрушающие методы контроля. Спецификатор. различай в национальных стандартах разных стран //М.: Наука и Техника. - 1995. - т. 3. - 245с.

---

**УДК 004.051**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ ДЛЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА**

**С.В. Баранов**, аспирант третьего года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,

**Научный руководитель Н.В. Логачева**, к.т.н., доцент кафедры Информационных технологий и управляющих систем,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье анализируются оценки результативности IT-методов для облачных сервисов. Облачные вычисления становятся все более популярным на рынке информационных технологий. Одним из главных условий для использования проекта является его экономическое обоснование. В случае облачных услуг это особенно важно, поскольку риски являются гораздо более масштабными.*

*В статье рассматриваются группы методов и анализ существующих моделей оценки внедрения информационных технологий. Проведен обзор особенностей каждого метода, показывая свои плюсы и минусы. Рассмотрена специфика облачных сервисов, а также проведены расчеты для определенных IT-сервисов.*

Модели, облачные сервисы, оценка, результативность внедрения.

### **USING THE MODEL OF EVALUATING THE PERFORMANCE OF IMPLEMENTATION OF CLOUDY SERVICES FOR SMALL AND MEDIUM BUSINESS**

**S.V. Baranov**, graduate student student of the third year of the Department of Information technology and system management,

**Scientific advisor N.V. Logacheva**, Candidate Technical sciences,  
Associate professor of the Department of Information technology and system  
management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The article analyzes the effectiveness of IT-methods for cloud services. Cloud computing is becoming more popular in the information technology market. One of the main conditions for using the project is its business case. In the case of cloud services, this is especially important, since the risks are much larger.*

*In the article, groups of methods and analysis of existing medals assess the implementation of information technology. The features of each method are reviewed, showing their pros and cons. The specifics of cloud services are considered, as well as calculations for certain IT services.*

Models, cloud services, evaluation, implementation effectiveness.

Современные информационные технологии глубже проникает в современную бизнес-структуру, которая более интегрирована с процессами производства и управления компаниями, все чаще используют функциональные отделы предприятия в своей собственной деятельности, в отношениях с другими службами и окружающим миром. Наличие интегрированной информационной системы в бизнесе – это объективная необходимость для современного бизнеса. Преимущества, предлагаемые современными информационными системами (ИС) и их роль в повышении конкурентоспособности бизнеса очевидны.

Тем не менее, стоит отметить, что внедрение автоматизированных информационных решений на базе современных информационных технологий – это процесс очень дорогостоящий, отнимающий много времени и требует от компании мобилизовать финансовые, кадровые и материальные ресурсы. В то же время в мире видно множество примеров неудачных реализаций, что приводит к большим потерям и разочарованиям в идее внедрения информационных систем управления [1].

Поиск подхода к ИТ-инфраструктуре, который предлагает большую возможность для масштабируемости, известно, что в условиях жесткой конкуренции коммерческих структур большое преимущество можно получить за счет модернизации ИТ-инфраструктуры. Оптимизация расходов на внутреннее управление диктует преимущественное использование облачных технологий.

Понимая эти особенности и желая получить максимальную отдачу от своих инвестиций, компании должны обладать понятной методикой решения проблемы и особенности внедрения ИТ облака, которые уникальны для каждой конкретной ситуации. Для реализация облачных сервисов, вам необходимо скорректировать стратегический план, который может помочь набрать ИТ-целей и увидеть их производительность, контроль и достижение

результатов, синхронизировать ИТ и бизнес-работу, быть в состоянии достичь эффективности и прозрачности ИТ [2, 5].

Организация процесса принятия решений в рамках существующей технологии облачных технологий основывается на оценке эффективности экономических результатов и риск использования. Особенность стратегического решения это то, что решение должно быть принято с неполной и неточной информацией. В связи с этим, в дополнение к количественным оценкам экспертов должны характеризовать ситуацию качественных свойств. Знания экспертов являются решающим фактором при выборе облачных сервисов. В то же время он нуждается в объединение количественных и качественных оценок возможных альтернатив для соединения в единую методику.

Эта проблема может быть решена путем применения подхода решения теории нечетких множеств, так что плавное изменение свойств для имитации объекта и неизвестная функциональная зависимость, выраженная в качество соединения [4].

Рассмотрим приложения для малого и среднего бизнеса и определим преимущества этих приложений: Oracle (Управление предприятием), Workday (Управление персоналом), Simply (Бухгалтерия), ОС (Облачный сервер), GM (Google Mail), MO (Microsoft — Office 365), Dropbox (Резервное копирование), АТС (Облачная IP-АТС). Рассчитаем для них все критерии и интегральный показатель Кес. Руководствоваться будем также имеющимися данными от провайдера и стандартами.

Рассчитаем коэффициенты весомости для групповых критериев: «Эффективность для бизнеса», «Технический приоритет», «Степень риска» и интегральный показатель Кес. Матрицы попарных сравнений представлены в таблицах 1-4. Подставив значения матрицы в формулу, найдем коэффициенты весомости. Затем найдем согласованность матриц.

**Таблица 1 – Матрица попарных сравнений критерия «Эффективность для бизнеса»**

Показатели	Рс	Прп	Оир	Кб
Рс	1	2	4	5
Прп	0,5	1	3	4
Оир	0,25	0,33	1	2
Кб	0,2	0,25	0,5	1
Σ	1,95	3,58	8,5	12
ОС	0,018			

**Таблица 2 – Матрица попарных сравнений критерия «Технический приоритет»**

Показатели	И	Вмпо	Тс	Дп
И	1	5	7	8
Вмпо	0,2	1	3	5
Тс	0,14	0,33	1	2
Дп	0,13	0,2	0,5	1
Σ	1,47	6,53	11,5	16
ОС	0,068			

**Таблица 3 – Матрица попарных сравнений критерия «Степень риска»**

Показатели	Нпв	Рп	Н	Вкд	П
Нпв	1	3	2	0,5	8
Рп	0,33	1	5	0,5	7
Н	1	0,2	1	2	7
Вкд	2	2	5	1	9
П	0,13	0,14	0,14	0,11	1
Σ	1,95	6,34	12,1	2,31	32
ОС	0,099				

**Таблица 4 – Матрица попарных сравнений для интегрального показателя Кесс**

Показатели	Эб	Фп	Тп	Ср	Пф
Эб	1	2	6	0,5	9
Фп	0,5	1	3	0,25	8
Тп	0,17	0,33	1	0,14	7
Ср	2	4	7	1	9
Пф	0,11	0,13	0,14	0,11	1
Σ	3,78	7,46	17,14	2	34
ОС	0,062				

Полученные коэффициенты весомости подставим в формулы критериев результативности для оцениваемых приложений.

$$\text{Эб} = a_{11} * \text{Рс} + a_{12} * \text{Прп} + a_{13} * \text{Оир} + a_{14} * \text{Кб};$$

$$\text{Тп} = a_{12} * \text{И} + a_{22} * \text{Вмпо} + a_{23} * \text{Тс} + a_{24} * \text{Дп};$$

$$\text{Ср} = a_{31} * \text{Нпв} + a_{32} * \text{Рп} + a_{33} * \text{Н} + a_{34} * \text{Вкд} + a_{35} * \text{П};$$

$$\text{Пф} = a_{41} * \text{Ус} + a_{41} * \text{Ги} + a_{41} * \text{УИс} + a_{41} * \text{Пм};$$

Формулы для расчета критериев результативности будут иметь вид:

$$\text{Эффективность для бизнеса: } \text{Эб} = 0,49 * \text{Рс} + 0,31 * \text{Прп} + 0,12 * \text{Оир} + 0,08 * \text{Кб};$$

$$\text{Технический приоритет: } \text{Тп} = 0,65 * \text{И} + 0,21 * \text{Вмпо} + 0,09 * \text{Тс} + 0,05 * \text{Дп};$$

$$\text{Степень риска: } \text{Ср} = 0,27 * \text{Нпв} + 0,2 * \text{Рп} + 0,1 * \text{Н} + 0,4 * \text{Вд} + 0,03 * \text{Ппс};$$

$$\text{Психологический фактор: } \text{Пф} = 0,25 * \text{Ус} + 0,25 * \text{Ги} + 0,25 * \text{УИс} + 0,25 * \text{Пм};$$

Интегральная модель будет выглядеть следующим образом:

$$\text{Кесс} = \text{Иб} * (0,29 * \text{Эб} + 0,16 * \text{Фп} + 0,07 * \text{Тп} + 0,45 * \text{Ср} + 0,02 * \text{Пф});$$

Рассмотрим пример экспертной оценки для приложения Oracle. В таблице 5 представлена матрица оценок экспертов.

**Таблица 5 – Матрица оценок экспертов**

Эксперты	Цели			
	Рс	Прп	Оир	Кб
Э1	0,7	0,8	0,5	0,4
Э2	0,8	0,8	0,4	0,5
Э3	0,7	0,7	0,5	0,3
Э4	0,8	0,9	0,6	0,4

Определим сначала оценку компетентности экспертов, используя матрица оценок компетентности экспертов. В оценке показателей принимали участие 4 эксперта: Э1 (начальник отдела АСУ), Э2 (начальник отдела компьютерных сетей), Э3 (экономист), Э34 (системный администратор).

Используя формулы  $Z_i=R_i/\Sigma R_i$  ,  $i=1,m$ ;  $R_i=(10*Ru+Ra)/2$ , найдем коэффициенты информированности, аргументированности и саму оценку компетентности экспертов. Итоговые данные представлены в таблице 6.

**Таблица 6 – Оценка компетентности экспертов**

Эксперты	Расчетные величины			
	Ru	Ra	Rj	Zj
Э1	1,00	10	12,5	0,3
Э2	0,67	9	9,85	0,24
Э3	0,78	7	8,9	0,22
Э4	0,67	9	9,85	0,24

Теперь найдем итоговое значение показателей.

$$W(Рс) = 0,7*0,3+0,8*0,24+0,7*0,22+0,8*0,24 = 0,75;$$

$$W(Прп) = 0,8*0,3+0,8*0,24+0,7*0,22+0,9*0,24 = 0,8;$$

$$W(Оип) = 0,5*0,3+0,4*0,24+0,5*0,22+0,6*0,24 = 0,5;$$

$$W(Кб) = 0,4*0,3+0,5*0,24+0,3*0,22+0,4*0,24 = 0,75;$$

Для приведенного примера рассчитаем степень согласованности экспертов. Используя формулу среднего квадратического отклонения найдем это значение. В таблице 7 представлены расчеты этих значений.

**Таблица 7 – Расчет квадратического отклонения**

$Z_i$	$V_{ii}$	$(V_{ii}-W)$	$(V_{ii}-W)^2$	$Z_i * (V_{ii}-W)^2$
0,3	0,7	-0,05	0,0025	0,00075
0,24	0,8	0,05	0,0025	0,0006
0,22	0,7	-0,05	0,0025	0,00055
0,24	0,8	0,05	0,0025	0,0006

$$\sigma = \sqrt{0,00075 + 0,0006 + 0,00055 + 0,0006} = 0,05$$

Коэффициент вариации будет равен:

$K_v=0,05/0,75*100\%=6,67\%$ , т. е. согласованность оценок экспертов достаточная.

Аналогичным образом находятся групповая оценка и согласованность для остальных критериев оцениваемых приложений.

Для показателей критериев результативности в таблице 8 приведены следующие баллы для оцениваемых приложений [3]:

**Таблица 8 – Баллы показателей результативности для рассматриваемых сервисов**

Оцениваемые сервисы									
Эб		Тп		Иб		Ср		Пф	
Oracle									
Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.
Рс	0,7	И	0,5	Схд	0,9	Нпв	1	Ус	0,9
Прп	0,8	Вмпс	0,7	Зд	0,8	Рнп	0,9	Иг	0,8
Оип	0,5	Тс	0,7	А	0,7	Н	0,8	Уис	0,6
Кб	0,4	Дп	0,9	Ип	0,9	Вд	0,7	Пм	1
Бр	0,7	Ппс	0,7						



Workday									
Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.
Рс	0,5	И	0,8	Схд	0,9	Нпв	0,6	Ус	0,5
Прп	0,5	Вмпo	0,8	Зд	0,8	Рнп	0,7	Иг	0,5
Оип	0,3	Тс	0,6	А	0,7	Н	0,8	Уис	0,5
Кб	0,1	Дп	0,6	Ип	0,9	Вд	0,5	Пм	0,5
Бр	0,7	Ппс	0,7						
Simply									
Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.
Рс	0,6	И	0,8	Схд	0,8	Нпв	0,7	Ус	0,7
Прп	0,6	Вмпo	0,8	Зд	0,9	Рнп	0,7	Иг	0,8
Оип	0,8	Тс	0,7	А	1	Н	0,8	Уис	0,4
Кб	0,8	Дп	0,8	Ип	0,9	Вд	0,7	Пм	0,5
Бр	0,7	Ппс	0,7	Пм	0,4				
Виртуальный облачный сервер									
Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.
Рс	0,4	И	0,8	Схд	0,8	Нпв	0,8	Ус	0,5
Прп	0,1	Вмпo	0,1	Зд	0,8	Рнп	0,9	Иг	0,5
Оип	0,4	Тс	0,7	А	0,5	Н	0,8	Уис	0,5
Кб	0,1	Дп	0,2	Ип	0,7	Вд	0,7	Пм	0,5
Бр	0,7	Ппс	0,7						
Google Mail									
Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.
Рс	0,4	И	0,8	Схд	0,8	Нпв	0,9	Ус	0,5
Прп	0,1	Вмпo	0,5	Зд	0,8	Рнп	0,7	Иг	0,5
Оип	0,3	Тс	0,5	А	0,8	Н	0,8	Уис	0,5
Кб	0,1	Дп	0,2	Ип	0,8	Вд	0,7	Пм	0,5
Бр	0,7	Ппс	0,7						
Microsoft — Office 365									
Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.
Рс	0,1	И	0,8	Схд	0,8	Нпв	0,9	Ус	0,3
Прп	0,1	Вмпo	0,5	Зд	0,8	Рнп	0,5	Иг	0,5
Оип	0,2	Тс	0,5	А	0,7	Н	0,8	Уис	0,5
Кб	0,1	Дп	0,3	Ип	0,5	Вд	0,5	Пм	0,5
Бр	0,5	Ппс	0,5						
Dropbox									
Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.
Рс	0,4	И	0,8	Схд	0,9	Нпв	0,6	Ус	0,5
Прп	0,3	Вмпo	0,8	Зд	0,9	Рнп	0,7	Иг	0,5
Оип	0,3	Тс	0,8	А	0,7	Н	0,8	Уис	0,5
Кб	0,2	Дп	0,6	Ип	0,8	Вд	0,8	Пм	0,5
Бр	0,8	Ппс	0,7						
Облачная IP-АТС									
Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.	Пок-ль	Знач.
Рс	0,8	И	0,8	Схд	0,8	Нпв	0,9	Ус	1
Прп	0,9	Вмпo	0,9	Зд	0,9	Рнп	0,9	Иг	1
Оип	0,9	Тс	0,7	А	0,9	Н	0,8	Уис	1
Кб	0,9	Дп	0,7	Ип	0,7	Вд	0,9	Пм	1
Бр	0,5	Ппс	1						

Для каждого приложения рассчитаем критерии результативности. Для примера рассмотрим приложение Oracle.

Найдем значения для каждого критерия, подставив баллы показателей в соответствующие формулы для расчета критериев результативности.

$$\text{Эб}=0,49*0,75+0,31*0,8+0,08*0,4=0,7$$

Фп=9543/34487=0,28. На основе полученного значения Фп присвоим критерию балл – 0,7, согласно шкале предпочтительности показателей.

$$\text{Тп}=0,65*0,5+0,21*0,65+0,09*0,75+0,05*0,9=0,56;$$

$$\text{Иб}=\sqrt[5]{0,85 * 0,85 * 0,75 * 0,9 * 0,7}=0,81;$$

$$\text{Ср}=0,27*1+0,2*0,9+0,1*0,85+0,4*0,7=0,76;$$

$$\text{Пф}=0,25*0,9+0,25*0,8+0,25*0,6+0,25*1=0,825;$$

Теперь рассчитаем интегральный показатель *Kesc*, подставив в формулу значения критериев:

$$\text{Kesc}=0,81*(0,26*0,7+0,13*0,7+0,06*0,56+0,5*0,76+0,03*0,84)=0,59$$

Таким же образом рассчитываются критерии и интегральный показатель для остальных приложений. В таблице 9 представлен свод полученных расчетов для 8-ми рассматриваемых сервисов.

**Таблица 9 – Расчеты для 8-ми рассматриваемых сервисов**

Оцениваемые сервисы	Критерии результативности						Kesc
	Эб	Фп	Тп	Иб	Ср	Пф	
Oracle	0,7	0,7	0,56	0,81	0,76	0,83	0,59
Облачная IP-АТС	0,84	0,45	0,79	0,75	0,83	1	0,58
Simply	0,65	0,4	0,78	0,85	0,66	0,56	0,53
Резервное копирование	0,34	0,15	0,77	0,83	0,68	0,5	0,42
Workday	0,44	0,15	0,76	0,81	0,55	0,46	0,38
Google Mail	0,28	0,05	0,68	0,78	0,7	0,5	0,38
Dropbox	0,29	0,25	0,63	0,69	0,68	0,5	0,35
Microsoft — Office 365	0,11	0,15	0,68	0,65	0,58	0,42	0,25

Как видно в таблице 9 нам подходят только приложения Oracle (Управление предприятием), IP-АТС и Simply (Бухгалтерия), т. к. значение Kesc у них >0,5. Так же они подходят по бизнес стратегии предприятия. Так же эти приложения можно рассматривать для возможности перехода/внедрения на предприятии среднего и малого размера.

#### *Литература*

1. Баранов, С. В. Проблема отсутствия методов оптимизации выбора облачных сервисов для использования ИТ малым и среднем бизнесом // VI Ежегодная научная конференция аспирантов «МГОТУ» «Инновационные аспекты социально-экономического развития региона». - Королев. - 2015.
2. Гребнев, Е. Облачные сервисы. Взгляд из России [Текст] / Е. Гребнев // М.: СNews. - 2011. — 282 с.
3. Дэвид Парменер. Ключевые показатели эффективности: Пер. с англ. [текст]/ Дэвид Парменер. //Олимп-Бизнес. - 2009. – 264 с.
4. Клементьев, И.П. Введение в Облачные вычисления + исходники [Текст] / И.П. Клементьев, В.А. Устинов // УГУ. - 2009. - 233 с.
5. Риз, Дж. Облачные вычисления: Пер. с англ. [Текст] / Риз Дж. //СПб.: БХВ-Петербург. - 2011. — 288 с.

6. Ahson, S.A. Cloud Computing and Software Services. Theory and Techniques [текст] / Ahson S.A., Пяас М. // CRC Press. - 2011. - 458 с.

7. Михайлов А.Г. Кому и зачем нужна ИТ-стратегия? Результаты интервьюирования ИТ-директоров – [Электронный ресурс] // Global CIO. – 2015.

– Режим доступа: [http://www.globalcio.ru/workshops/1118/?setstat=1&id=16915&hash=71392a5348fdbe0d7e2789c3971f06186db28010&auto\\_login=1&from\\_digest=165&item\\_id=165](http://www.globalcio.ru/workshops/1118/?setstat=1&id=16915&hash=71392a5348fdbe0d7e2789c3971f06186db28010&auto_login=1&from_digest=165&item_id=165).  
(дата обращения: 08.02.2018).

8. ITSM (IT Service Management) и ITIL (Information Technology Infrastructure Library): сайт IT-Концерн R-Про. – 2011. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.r-p-c.ru/solution/itsm-it-service-management-iti/information-technology-infrastructure-library> (дата обращения: 23.04.2018).

---

**УДК 159.94**

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ ВОДИТЕЛЯ**

**Ю.С. Блинова**, аспирант третьего года обучения кафедры Прикладной психологии,

**Научный руководитель М.В. Капранова**, к.пс.н., доцент кафедры Прикладной психологии,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Безопасность дорожного движения опирается не только на мастерство водителей и их профессионально-важные качества, но и на поведение и самооценку участников дорожного движения. Статья посвящена исследованию, направленному на изучение таких компонентов Я-концепции личности водителя, как Я-реальное и Я-идеальное. Перед автором стоят такие задачи, как: сопоставление образов Я-реального и Я-идеального группы водителей. В качестве метода и методик исследования выступают опрос и модифицированные варианты проективной методики Т. Куна и составленный специально для данного исследования семантический дифференциал. Результатом работы выступает сравнение соответствия действительных представлений водителей о себе с их идеализированными представлениями.*

Автотранспортная психология, личность водителя, самооценка, Я-концепция, личностные характеристики водителя, семантический дифференциал.

## PSYCHOLOGICAL CRITERIA OF PROFESSIONAL DRIVERS' RELIABILITY

**Y.S. Blinova**, graduate student of the third year of the Department of Applied psychology,

**Scientific advisor M.V. Kapranova**, Candidate of Psychological sciences, Associate Professor of the Department of Applied psychology, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*Road safety is based not only on the drivers' skills and their professional qualities, but also on the behavior and self-esteem of road users. The article is devoted to the research aimed at studying such components of Self-concept of the driver's personality as I am real and I am ideal. The author is faced with such tasks as: the comparison of the images of the I-real and I-the ideal group of drivers. As a method and methods of research are the survey and modified versions of the projective technique T. Kuna and the semantic differential made especially for this research. The result of the work is a comparison of the actual drivers' ideas about themselves with their idealized ideas.*

Traffic psychology, driver's identity, self-esteem, self-concept, the personal characteristics of the driver, the semantic differential.

Высокий уровень дорожно-транспортной аварийности – бич современного цивилизованного общества. Рост уровня автомобилизации предполагает дальнейшее усугубление уже существующих проблем в сфере безопасности дорожного движения.

Существующие методы борьбы с засильем автомобилей с одной стороны предполагают постепенное сведение к нулю травматизма в результате ДТП, а с другой – имеют антагонистов в виде развития беспилотного транспорта и пр.

Широко известная в отечественной инженерной психологии модель системы ВАДС (водитель-автомобиль-дорога-среда) предполагает, что в основе ДТП лежит взаимодействие всех этих четырех факторов. Наиболее слабым звеном здесь представляется водитель, ответственный за управление транспортным средством. Поскольку в данном случае водитель рассматривается как оператор, не исключаются ошибки и сбои в операторской деятельности. К подобным ошибкам могут относиться увеличенное время реакции, пропущенные стимулы, за которыми реакции не последовало, неправильная, с точки зрения подхода к безопасности, реакция.

Несмотря на то, что сегодня уделяется достаточно большое внимание водителю со стороны ученых в различных областях науки, как то: медицина, социология, юриспруденция, психология и пр., по-прежнему отмечается высокий уровень травматизма на дорогах с участием как водителей, так и пешеходов.

В исследованиях отмечаются такие ключевые особенности водителя, как его психофизиологические особенности, индивидуальный стиль деятельности, влияние эмоциональной устойчивости на результативность его деятельности и пр.

Так Богданов М.В. отмечает, что проблема аварийности на автотранспорте в начале XXI века приобрела в России особую остроту. Это связано с несоответствием дорожно-транспортной инфраструктуры потребностям общества и государства, недостаточной эффективностью системы обеспечения безопасности дорожного движения (БДД) и крайне низкой дисциплиной участников дорожного движения [1].

Дятлов М.Н. говорит о том, что работа водителя предполагает в своей основе высокое нервно-эмоциональное напряжение, вызванное необходимостью сосредоточения внимания на ежесекундно меняющейся дорожной обстановке, а также необходимостью воспринимать и перерабатывать большое количество поступающей по коммуникационным каналам связи информации [2].

По мнению Фрумкина А.А., решением подобных проблем в сфере безопасности дорожного движения должен стать качественный профессиональный отбор водителей. Задача профотбора заключается в определении индивидуально-психологических особенностей индивида, соответствующих требованиям, предъявляемым спецификой трудовой деятельности к конкретной избранной специальности [4].

Многообразие подходов к исследованию водительской деятельности сегодня приводит к появлению множества технологий и методик, которые, одинаково признавая необходимость поиска общих коррелят надежного вождения, тем не менее, приводят к огромному количеству трактовок надежности водителя.

Одним из наименее изученных вопросов является выбор критериев качества профессиональной готовности и определения способов получения количественных оценок уровня выполнения этих критериев. Известные процедуры и способы оценки не позволяют с достаточной достоверностью оценить мастерство водителя

Количественная оценка профессиональных качеств может проводиться по ряду показателей, отражающих главную функцию перевозочного процесса: обеспечение быстрой и сохранной доставки грузов или пассажиров при минимальном расходе эксплуатационных материалов. В этом случае критериями являются: время и точность доставки, безопасность движения, эксплуатационная экономичность и комфортабельность, сохранность предмета перевозки.

Мастерство управления также может оцениваться по параметрам, характеризующим операторские качества водителя: точность отработки отдельных операций по управлению автомобилем, быстроедействие и надежность, водителя.

Точность отработки определяется степенью приближения реальных параметров движения (траектория движения, скорость, соблюдение

дистанции между автомобилями) к заданным. Количественно точность оценивается величиной погрешности, с которой водитель устанавливает или регулирует заданный параметр. Быстродействие определяется временем выполнения управляющих воздействий, диктуемых заданными тестами или конкретной дорожной обстановкой.

Надежность водителя может быть определена как способность к сохранению требуемых рабочих качеств в течение некоторого времени в условиях возможного усложнения дорожной обстановки. Для ее количественной оценки можно использовать следующие параметры, среднее время работы между двумя ошибками, общее количество ошибок за данный промежуток времени, процент выполненных задач, вероятность безотказной работы в течение определенного промежутка времени.

Анализ работы водителя, кроме количественного подсчета нарушений и допущенных сбоев в управлении автомобилем должен включать качественный анализ ошибок по их характеру, важности, временному распределению и степени влияния на конечный результат деятельности водителя.

Психологические критерии профессиональной надежности водителя транспортного средства могут быть систематизированы по трем сферам: когнитивные, аффективные и психомоторные.

К когнитивным критериям можно отнести знания правил дорожного движения, технические знания, мнемические способности, внимательность и т.п.

К аффективным – мотивация деятельности водителя, агрессивность, тревожность, ответственность, самооценка состояния и т.п.

Психомоторные критерии: восприятие пространственных отношений и времени, глазомер, устойчивость внимания, его переключаемость и распределение, психомоторика, скорость формирования психомоторных навыков, оценка моторной согласованности действий рук, саморегуляция, динамика работоспособности, сила нервной системы.

Несмотря на важность комплексного учета всех вышеназванных критериев, большая часть исследований до сих пор направлена лишь на изучение когнитивного и психомоторного критериев. Тем не менее, нам представляется достаточно актуальным изучение личности водителя, его мотивации и самооценки.

С этой целью было организовано и проведено исследование, направленное на рассмотрение самооценки водителя как части его Я-концепции личности. Известно, что в Я-концепции человека выделяются такие конструкты как «Я-реальное» и «Я-идеальное» (У.Джемс, З.Фрейд, К.Левин, К.Роджерс). Соответствие их или стремление к такому соответствию накладывает отпечаток на все поведение личности.

Исходя из общей концепции исследования, была поставлена цель – изучить представления о необходимых профессиональных и личностных качествах водителей транспортных средств. В качестве основной задачи исследования представлялось обоснованное изучение и сопоставление

образов «Я-реального» и «Я-идеального» в профессиональной концепции личности водителей; выявление входящих в них компонентов.

Организационно исследование делилось на два этапа. На первом этапе в качестве метода исследования использовался метод опроса, построенного по принципу теста Куна (тест «Кто я?»), предполагающий в большей степени качественный, а не количественный анализ. Испытуемым предлагалось в свободной форме дать как можно больше ответов на вопрос: «Какой я водитель?» для анализа сложившихся на данный момент времени представлений о себе. Помимо этого, такой же метод использовался для анализа компонентов Я-идеального – испытуемые должны были ответить на вопрос: «Каким должен быть идеальный водитель?». Полученные ответы легли в основу методики, методологически опирающейся на метод семантического дифференциала. В ней испытуемым предлагалось оценить самого себя и гипотетического «идеального» водителя по 28 шкалам:

- 1) Неаккуратный – Аккуратный
- 2) Безответственный – Ответственный
- 3) Недисциплинированный – Дисциплинированный
- 4) Медленный – Быстрый
- 5) Пассивный – Активный
- 6) Старый – Молодой
- 7) Неопытный – Опытный
- 8) Нарушающий правила – Не нарушает правила
- 9) Глупый – Умный
- 10) Непредусмотрительный – Предусмотрительный
- 11) Грубый – Вежливый
- 12) Легко сдается – Упорный
- 13) Слабохарактерный – Волевой
- 14) Невнимательный – Внимательный
- 15) Несерьезный – Серьезный
- 16) Непредсказуемый – Предсказуемый
- 17) Думает только о себе – Заботливый
- 18) Импульсивный – Спокойный
- 19) Не принимающий чужих ошибок – Понимающий
- 20) Отказывает в помощи – Готовый помочь
- 21) Заносчивый – Скромный
- 22) Не усваивает новый опыт – Обучаемый
- 23) Конкурирующий – Солидарный
- 24) Непрофессионал – Профессионал
- 25) Агрессивный – Уравновешенный
- 26) Тревожный – Спокойный
- 27) Бестолковый – Сообразительный
- 28) Технически безграмотный – Технически подкованный.

Оценка проводилась по стандартной семибалльной шкале (-3 -2 -1 0 +1 +2 +3), где «-3» – наибольшая степень выраженности левого определения, «+3» – наибольшая степень выраженности правого определения,

промежуточные позиции (-2,-1 и +1,+2) означают меньшую степень выраженности данных качеств в том (+1,+2) и в другом (-1, -2) проявлении, 0 – если испытуемый затрудняется отнести какое-либо понятие к правому или левому полюсу.

В исследовании приняли участие водители, имеющие право на управление транспортным средством категорий А, В и С. Общее количество испытуемых составило 60 человек (36 мужчин и 24 женщины). По роду деятельности испытуемые не являются профессиональными водителями, т.е. используют автомобиль лишь в личных целях. Возраст испытуемых расходуется в пределах от 21 до 52 лет, в среднем 34 года. Для данного исследования также учитывались такие параметры как: стаж вождения (в годах, данные округлялись до целого в большую сторону) и пройденный за это время километраж (количество тысяч километров, округлялось до целого в большую сторону).

Для интерпретации данных было выбрано несколько оснований:

- сравнение полученных результатов в среднем по группе;
- сравнение полученных результатов относительно критерия стажа;
- сравнение полученных результатов по группам мужчин и женщин.

Полученные в ходе исследования результаты позволили нам сделать вывод о наличии различий в показателях «Я-реального» и «Я-идеального» данной выборки, несмотря на общую достаточно высокую самооценку качеств.

В той или иной степени несоответствие собственных качеств представляемому идеалу отмечается у всех испытуемых, но у 22 % выборки подобное несоответствие ярко выражено. В большей степени подобное расхождение представлений о себе и идеале свойственно женщинам-водителям (77%).

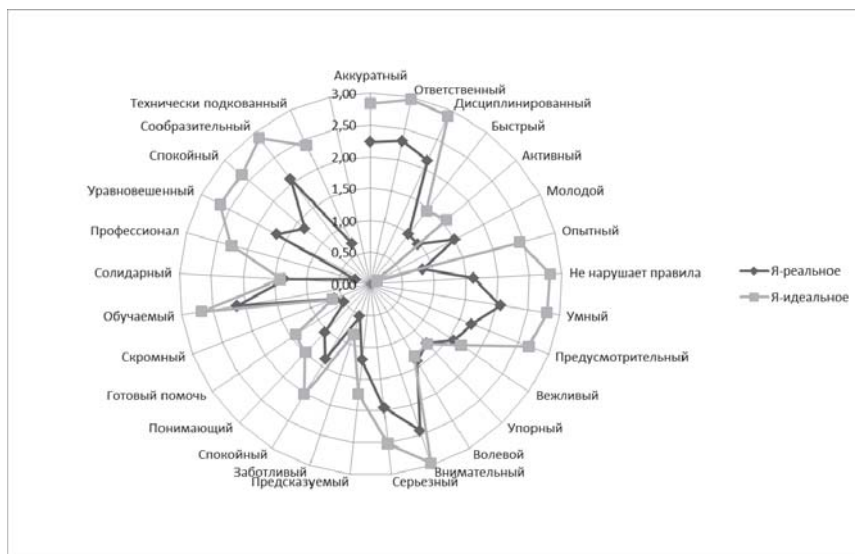
Чаще всего отмечают различия по таким шкалам, как:

- «Неаккуратный–Аккуратный»;
- «Недисциплинированный–Дисциплинированный»;
- «Нарушающий правила–Не нарушает правила»;
- «Непредусмотрительный–Предусмотрительный»;
- «Непрофессионал–Профессионал»;
- «Агрессивный–Уравновешенный»;
- «Тревожный–Спокойный»;
- «Бестолковый–Сообразительный»;
- «Технически безграмотный–Технически подкованный».

Стоит также отметить, что в данной выборке различия отмечаются не только в пользу идеального представления (рис. 1). Зачастую испытуемые отмечали у себя те качества, которые, по их мнению, вовсе не являются необходимыми для идеального водителя транспортного средства. К таким качествам относятся: молодость, вежливость, упорство, волевые качества,



серьезность, забота о других, солидарность с другими водителями (шкалы 6, 7, 11, 12, 13, 15, 17, 23), также здесь можно отметить предсказуемость поведения на дороге, способность принять чужие ошибки и скромность (шкалы: 16, 19, 21).



**Рисунок 1 – Различия показателей «Я-реального» и «Я-идеального» в концепции личности водителя**

Также представляют интерес различия, отмеченные в результате деления выборки на микрогруппы в зависимости от стажа вождения. Здесь стоит обратить внимание как на различие между самооценкой и идеализированным представлением, так и на различия между группами с разным опытом вождения. Для разграничения групп по параметру «стаж вождения» в ходе исследования выделились такие группы:

- стаж вождения от 1 года до 3 лет (среднее пройденное расстояние – 24,75 тыс. км.);
- стаж вождения от 4 до 7 лет (90,1 тыс. км.);
- стаж вождения от 8 до 15 лет (250,7 тыс. км.);
- стаж вождения от 16 до 30 лет (762,5 тыс. км.).

В группе водителей со стажем вождения 1-3 года больше всего различаются показатели «Я-реального» и «Я-идеального» по шкалам: «Неопытный–Опытный», «Нарушающий правила–Не нарушает правила», «Непрофессионал–Профессионал», «Тревожный–Спокойный», «Технически безграмотный–Технически подкованный».

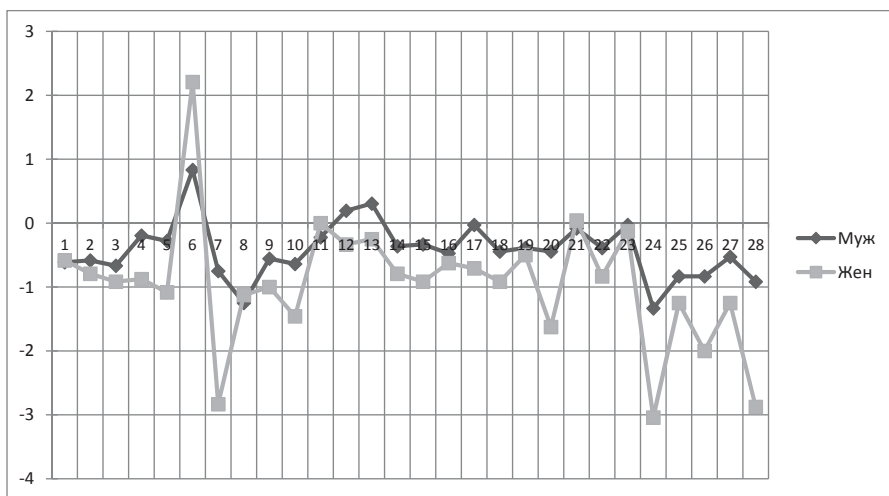
У испытуемых в группе со стажем вождения 4-7 лет результаты близки, но добавляются также 3 и 10 шкалы («Недисциплинированный–Дисциплинированный», «Непредусмотрительный–Предусмотрительный»).

Группа водителей со средним стажем, равным 15 годам, оценивает себя как не обладающих теми или иными качествами по шкалам: «Нарушающий правила–Не нарушает правила», «Непрофессионал–Профессионал», «Агрессивный–Уравновешенный», «Технически безграмотный–Технически подкованный».

В группе водителей, чей стаж водительской деятельности приближается в среднем к 23 годам, несоответствие собственных качеств ожиданиям отмечается лишь по шкале «Нарушающий правила–Не нарушает правила».

При этом необходимо отметить, что, чем выше стаж вождения автомобиля, тем чаще испытуемый отмечает у себя наличие тех качеств, которые, по его мнению, не входят в идеализированный портрет или не должны быть настолько выражены, например, это касается таких качеств, как вежливость, забота о других, понимание и солидарность.

Еще одно сопоставление полученных результатов, которое хотелось бы отметить прежде, чем перейти к выводам, касается сравнения выборок мужчин и женщин. Вкратце уже отмечалось, что женщинам в большей степени свойственно расхождение реальности и идеализированных представлений. Так женщины отмечают недостаток у себя качеств, соответствующих шкалам 5, 7-10, 20, 24-28, в то время, как мужчины по большей части выделяют здесь лишь качества, соответствующие шкалам 8, 24, 28. При этом женщины лучше оценивают себя по таким параметрам, как вежливость, скромность и солидарность (рис. 2).



**Рисунок 2 – Различия представлений о качествах водителей в группах мужчин и женщин**

Обобщая результаты и подводя итоги проведенного изучения представлений о «Я-реальном» и «Я-идеальном» компонентах личности водителя, следует указать на то, что в представленной выборке четко видны различия между уровнем самооценки и идеализированным представлением о субъекте такой сложной деятельности как управление автомобилем. Статистическая значимость различий между группами оценивалась по критерию Манна-Уитни. Все полученные эмпирические значения находятся в зоне значимости на 1% уровне.

В большей степени различия видны в отношении таких показателей как возраст водителя, дисциплинированность, нарушение/не нарушение ПДД, предусмотрительность, серьезность, готовность помочь другим, профессионализм, уравновешенность, тревожность и техническая грамотность. В целом полученные результаты исследования дают возможность говорить о том, что сложившийся образ «Я-идеального» в профессиональной концепции водителя – это личность ответственная, дисциплинированная, следующая букве закона и соблюдающая ПДД, способная понять и принять ошибки окружающих, а также оказать помощь в случае необходимости. При этом образ «Я-реального» не всегда соответствует ожиданиям и по многим параметрам уступает идеалу. Тем не менее, согласно И.С. Кону, наличие концепции идеального Я является тем фактором мотивации, который побуждает личность к действиям, направленным на саморазвитие и достижение своего идеала [3].

#### *Литература*

1. Богданов, М.В. Развитие профессионально-важных качеств водителей автотранспорта средствами и методами подготовки спортсменов-автогонщиков: дис. канд. пед. наук. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, С.-Петербург, 2010.
  2. Дятлов, М.Н. Престиж профессии и профессиональный отбор водителей автобусов в России и Германии [Текст] / М.Н. Дятлов, О.А. Мишустин, С.Н. Мишустина, С.Б. Хантимирова // Молодой ученый. – 2014. – № 10.
  3. Кон, И.С. В поисках себя. Личность и её самосознание [Текст] // Политиздат, 1984.
  4. Фрумкин, А.А. Психологический отбор в профессиональной и образовательной деятельности [Текст] / А.А. Фрумкин// СПб. : Издательство Речь, 2004. – 240 с.
-

**СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ УКРЕПЛЕНИЯ ДОВЕРИЯ НАСЕЛЕНИЯ  
ПОДМОСКОВЬЯ К ОРГАНАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И  
МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ  
КУЛЬТУРЫ И СПОРТА**

**М.Ю. Бурцов**, аспирант первого года обучения кафедры Гуманитарных и социальных дисциплин,

**Научный руководитель М.В. Кибакин**, д.соц.н., профессор кафедры Гуманитарных и социальных дисциплин,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье раскрывается содержание феномена доверия, как механизма укрепления социальной стабильности и обеспечения гармоничного взаимодействия власти и общества. На примере сферы физической культуры и спорта раскрыты условия укрепления доверия, показана специфика нормативно-правовых, социально-экономических и социокультурных факторов. Обоснованы меры по укреплению доверия общества к органам власти применительно к сфере физической культуры и спорта.*

Доверие, социальные факторы, спорт, физическая культура, социальное управление.

**SOCIAL FACTORS OF STRENGTHENING THE CONFIDENCE OF THE  
POPULATION OF THE MOSCOW REGION IN THE BODIES OF STATE  
POWER AND LOCAL SELF-GOVERNMENT IN THE FIELD OF  
PHYSICAL CULTURE AND SPORTS**

**M.Y. Burtsov**, graduate student of the first year the Department of Humanitarian and social disciplines

**Scientific advisor M.V. Kibakin**, Doctor of Sociological sciences, Professor of the Department of Humanitarian and social disciplines  
State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article reveals the content of the phenomenon of trust, as a mechanism for strengthening social stability and ensuring harmonious interaction between government and society. On the example of the sphere of physical culture and sports, the conditions for confidence building are revealed, the specifics of regulatory, legal, socio-economic and socio-cultural factors are shown. The measures to strengthen public confidence in the authorities in the field of physical culture and sports are grounded.*

Trust, social factors, sport, physical culture, social management.

Отношения доверия становятся все чаще объектом исследования современных социологов, которые видят в них важный механизм достижения согласия между властью и обществом, различными социальными группами, институтами и организациями [4, 38-64; 6].

В общем виде под доверием в социальных и гуманитарных науках понимаются ставки в отношении будущих непредвиденных действий других [2], либо предположения относительно поведения других людей, что они будут делать так, как мы.

К социальным факторам укрепления доверия между субъектами общественных отношений относятся причины, движущие силы, условия, определяющие веру в позитивность установок взаимодействия, уверенность в том, что декларируемые и реализуемые цели, а также способы их достижения соответствуют взаимным интересам.

Особое значение по мысли Н.Лумана имеют отношения доверия между населением и властью [1], что связано с возрастанием неопределенности и сложности общественных процессов, связанной с этим неуверенности людей в сегодняшнем и завтрашнем дне.

Озабоченность социологов наличием определенного недоверия жителей к действиям местных властей, возрастанием значения спонтанных акций протеста по частным случаям неблагополучия, наличием субъектов продуцирования негативных настроений, их некритичного либо злонамеренного распространения вполне понятна, ибо опирается на факты обыденной жизни современного информационного общества.

Также понятно и стремление ответственных субъектов социальных отношений поиска институциональных социальных технологий поддержания стабильности и устойчивости развития социально-экономических и социальных процессов, базирующихся на отношениях доверия и других позитивных социальных механизмах функционирования социума во всем многообразии его проявлений.

Социальные механизмы обеспечения доверия между властными субъектами управления и рядовыми членами социума включают в себя следующие процессы:

- формирования консенсуальных оценок прошлого, настоящего и будущего местного сообщества, группы избирателей, социума в рамках политической организации (государства);
- вовлечения населения в процессы формирования политической повестки дня, уточнения приоритетов, форм и способов реализации общих, частных и индивидуальных интересов;
- включения в систему социально-политического взаимодействия норм ответственности, социального порядка и регламента социального взаимодействия, критериев функциональности действий и санкций за неправомерное поведение, деятельность;

- выбора и введения в общественное сознание символов, социальных воззрений, идей, интерпретаций, которые формируют позитивное восприятие действий власти в обычной и, что особо важно в условиях сложного общества, в экстремальных условиях;

- рекрутирование лидеров общественного мнения, социально активных граждан в позитивные, ответственные и взаимовыгодные формы реализации части государственных полномочий, предусмотренные законодательством;

- поддержки функционирования институтов обратной связи и получения информации властью и потребностях населения, а также населения о реализации властных функций, правомерности затраченных ресурсов, воплощения в жизнь принципа повышенной открытости, снижения уровня закрытости государственных служащих о личной жизни, если это имеет значение для населения.

Достаточно интересным и плодотворным в этом отношении является развитие отношений доверия между властью и обществом путем вовлечения населения в универсальные, доступные, общепризнанные и априори позитивные практики социального взаимодействия, к которым несомненно можно отнести физкультурно-оздоровительную и спортивную сферу, как социального пространства взаимных интересов жителей и органов государственной власти и местного самоуправления.

Это связано с тем, что физкультура и спорт благотворно влияют на удовлетворение базовых потребностей человека в поддержании жизненного тонуса, укреплении здоровья, получения позитивных эмоций. Также спортивная жизнь предполагает активное социальное взаимодействие, вовлечение человека в особые массовые эмоционально окрашенные социальные коммуникации. Немаловажно указать и на то, что сама спортивная сфера опирается на отношения честного соперничества, следование правилам игры, доверия к субъектам спортивной деятельности – участникам соревнований, тренерам, судьям, спортивным врачам.

Исходя из этого, важно указать активное использование органами власти Московской области программ развития физкультуры и спорта, как институциональных механизмов развития и поддержания доверия населения к их управленческой деятельности.

К важному социальному фактору повышения отношений доверия в сфере физической культуры и спорта отнесем прежде всего наличие нормативной правовой основы закрепления и планомерного достижения целей спортивной деятельности Московской области в виде соответствующих региональных и местных программ, о содержании которых информируются жители.

Основным системообразующим документом в этой сфере является соответствующая государственная программа развития спорта в области [3]. Качество этой программы, обеспечивающее ее социальную эффективность, связано со следующими обстоятельствами:

- областная программа корреспондирует с соответствующими федеральными программными документами;

- программа включает подпрограммы, которые обеспечивают адресность планируемых мероприятий по вопросам массового и детского спорта, спорта среди инвалидов,

- разработчики характеризуемой программы включили в ее целевые показатели не только и не сколько спортивные и инфраструктурные показатели, как широкий круг социальных и управленческих приоритетов, к которым относятся: а) обеспечение возможностей подмосковным жителям оздоравливать себя физкультурой, регулярно посвящать себя спортивным занятиям; б) обеспечение благоприятных условий для становления в качестве гражданина, успешной социальной адаптации, а также интеграции молодежи в различные сферы жизнедеятельности, связанной с экономикой, культурой, политикой; в) осуществление функционирования системы различной по содержанию поддержки деятельности органов власти области;

- реализм программы, которая предусматривает возможности талантливым юношам и девушкам реализовать себя в физкультурно-оздоровительных мероприятиях, потом в массовых спортивных состязаниях, а затем получить возможность опробовать свои силы в спорте высших достижений.

Было проведено социологическое исследование «Отношения доверия в сфере физической культуры и спорта Подмосковья» (шифр «Доверие – 2018») в январе – апреле 2018 года. Руководитель исследования – аспирант «МГОТУ» М.Ю. Бурцов, научный консультант – профессор «МГОТУ», доктор социологических наук, доцент М.В. Кибакин. В ходе исследования проведен экспертный опрос 76 специалистов органов государственной власти и местного самоуправления, руководителей и должностных лиц спортивных учреждений, руководителей спортивных организаций, ветеранов спорта Московской области. Также проведен опрос 349 воспитанников школ спортивного резерва Московской области, что обеспечило представительность данных на уровне ошибки  $\Delta=3,4\%$  при уровне значимости  $\alpha=0,05$ . Результаты исследования верифицированы, получили сертификат качества и размещены в научно-исследовательском архиве социологической лаборатории кафедры гуманитарных и социальной дисциплин «МГОТУ». По мнению опрошенных в ходе этого исследования экспертов с точки зрения формирования доверия населения к государственной политике в области физической культуры и спорта, реализуемая программа обладает такими позитивными социальными характеристиками, как:

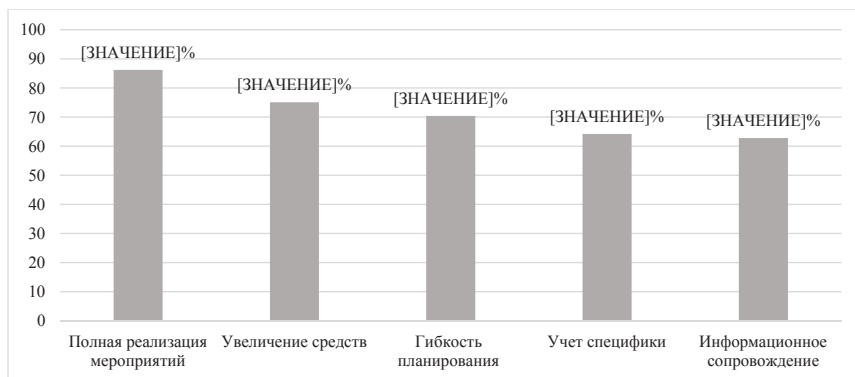
- контроль за исполнением и реализация основных мероприятий программы, на что указали 86,2% экспертов;

- постоянное наращивание средств, вкладываемых в программу (75,1% экспертов);

- гибкость планирования и ее ежегодная корректировка (70,4% экспертов);

- учет особенностей условий муниципальных образований (64,2% экспертов);

- хорошее информационное сопровождение и разъяснительная работа (62,8%), что отражено в рис. 1:



**Рисунок 1 – Характеристики областной программы развития спорта, влияющие на доверие населения (экспертная оценка)**

Непосредственное влияние на отношения доверия оказывает развитие спортивной инфраструктуры по месту жительства, которая в настоящее время включает в Подмосковье множество спортивных сооружений различного типа. Это влечет за собой непосредственное (систематическое) занятия спортом населением, что непосредственно отражает также изменение социальных установок на здоровый образ жизни и формирование «моды на спорт», как социального феномена.

Так, в 2013 году количество жителей Подмосковья, которые систематически занимались спортом, составляло 1,7 млн. человек, а в 2018 году ожидается увеличение их численности до 2,8 миллиона человек. Можно отметить, что это также можно рассматривать в качестве показателя эффективности реализуемых органами власти мер, так как планируемый показатель численности входил в задачу только 2020 года.

Показателем гибкости реализации государственной политики в области физической культуры и спорта является адресное увеличение финансирования социальной активности в данной сфере отдельных категорий жителей. Так, позитивный отклик у населения получило дополнительное финансирование программы развития массового и детского спорта в Московской области. Так, в 2017 году около 155 тысяч подмосковных жителей, относящимся к социально уязвимым категориям включены в особую программу «Добрый час». Это позволило им бесплатно посетить спортивные сооружения, принять участие в физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятиях.

В период 2012-2017 годов в интересах жителей области было сооружено, подверглось реконструированию, а также капитально отремонтировано 144 различных по назначению и вместимости спортивных



объекта. Это позволяет жителям с доверием относиться к планам соорудить в каждом городе областиледовые площадки (ледовые дворцы), а также отвечающие современным требованиям спортивные залы. В этой связи весьма вероятными для исполнения представляются планы областных органов власти построить в 2018 году еще 26 спортивных объектов, в том числе: а) три крытых ледовых катка; б) девять бассейнов различного вида; в) шесть спортивных многофункциональных комплексов; г) восемь залов для игровых видов спорта.

Необходимо также выделить социокультурный фактор укрепления доверия, связанной с реализацией осмысленной информационной политикой в области физической культуры и спорта, основанной на современных социальных технологиях сетевого общества, активных коммуникаций с лидерами общественного мнения, блогерами, использовании социальных сетей и т.п.

В частности, хороший информационный эффект ожидается в результате реализации соглашения между Министерством физической культуры и спорта Московской области и информационным порталом Живуспортом.ру.

Среди *организационно-управленческих факторов* развития, установления и поддержания отношений доверия между властью и обществом можно выделить стремление и реальную практику участия избирателей в формировании представительных органов власти (реализация активного и пассивного избирательного права), внесение предложений в определении приоритетных мер поддержки спорта, формирование авторитетных общественных совещательных органов при структурах власти.

Эти факторы проявляются в частности в том, что в списки политических партий включаются выдающиеся спортсмены, которые в ряде случаев пользуются и своим правом выдвинуть свою кандидатуру самостоятельно. Это позволяет включать в политические программные документы, а в последующем и реальные планы представительных органов власти мероприятия спортивного характера. В этом случае связь предвыборных обещаний с реальными делами способно повысить доверие избирателей к органам власти.

На основе доверия строится привлечение населения к формированию инициатив, проектов, программ спортивной направленности, которые зачастую выступают в форме электронных голосований, обсуждения проектов нормативных актов, которые размещаются на сайтах органов власти, в том числе структур, реализующих государственную политику в области физической культуры и спорта.

Определенную роль в придании прозрачности деятельности уполномоченных на реализацию государственной политики в сфере физической культуры и спорта органов власти, в Московской области действует общественный совет [5], состав которого постоянно уточняется с учетом мнений спортивной общественности. Его функциональное предназначение связано в частности с обеспечением взаимодействия

населения, общественных объединений в целях учета потребностей и интересов населения в сфере физической культуры и спорта.

Важными социальными показателями доверия населения к мерам по развитию физической культуры и спорта является поддержка родителями стремления детей по участию в спортивных секциях.

В настоящее время регулярные спортивные занятия ребенка являются достаточно престижными для различных групп населения – как по материальному положению, так и образовательному уровню, социокультурным и национальным традициям.

Особое место в этой работе имеет система подготовки олимпийского резерва, которая широко представлена в Московской области.

В Московской области в части подготовки спортивного резерва для сборных Московской области и России осуществляют свою деятельность 207 учреждений. Среди них 178 муниципальных спортивных школ, 10 областных спортивных школ олимпийского резерва, 3 училища (техникума) олимпийского резерва, а также 10 Центров спортивной подготовки.

Целесообразно обратить внимание на этот особый социальный институт выявления и подготовки одаренной молодежи, который системно обеспечивает не только развитие функциональных спортивных навыков – скорости реакции, выносливости, техники исполнения спортивных приемов, но и является хорошей школой воспитания у юношей и девушек социально значимых качеств, основанных в частности на развитии отношений доверия в спортивных коллективах и в период соревнований.

В целях дальнейшего укрепления доверия населения в физкультурно-оздоровительной и спортивной политике органов власти Подмоскovieя целесообразно:

- развивать спортивную инфраструктуру по месту жительства, обеспечить физическую доступность физкультурно-оздоровительных объектов;

- совершенствовать систему адресной финансовой помощи, системы льгот и скидок для занятий спортом самых широких групп населения, что повысит финансово-экономической доступности как массового спорта, так и спорта больших достижений;

- проводить широкую разъяснительную работу среди родителей, направленную по показу преимуществ вовлечения детей в спорт, но и консультирование по способам и механизмам их участия в спортивных секциях, соревнованиях, зрелищных массовых мероприятиях физкультурно-оздоровительной направленности;

- укреплять кадровую базу тренерского состава, спортивных судей, врачей, администрации спортивных учреждений.

Необходимо также подчеркнуть, что свое место в развитии отношений доверия как в спортивной, так и других сферах, должны найти мероприятия социологического обеспечения поддержания постоянной обратной связи между населением и должностными лицами органов власти. Это прежде всего связано с реализацией общей тенденции информатизации

государственного и муниципального управления, которое должно иметь постоянный (мониторинговый) канал насыщения социальными показателями динамики отношения различных групп населения к своей деятельности, оценки социальной эффективности вложения ресурсов в осуществление спортивно-оздоровительной политики, повышения качества жизни населения, укрепления его доверия к государственным институтам управления.

В систему социологических показателей установления отношений доверия между населением и властью в сфере физической культуры и спорта могут стать как объективные характеристики вовлеченности людей в предлагаемые оздоровительные и спортивные программы, проекты, мероприятия, так и субъективные оценки веры людей в честность, добросовестность, открытость власти. Причем при использовании мониторинговых социологических категорий целесообразно использовать широкий спектр опросных, статистических, экспертных и аналитических методов.

Таким образом, развитие отношений доверия между властью и населением, институтами гражданского общества на территории Подмосковья является важным фактором вовлечения людей в мероприятия спортивно-оздоровительной направленности и программы подготовки резерва для спорта больших достижений. Это в свою очередь создает дополнительные возможности для обеспечения стабильности в обществе, планирования и реализации программ социально-экономического развития.

#### *Литература*

1. Luhmann, N. Trust and power. N.Y.: J. Wiley, 1979.
  2. Sztopka, P. Trust: A Sociological Theory. Cambridge: CambridgeUniversityPress, 1999.
  3. Государственная программа Московской области «Спорт Подмосковья» на 2017-2021 годы (утв. Постановлением Правительства Московской области от 25 октября 2016 года №786/39).
  4. Кравченко, С.А. Доверие к знанию во всемирном обществе риска // Международные процессы. - 2016. - Том 14. - Номер 2 (45). Апрель-июнь. – С.38-46.
  5. Приказ министра физической культуры и спорта Московской области от 14.09.2015 № 22-187-П «Об общественном совете при Министерстве физической культуры и спорта Московской области».
  6. Штопка, П. Доверие – основа общества//М.: Логос. - 2012; Luhmann, N. TrustandPower. N. Y.: FreePress, 1979.
-

**АЛГОРИТМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИ СРЕДНИХ  
ОРБИТ МИНИМАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ВЫСОТЫ ДЛЯ  
КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ  
ЗЕМЛИ**

**Д.Ю. Виноградов**, аспирант первого года обучения кафедры  
Информационных технологий и управляющих систем,  
**Научный руководитель В.М. Артюшенко**, д.т.н., заведующий кафедрой  
Информационных технологий и управляющих систем,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Статья является продолжением публикуемого материала, посвящённого орбитам минимального изменения высоты. Данная статья содержит ряд аналитических алгоритмов, позволяющих рассчитать параметры геометрически средней орбиты минимального изменения высоты по заданным значениям драконического периода и наклона плоскости орбиты. Эти алгоритмы могут быть использованы на начальном этапе проектирования космических систем дистанционного зондирования Земли.*

Космическая система, дистанционное зондирование Земли, проектирование орбит.

**CREATION ALGORITHMS OF MINIMUM ALTITUDE VARIATION  
ORBITS FOR EARTH COVERAGE SATELLITE CONSTELLATIONS**

**D.Yu. Vinogradov**, graduate student of the second year of the Department of  
Information technology and system management,  
**Scientific advisor V.M. Artyushenko**, Doctor of Technical sciences, Head of the  
Department of Information technology and system management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article is extension of the theme what is devoted the minimum altitude variation orbits. This article deals with some analytical algorithms to define parameters of the minimum altitude variation orbits when the nodal period and the inclination of the orbit are set. The algorithms can be used in the first stage of the designing Earth coverage satellite constellations.*

Satellite constellation, Earth coverage, orbit designing.

Под орбитами минимального изменения высоты (ОМИВ) понимаются орбиты, обеспечивающие в нецентральной гравитационном поле Земли (ГПЗ) минимальный диапазон изменения высоты на витках полета относительно общеземного эллипсоида (ОЗЭ).

Класс геометрически средних ОМИВ определен в модели геопотенциала, учитывающей возмущения только от второй зональной гармоники. Противоположные точки геометрически средней орбиты равноудалены от центра притяжения. В результате она минимально отклонена от кеплеровой круговой орбиты.

Подробному анализу свойств этого класса орбит посвящена публикация [1], где показано, что геометрически средние ОМИВ, являясь устойчивыми в модели ГПЗ с учетом возмущений только от второй зональной гармоники, в более сложной модели ГПЗ устойчивы всего лишь несколько суток. С течением времени в результате поворота линии апсид диапазон изменения высоты относительно ОЗЭ увеличивается, и параметры орбиты перестают соответствовать свойствам геометрически средней ОМИВ. Если данный класс орбит рассматривать в качестве номинальных орбит при проектировании и последующем развертывании космической системы дистанционного зондирования Земли (КС ДЗЗ), то для поддержания устойчивости орбитальной структуры системы потребуются частые коррекции драконического периода обращения, эксцентриситета и аргумента перигея для обеспечения движения реальной системы в заданной окрестности номинального движения. Данный факт делает геометрически средние ОМИВ не столь привлекательными из-за больших энергетических затрат на поддержание их устойчивости, особенно если брать во внимание увеличение в перспективе сроков эксплуатации КС ДЗЗ до 10 и более лет [3].

Однако существует, как минимум, две случая, где использование геометрически средних ОМИВ является вполне оправданным. Во-первых, допустимо применение этих орбит, если предъявляется требование к высоте рабочих орбит КС, чтобы они принадлежали диапазону от 200 до 300 км. В данном диапазоне высот торможение космического аппарата (КА) в атмосфере достаточно ощутимо, в связи с чем поддержание свойств геометрически средней ОМИВ зависит от интервала времени между коррекциями поддержания периода рабочей орбиты КА, который для указанного диапазона высот, как правило, достаточно мал. Это подтверждается результатами навигационно-баллистического обеспечения полетов при реализации экспериментальной программы орбитальной пилотируемой станции «Алмаз», когда из-за интенсивного торможения станции в атмосфере интервал между маневрами поддержания рабочей орбиты составлял около 7-ми суток, что позволяло в результате реализации маневров поддержания высоты орбиты добиваться одновременно и «скругления» орбиты. Если же размещение КС ДЗЗ предполагается осуществлять на высотах свыше 300 – 400 км, где торможение КА в атмосфере, как правило, уже начинает становиться незначительным, то это приведёт к увеличению интервала времени между коррекциями поддержания

высоты рабочей орбиты, который может быть соизмерим с половиной периода долгопериодического возмущения эксцентриситета (~45-ти суток). В результате в данном диапазоне высот поддержание свойств геометрически средней ОМИВ без привлечения дополнительных манёвров и соответствующих им затрат энергии не представляется возможным.

Во-вторых, геометрически средние ОМИВ могут оказаться полезными на начальном этапе проектирования орбитальной структуры КС ДЗЗ, которую планируется размещать на околокруговых орбитах. Во многих работах, например, в [2, 4], посвящённых определению оптимального орбитального построения КС при заданных требованиях к землеобзору, при проектировании задаётся ограничение, что рассматриваются только те орбитальные структуры, в которых все КА должны находиться на круговых орбитах с одинаковыми высотами (драконическими периодами) и наклонениями. Известно, что КА движется по круговой орбите лишь в центральном поле тяготения Земли, тогда как уже в модели ГПЗ с учётом сжатия орбита КА, будучи круговой в начальный момент времени, перестает таковой являться в последующие моменты времени вследствие короткопериодических возмущений эксцентриситета. По этой причине часто начальный облик КС определяют в центральной модели ГПЗ, реже в нецентральной с учётом сжатия в виду вышеназванной причины. Использование же ОМИВ позволит получить в модели геопотенциала с учётом второй зональной гармоники облик КС на околокруговых орбитах, являющихся наиболее приближенными к круговым орбитам и сохраняющих свою устойчивость неограниченное время, что подтверждено результатами исследований в [1]. Модель номинального движения такой системы в первом приближении является более предпочтительной по сравнению с моделями движения систем, проектируемых на неустойчивых орбитах в нецентральном поле или круговых в центральном, поскольку эволюция параметров структуры КС на геометрически средних ОМИВ будет более соответствовать тенденциям орбитального движения реальной системы при сохранении почти круговой формы орбиты.

В связи с этим в данной статье приведены алгоритмы формирования геометрически средних ОМИВ для наиболее распространенного варианта проектирования орбитальных структур КС ДЗЗ, когда требуется обеспечить заданные значения драконического периода обращения КА  $T_{др}$  и наклонения плоскости орбиты  $i$ .

Большинство КА ДЗЗ размещаются на солнечно-синхронных орбитах (ССО), так как используемая на них оптико-электронная аппаратура способна производить съемку поверхности Земли только на освещённых участках орбиты. Поэтому два из приведённых в статье алгоритмов позволяет определить начальные значения параметров солнечно-синхронной ОМИВ в восходящем узле. Также для проведения разведки необходимых районов земного шара порой используют КА с радиолокационной аппаратурой фотосъёмки, которая не требует солнечной освещённости в подспутниковой точке. Такие виды КА не обязательно размещать на

наклонениях ССО, поэтому второй алгоритм позволяет определить начальные значения параметров ОМИВ по заданным драконическому периоду и наклонению, которое может отличаться от значений, характерных для ССО.

При рассмотрении орбит со значением эксцентриситета, близким к нулю, обычно представляется удобным перейти от параметров  $e$  (эксцентриситет) и  $\omega$  (аргумент перигея) к параметрам  $e_1, e_2$ :

$$\begin{aligned} e_1 &= e \cos \omega; \\ e_2 &= e \sin \omega, \end{aligned} \quad (1)$$

представляющим собой проекции вектора эксцентриситета на две оси, одна из которых ( $e_1$ ) направлена по линии узлов и соответствует аргументу широты  $u = 0$ , а другая ( $e_2$ ) – нормальна к первой и соответствует  $u = 90^\circ$ .

В работе [1] показано, что для геометрически средней ОМИВ параметры  $e_1, e_2$  должны удовлетворять соотношениям:

$$\begin{aligned} e_1 &= \frac{\varepsilon}{\mu \cdot p^2} \left( 1 - \frac{2}{3} \sin^2 i \right); \\ e_2 &= 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Соотношения (2) являются основополагающими при определении параметров ОМИВ по разработанным алгоритмам, указанным в таблице 1. Помимо них используется ещё ряд соотношений, которые приведены далее.

**Таблица 1 – Варианты алгоритмов формирования геометрически средних ОМИВ**

Вариант	Заданные характеристики ОМИВ
1	$T_{др}$ (ССО)
2	$i$ (ССО)
3	$T_{др}$ (орбита с известным $i$ )

Определение начальных значений параметров геометрически средней ОМИВ  $a_0, i_0, e_0, \omega_0$  для указанных в таблице 1 вариантов заключается в решении итерационным способом уравнения вида

$$f(a, i, e_1, e_2) = f^{TP} \quad (3)$$

где  $a$  – большая полуось;  $f^{TP}$  – требуемое значение одной из характеристик орбиты согласно таблице 2.

Уравнение вида (3) решается методом Ньютона 1-го порядка относительно элемента  $a$ . На каждой итерации по уточнённому значению элемента  $a$  и заданному  $f^{TP}$  по выражениям (2) вычисляются уточнённые значения элементов  $e_1$  и  $e_2$  геометрически средней ОМИВ и значение драконического периода  $T_{др}$  с учётом возмущения только от второй зональной гармоники по формуле [6]:

$$T_{др} = 2\pi \left\{ \sqrt{\frac{a^3}{\mu}} - \frac{\varepsilon}{\sqrt{\mu^3 p}} \left[ 3 - \frac{5}{2} \sin^2 i - e_1 (1 - 5 \sin^2 i) \right] \right\}, \quad (4)$$

где  $\mu = 398600,4418 \text{ км}^3/\text{с}^2$  – гравитационный параметр Земли;  $\varepsilon = 2,634 \cdot 10^{10} \text{ км}^5/\text{с}^2$  – константа сжатия Земли;  $p$  – фокальный параметр орбиты, который может быть вычислен по формуле

$$p = a(1 - e_1^2 - e_2^2). \quad (5)$$

Итерации заканчиваются при выполнении условия

$$|f^{\text{TP}} - f_j| \leq \varepsilon_f,$$

где  $j$  – номер итерации;  $\varepsilon_f$  – заданная точность завершения итерационного процесса.

Примечательно то, что у геометрически средней ОМИВ элементы  $e, \omega$  оказываются равными (см. выражения (1) и (2)):

$$\begin{aligned} e &= e_1 \\ \omega &= 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Таким образом, перигей геометрически средней ОМИВ расположен на экваторе и приходится на начало витка.

Отметим, что расчет начальных значений параметров ОМИВ осуществляется в восходящем узле орбиты. Также в расчетах значение начальной долготы восходящего узла  $\Omega_0 = 0$ . В дальнейшем требуемое значение  $\Omega_0$  в начальный момент времени  $t_0$  обеспечивается расчетным временем запуска КА.

Кроме параметров  $a_0, i_0, e_0, \omega_0$  для КС ДЗЗ, как правило, должны быть определены такие характеристики для каждого КА, как смещение восходящего узла орбиты за виток полёта  $\Delta\Omega$ , межвитковое смещение гринвичской долготы восходящего узла орбиты  $\Delta L_{\text{МВ}}$ , смещение восходящего узла орбиты за виток полёта, суточным смещением орбиты  $\Delta L_{\text{СУТ}}$  и число витков в полётных сутках  $n_{\text{СУТ}}$ .

В модели геопотенциала с учётом сжатия Земли межвитковое смещение трассы полёта определяется выражением [6]:

$$\Delta L_{\text{МВ}} = T_{\text{др}} \omega_3 - \Delta\Omega, \quad (7)$$

где  $\omega_3 = 7,29211 \cdot 10^{-5} \text{ рад/с}$  – угловая скорость вращения Земли;  $\Delta\Omega$  – смещение восходящего узла орбиты за виток полёта, определяемое по формуле [6]:

$$\Delta\Omega = - \frac{2\pi \cdot \varepsilon \cdot \cos i}{\mu p^2}. \quad (8)$$

В формуле (7) значение драконического периода обращения  $T_{\text{др}}$  вычисляется по (4).

Суточное число витков орбиты или число витков в полётных сутках может быть рассчитано с помощью соотношения [5]:

$$n_{\text{СУТ}} = E \left[ \frac{2\pi}{\Delta L_{\text{МВ}}} \right]. \quad (9)$$

где  $E[\dots]$  – оператор взятия целой части числа.



В начале витка  $n_{\text{сут}} + 1$  КА наиболее близко подойдёт к своему исходному положению на начальном (первом) витке. Расстояние по долготе между 1-ым и  $(n_{\text{сут}} + 1)$ -ым витками трассы полёта называется суточным смещением орбиты  $\Delta L_{\text{сут}}$  и определяется по формуле [5]:

$$\Delta L_{\text{сут}} = 2\pi - n_{\text{сут}} \cdot \Delta L_{\text{мв}}. \quad (10)$$

Рассмотрим выражения для расчёта начального приближения большой полуоси, драконического периода и наклона плоскости орбиты в зависимости от варианта алгоритма.

В качестве начального приближения драконического периода используется выражение для его расчёта в центральном поле тяготения Земли:

$$T_{\text{др}} = 2\pi \sqrt{\frac{a^3}{\mu}}. \quad (11)$$

Отсюда большая полуось как функция  $T_{\text{др}}$ :

$$a = \left( \frac{\mu T_{\text{др}}^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}}. \quad (12)$$

На ССО обеспечивается равенство скорости прецессии плоскости орбиты КА  $\Delta\Omega$  и скорости годичного движения среднего экваториального Солнца  $\Delta\Omega_S$ :

$$\Delta\Omega = \Delta\Omega_S.$$

Среднее значение величины  $\Delta\Omega_S$  выражается формулой:

$$\Delta\Omega_S = \frac{2\pi}{T_{\text{т.г}}},$$

где  $T_{\text{т.г}} = 365,2422$  сут – число средних солнечных суток в тропическом году.

Значение  $\Delta\Omega$  с учётом второй зональной гармоникой определяется по формуле [6]:

$$\Delta\Omega = -\frac{2\pi \cdot \varepsilon \cdot \cos i}{\mu p^2 \cdot T_{\text{др}}},$$

где  $T_{\text{др}}$  выражен в средних солнечных сутках.

В таком случае условие солнечной синхронности будет иметь вид:

$$\frac{T_{\text{др}}}{T_{\text{т.г}}} = -\frac{\varepsilon \cdot \cos i}{\mu p^2}.$$

Отсюда большая полуось ССО как функция  $i$ :

$$a = \left( \frac{T_{\text{т.г}}^2 \cdot T_{\text{с.с}}^2 \cdot \varepsilon^2 \cdot \cos^2 i}{4\pi^2 \cdot \mu} \right)^{\frac{1}{7}}, \quad (13)$$

и наклонение ССО как функция  $T_{\text{др}}$ :

$$\cos i = -T_{др} \frac{\mu p^2}{\varepsilon \cdot T_{т.г}}. \quad (14)$$

Далее с использованием рассмотренных соотношений приведены обозначенные алгоритмы.

**1. Алгоритм расчёта начальных значений параметров солнечно-синхронной геометрически средней ОМИВ по заданному значению драконического периода:**

- 1) Рассчитывается оскулирующее значение большой полуоси орбиты  $a_1$  в восходящем узле в 1-ом приближении по формуле (12).
- 2) Полагается  $e_{11} = e_{21} = 0$  в 1-ом приближении.
- 3) Рассчитывается фокальный параметр  $p_j$  по формуле (5).
- 4) Определяется наклонение ССО  $i_j$  по формуле (14).
- 5) Рассчитываются значения  $e_{1j}$  и  $e_{2j}$  по формулам (2).
- 6) Рассчитывается расчётное значение  $T_{дрj}$  в  $j$ -ом приближении по формуле (4).
- 7) Проверяется условие:

$$|\Delta T| = |T_{др}^{зад} - T_{дрj}| \leq \varepsilon_T, \quad \varepsilon_T = 0,0001 \text{ с.}$$

Если условие выполняется, то  $a_0 = a_j$  и расчёт прекращается, осуществляется переход к п. 8, в противном случае рассчитывается уточнённое значение большой полуоси орбиты

$$a_j = a_{j-1} + \frac{\Delta T}{3\pi} \sqrt{\frac{\mu}{a_{j-1}}}$$

и осуществляется переход к п. 3.

- 8) Формируются результаты расчёта с использованием формул (6-10):

$$\{T_{др} = T_{др}^{зад}, a_0, e_0, i_0, \omega_0, \Omega_0 = 0, \Delta\Omega, \Delta L_{мв}, n_{сут}, \Delta L_{сут}\}$$

**2. Алгоритм расчёта начальных значений параметров солнечно-синхронной геометрически средней ОМИВ по заданному значению наклонения плоскости орбиты**

- 1) Рассчитывается оскулирующее значение большой полуоси  $a_1$  в восходящем узле в 1-ом приближении по формуле (13).
- 2) Полагается  $e_{11} = e_{21} = 0$  в 1-ом приближении.
- 3) Рассчитывается фокальный параметр  $p_j$  по формуле (5).
- 4) Рассчитываются значения  $e_{1j}$  и  $e_{2j}$  по формулам (2).
- 5) Рассчитывается  $T_{дрj}$  в  $j$ -ом приближении по формуле.
- 6) Определяется расчётное значение наклонения ССО  $i_j$  по формуле (14).
- 7) Проверяется условие:

$$|\Delta(\cos i)| = |\cos i^{зад} - \cos i_j| \leq \varepsilon_{\cos i}, \quad \varepsilon_{\cos i} = 0,00001.$$

Если условие выполняется, то  $a_0 = a_j$ , и осуществляется переход к п.7, иначе рассчитывается уточнённое значение большой полуоси орбиты

$$a_j = a_{j-1} - \Delta(\cos i) \frac{T_{\Gamma} \varepsilon}{7\pi \sqrt{a_{j-1}^5 \cdot \mu}}$$

и осуществляется переход к п. 3.

8) Формируются результаты расчёта с использованием формул (6-10):

$$\{T_{\text{др}}, a_0, e_0, i_0 = i^{\text{зад}}, \omega_0, \Omega_0 = 0, \Delta\Omega, \Delta L_{\text{мв}}, n_{\text{сут}}, \Delta L_{\text{сут}}\}$$

**3. Алгоритм расчёта начальных значений параметров геометрически средней ОМИВ с известным значением наклоения по заданному значению драконического периода:**

1) Рассчитывается оскулирующее значение большой полуоси  $a_1$  в восходящем узле орбиты по формуле в 1-ом приближении по формуле (12).

2) Полагается  $e_{11} = e_{21} = 0$  в 1-ом приближении.

3) Рассчитывается фокальный параметр  $p_j$  по формуле (5).

4) Рассчитываются значения  $e_{1j}$  и  $e_{2j}$  по формулам (2).

5) Рассчитывается расчётное значение  $T_{\text{др}j}$  в  $j$ -ом приближении по формуле (4).

6) Проверяется условие:

$$|\Delta T| = |T_{\text{др}}^{\text{зад}} - T_{\text{др}j}| \leq \varepsilon_T, \quad \varepsilon_T = 0,0001 \text{ с.}$$

Если условие выполняется, то  $a_0 = a_j$  и расчёт прекращается, осуществляется переход к п. 6, в противном случае рассчитывается уточнённое значение большой полуоси орбиты

$$a_j = a_{j-1} + \frac{\Delta T}{3\pi} \sqrt{\frac{\mu}{a_{j-1}}}$$

и осуществляется переход к п. 3.

7) Формируются результаты расчёта с использованием формул (6-10):

$$\{T_{\text{др}} = T_{\text{др}}^{\text{зад}}, a_0, e_0, i_0 = i^{\text{зад}}, \omega_0, \Omega_0 = 0, \Delta\Omega, \Delta L_{\text{мв}}, n_{\text{сут}}, \Delta L_{\text{сут}}\}$$

Для того чтобы продемонстрировать достоверность данных, получаемых при использовании приведённых алгоритмов, в качестве примера рассмотрено определение начальных значений параметров солнечно-синхронной ОМИВ с использованием всех трёх алгоритмов. При расчёте по 1-му и 3-му алгоритму принято, что  $T_{\text{др}}^{\text{зад}} = 90$  мин, а для расчётов по 2-му и 3-му значение наклоения принимается равным значению, полученному в результате вычислений по 1-му алгоритму.

Результаты расчёта приведены в табл. 2.

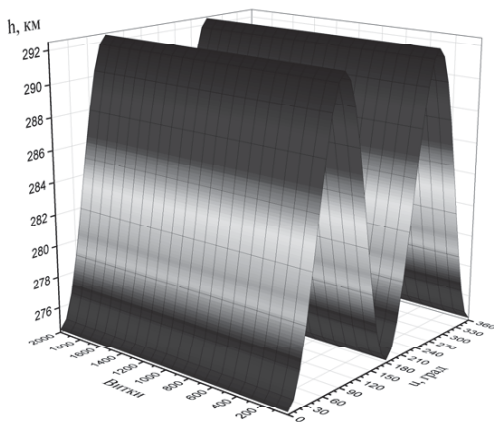
Анализ данных таблицы 2 показывает, что получающиеся параметры ОМИВ в восходящем узле при реализации различных алгоритмов совпадают с достаточно высокой точностью, что говорит о достоверности

формирования параметров геометрически средней ОМИВ любым из разработанных алгоритмов.

**Таблица 2 – Результаты использования разработанных алгоритмов**

Вариант расчёта	Заданные характеристики	Начальные значения параметров ОМИВ
1	$T_{др}^{зад} = 90$ мин	$a_0 = 6656,082$ км; $e_0 = 0,507959 \cdot 10^{-3}$ $i_0 = 96,619568^\circ$ ; $\omega_0 = 0$ .
2	$i^{зад} = 96,6196^\circ$	$T_{др} = 90,000163$ мин; $a_0 = 6656,090$ км; $e_0 = ,507958 \cdot 10^{-3}$ ; $\omega_0 = 0^\circ$ .
3	$T_{др}^{зад} = 90$ мин, $i^{зад} = 96,6196^\circ$ .	$a_0 = 6656,082$ км; $e_0 = 0,507960 \cdot 10^{-3}$ ; $\omega_0 = 0^\circ$ .

Для иллюстрации того, что рассчитанные параметры соответствуют геометрически средней ОМИВ, проведено прогнозирование движения КА в модели, учитывающей сжатие Земли, и построен профиль высоты относительно ОЗЭ, изображённый на рис. 1. В качестве начальных условий использовались характеристики, соответствующие варианту расчёта 1 табл. 2. Интервал прогнозирования 2000 витков, что эквивалентно примерно 4 месяцам.



**Рисунок 1 – Профиль высоты геометрически средней ОМИВ относительно ОЗЭ**

Видно (рис. 1), что профиль высоты стабилен (характер эволюции высоты на каждом витке неизменен). Это подтверждает, что параметры орбиты, определённые при помощи алгоритмов 1-3, соответствуют геометрически средней ОМИВ.

Таким образом, в рамках данной статьи предложено ряд подходов для определения начальных значений параметров геометрически средней ОМИВ

в виде аналитических итерационных алгоритмов. Однако данными алгоритмами не ограничивается весь возможный спектр вариантов проектирования ОМИВ. Здесь рассмотрены только алгоритмы, соответствующие некоторым из наиболее частых требуемых параметров орбиты. Аналогично данным алгоритмам могут быть разработаны алгоритмы расчёта по требуемой кратности орбиты, по требуемой средней высоте или иным требуемым параметрам, которые должны быть обеспечены при проектировании КС ДЗЗ.

#### *Литература*

1. Артюшенко, В.М., Виноградов Д.Ю. Анализ свойств орбит минимального изменения высоты [Текст] / В.М. Артюшенко, Д.Ю. Виноградов // Информационно-технологический вестник. – 2017. – №4(14). – С. 3-15.
  2. Горбунов, А.В., Саульский, В.К. Векторный метод анализа спутниковых структур [Текст] / А.В. Горбунов, В.К. Саульский // Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. – 2015. – №4(Т.147). – С. 18-28.
  3. Концепция развития российской космической системы дистанционного зондирования Земли на период до 2025 года [Текст]. – М: Российское космическое агенство. – 2006. –72 с.
  4. Саульский, В.К. Многоспутниковые системы с линейной структурой и их применение для непрерывного обзора Земли [Текст] / В.К. Саульский // Космические исследования. – 2005. – №1(Т.43). – С. 36-53.
  5. Чернов, А.А., Чернявский, Г.М. Орбиты спутников дистанционного зондирования Земли [Текст] / А.А. Чернов, Г.М. Чернявский // М: Радио и связь. – 2004. – 202 с.
  6. Эльясберг, П.Е. Введение в теорию полёта искусственных спутников Земли [Текст] / П.Е. Эльясберг // М.: Наука. – 1965. – 540 с.
- 

**УДК 621.763**

### **ИЗГОТОВЛЕНИЕ НЕСИМЕТРИЧНОГО СОПЛОВОГО НАСАДКА РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ МЕТОДОМ КОНТУРНОГО ПЛЕТЕНИЯ**

**А.А. Волков**, аспирант второго года обучения кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

**Научный руководитель В.И. Привалов**, к.т.н., декан Информационно-  
технологического факультета,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Успешные испытания сопловых насадков из высокотемпературных окислительностойких композиционных материалов привели к увеличению опытно-конструкторских работ, направленных на повышение*

*применяемости данных материалов в конструкциях ракетно–космической техники.*

*Новые технологии позволяют значительно сократить время производства изделий ракетно–космической техники и дают возможность при проектировании несимметричных сопловых насадков из композиционных материалов рассматривать различные варианты их изготовления.*

Композиционный материал, сопловой насадок, ракетно–космическая техника.

## **MANUFACTURER STEEL A NOZZLE OF THE ROCKET ENGINE BY THE METHOD OF CONTOUR BRAIDING**

**A.A. Volkov**, graduate student of the second year of the the Department of Quality Management and Standardization,

**Scientific advisor V.I. Privalov**, Candidate of Technical sciences, Dean of information technology faculty,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*Successful tests of nozzle made of high–temperature oxidizing–resistant composite materials led to an increase in development work aimed at increasing the applicability of these materials in the design of rocket and space technology.*

*New technologies can significantly reduce the production time of rocket and space technology products and make it possible to consider various options for their manufacture when designing asymmetric nozzle made of composite materials.*

Composite material, nozzle, rocket and space technology.

Разработки в области создания сопловых насадков ракетных двигателей на основе углеродного волокна (материала) на данный момент ведутся во многих странах. После прохождения всех технологических операций получают высокотемпературные окислительностойкие углерод–керамические композиционные материалы (УККМ). Изделия, изготовленные из данного материала, имеют ряд преимуществ перед аналогичными, но выполненными из металла: плотность, удельная прочность, жесткость, максимальная температура эксплуатации, теплоэрозионной стойкости [4, С.2].

Существуют несимметричные сопловые насадки, которые имеют сложную геометрию поверхностей. Такие сопловые насадки из композиционных материалов возможно изготовить различными методами, у каждого из них свои преимущества и недостатки.

## Методы изготовления несимметричного сопла ракетного двигателя

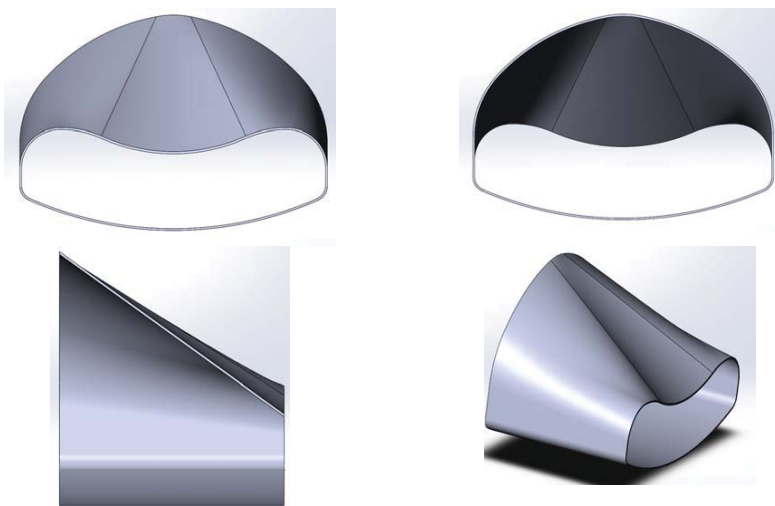
Основные требования, предъявляемые к конструкции сопла двигателя являются:

- стойкость к температурному режиму;
- достаточные физико–механические свойства;
- массово–габаритные характеристики;
- простота изготовления;
- сила трения потока об внутреннюю стенку сопла.

Основным недостатком сопла двигателя из металлических материалов является – массовая характеристика [2]. Для предотвращения прогара стенки необходимо наличие системы охлаждения, которая дает значительный прирост массы изделия. Высокотемпературные окислительноустойчивые композиционные материалы устраняют данную проблему, но возникает другая – простота изготовления.

Геометрия поверхностей сопловых насадок ракетного двигателя строится по результатам газодинамических расчетов, которые зависят от конечной задачи, выполняемой летательным аппаратом.

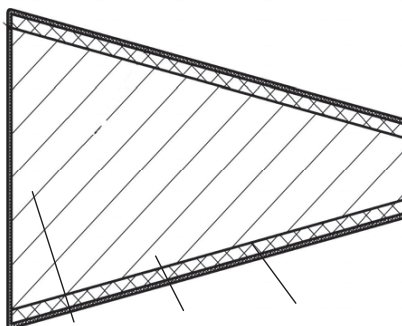
Сопловые насадки двигателей летательных аппаратов имеют сложную геометрическую форму, но особенно среди них выделяются – несимметричные. Из рисунка 1 видно, что сопловой насадок имеет сложную форму с вогнутой и выпуклыми поверхностями.



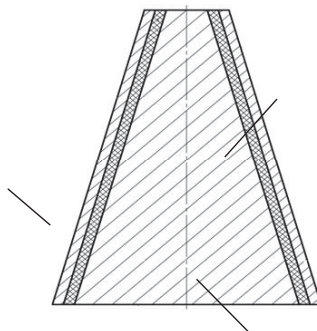
**Рисунок 1 – Несимметричный сопловой насадок летательного аппарата**

На рисунке 3 и 4 представлены методы изготовления сопловых насадок. В обоих случаях применяется позитивная оснастка, но формование внешней поверхности различается. В одном случае применяется вакуумный

мешок, а в другом – негативная оснастка [3].



**Рисунок 2 – Формирование в автоклаве:**  
**1 – формообразующая оснастка; 2 – препрег;**  
**3 – вакуумный мешок**



**Рисунок 3 – Отверждение в технологической оснастке:**  
**1 – негативная оснастка; 2 – препрег;**  
**3 – позитивная оснастка**

Также несимметричный сопловой насадок возможно изготовить методом контурного плетения (рисунок 4).

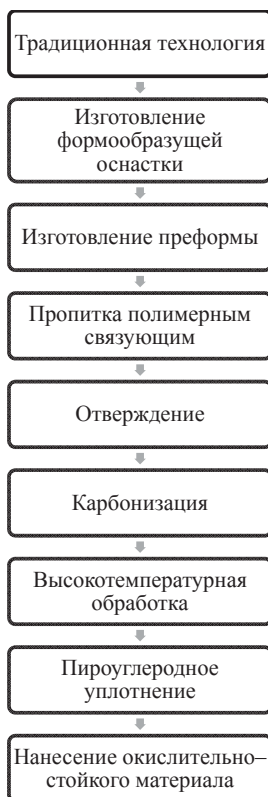


**Рисунок 4 – Изготовление преформы методом контурного плетения**

На рисунке 5 представлена схема традиционной технологии изготовления сопловых насадков. На предприятии ОАО «Композит» внедрен технологический цикл, который по скорости производства изделия превосходит традиционный метод. Данный подход несет в себе экономическую выгоду без потерь качества изготавливаемого изделия.



Технология изготовления, внедренная на предприятии ОАО «Композит», позволяет производить контурное плетение на оснастку, которая совместно с преформой проходит технологические операции.



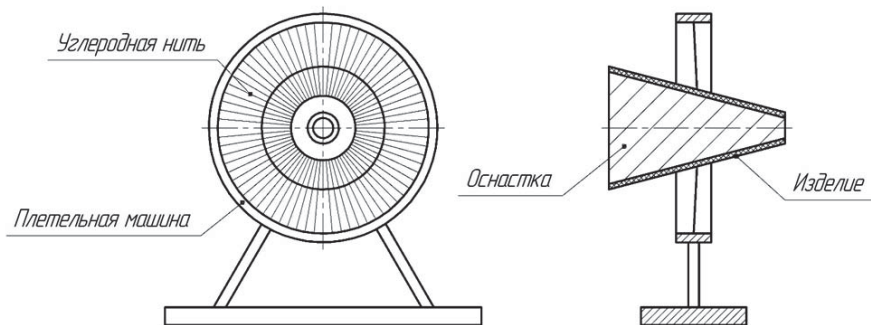
**Рисунок 5 – Традиционная технологии изготовления изделий из высокотемпературных окислительно-стойких композиционных материалов**

### **Изготовление несимметричного соплового насадка методом контурного плетения**

Метод контурного плетения позволяет создавать преформы из углерода–углеродной нити, обладающей различными свойствами, от которых зависит конечные физико–механические характеристики изделия. На рисунке 6 представлена схематично радиально–плетельная машина с технологической оснасткой, которая является формообразующей.

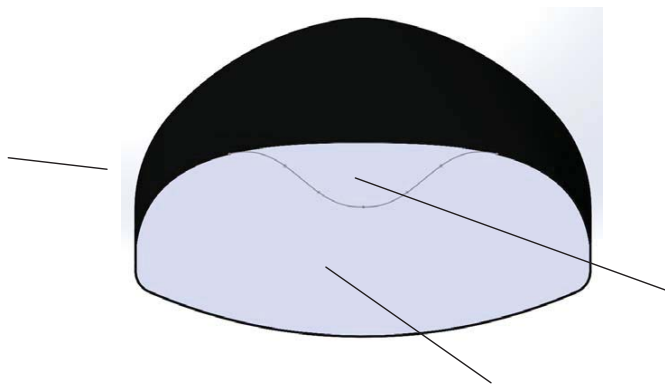
Качество изделия зависит от точности изготовления всех поверхностей оправки. Для достижения необходимой геометрии технологической оснастки производят механическую обработку графитовой заготовки. Данную

операцию необходимо выполнять на высокоточных станках с числовым программным управлением.



**Рисунок 6 – Радиально–плетельная машина с технологической оснасткой**

Изготовление углеродной преформы (рисунок 7) производится методом контурного плетения на составную технологическую оснастку, в конструкцию которой входит 3 части: основная оправка и 2 вкладыша.



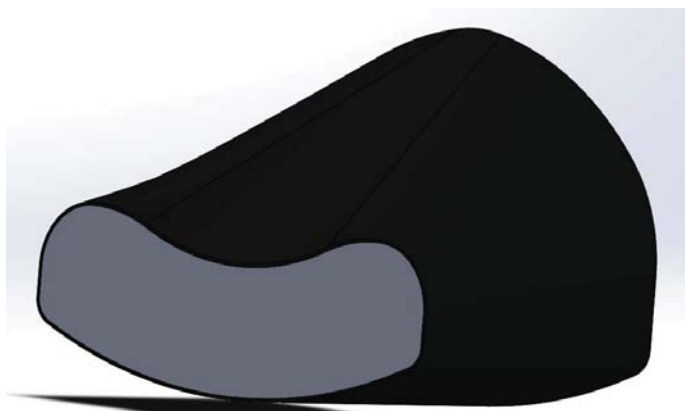
**Рисунок 7 – Заготовка углеродная после операции контурного плетения: 1 – преформа; 2 – основная оправка; 3 – графитовый вкладыш**

После оплетения технологической оснастки вкладыш вынимается из сборки, заготовка преформы должна обладать следующими характеристиками:

- не должно возникнуть пустот между нитями;
- преформа должна плотно прилегать к основной оправке;
- натяжение нитей в преформе должно быть достаточным для обеспечения необходимых физико-механических характеристик;

- углеродные нити не должны иметь видимых дефектов.

На рисунке 8 представлена преформа после изъятия графитового вкладыша и готовой к дальнейшим операциям газофазного осаждения углерода и при необходимости SiC.



**Рисунок 8 – Заготовка углеродная на основной оправке**

Обзор зарубежных презентационных материалов показал, что на данный момент ведутся опытно-конструкторские работы, нацеленные на создание плетеных сопловых насадок ракетных двигателей. Зарубежные и российские компании не изготовили цельной конструкции, как правило, подобные изделия являются сборочными единицами в состав которых входят 2 детали и соединяются они посредством крепежных элементов из углерод-углеродных композиционных материалов или из тугоплавких металлов.

Недостатки сборочного несимметричного соплового насадка:

- наличие крепежных элементов, приводящее к неоднородности газового потока и его неламинарного течения;
- снижение прочности изделия из-за наличия дополнительных концентраторов напряжения;
- наличие стыков между сопрягаемыми деталями;
- в технологическом процессе изготовления соплового насадка появляется еще одна операция – сборка, которая незначительно, но все же увеличивает стоимость и время изготовления изделия;
- одна из деталей изготавливается при помощи контурного плетения, а вторая методом контактного формования, при таком подходе физико-механические характеристики составных частей будут отличаться друг от друга.

### **Вывод**

На данный момент имеется ряд вопросов к технологии изготовления несимметричного соплового насадка из композиционных материалов методом контурного плетения, на которые можно будет ответить в ходе

экспериментальной отработки, но на один вопрос можно ответить уже сейчас – реализация данной технологии приведет к экономическому эффекту, обусловленный исключением нескольких традиционных операций из технологического процесса, увеличением автоматизации производства и сокращением трудозатрат.

#### *Литература*

1. Батаев, А.А., Батаев, В.А. Композиционные материалы: строение, получение, применение: учебник//Новосибирск: Изд-во НГТУ. - 2002. – 384 с.
  2. Дорофеев, А.А. Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчет и проектирование: учебник / Дорофеев А.А. – 3-е изд., перераб. и доп. //М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 2014. – 571 с.
  3. Производство композитных материалов в машиностроении: учебное пособие для вузов / Шибиков В.Г., Калашников В.И., Соколова Ю.А. и др // М.: Изд-во КНОРУС. - 2008. – 95 с.
  4. Сорокин, В.А., Копылов, А.В., Тихомиров, М.А. Построение системы теплозащиты из углеродных композиционных материалов с покрытием для теплонагруженных конструкций двигателей летательных аппаратов // Труды МАИ - 2015. - №84 - С. 2.
- 

**УДК 658.516**

### **РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ И КЕРАММОМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН**

**В.С. Волков**, аспирант второго года обучения кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

**Научный руководитель В.И. Привалов**, к.т.н., декан Информационно-  
технологического факультета,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Показано, что в действующей нормативной и технической литературе отсутствует как классификация технологических методов изготовления рассматриваемых композиционных материалов, так и их наименование, что нарушает основные цели и задачи стандартизации и может ввести в заблуждение потенциальных потребителей таких композитов.*

*Разработана и представлена классификации технологических методов изготовления углеродных и кераммоматричных композитов на основе углеродных волокон, которая может стать основой для разработки*

*нормативной документации по стандартизации данных композитов и основой для разработки типовой и групповой технологии изготовления и технологической подготовки к их производству.*

Стандартизация, углерод-углеродные композиты, кераммоматричные композиты.

## **DEVELOPMENT OF CLASSIFICATION OF TECHNOLOGICAL METHODS OF PRODUCTION OF CARBON AND CERAMIC MATRIX COMPOSITES BASED ON CARBON FIBERS**

**V.S. Volkov**, graduate student of the second year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific advisor V.I. Privalov**, Candidate of Technical sciences, Dean of information technology faculty,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*It is shown that in the current normative and technical literature there is no classification of technological methods for manufacturing the composite materials in question, nor their name, which violates the main goals and objectives of standardization and can mislead potential consumers of such composites.*

*The classification of technological methods for manufacturing carbon and ceramic-matrix composites based on carbon fibers has been developed and presented, which can become the basis for the development of normative documentation for the standardization of these composites and the basis for the development of standard and group production technology and technological preparation for their production.*

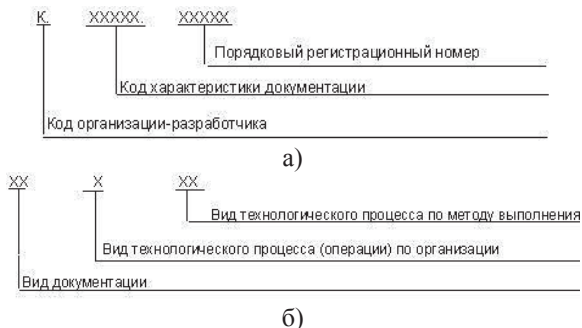
Standardization, carbon-carbon composites, ceramic matrix composites.

Композиционные материалы на основе углеродных волокон получили широкое распространение и применение не только в конструкциях различной [4, 5, 6, 7, 10, 11, 12] в виде углерод-углеродных и кераммоматричных композитов. Данные композиты только недавно стали объектами стандартизации на национальном уровне на территории Российской Федерации [2, 3, 4], в отличии других стран, руководствующимися, например, [10, 11, 12].

Разработка и производство любой продукции основывается проектировании технологических процессов их изготовления на основе определённых технологических методов, которые имеют свою собственную классификацию и систему кодирования в единой системе технологической документации (ЕСТД).

ЕСТД использует систему кодирования и классификации технологических методов изготовления, которая основывается на

требованиях [2], а операций по классификатору [2]. Основа для формирования кода и классификации технологических методов обозначения в ЕСТД представлена на рис. 1.



**Рисунок 1 – Система кодирования и классификации технологических методов в ЕСТД**

В настоящее время отсутствуют требования по проектированию технологических процессов и технологических методов рассматриваемых композиционных материалов. Единственным рекомендованным способом проектирования является поиск типового решения, в базе имеющихся ранее разработанных технологических процессов и методов. Поиск и выбор типового решения, должен основываться в первую очередь на поиске групповых технологических процессов, а во вторую и последующую очередь на поиске типовых и/или единичных, если отсутствуют групповые технологические процессы [9].

Рекомендованная блок-схема поиска типового решения показана на рис. 2 и более подробно описана в [9].



**РТП – рабочий технологический процесс, ТД – технологическая документация, ТЗ – техническое задание, ТП – технологический процесс, ТТП – типовой технологический процесс**

**Рисунок 2 – Блок-схема поиска технологических методов и процессов**

Представленная на рис. 2 принципиальная блок-схема поиска типовых ранее разработанных технологических процессов и методов предполагает поиск ранее разработанного аналога. При отсутствии ранее разработанного аналога, разработку новой технологической документации (включает в себя технологические методы) и включение его в используемый фонд разработанной документации по те

Классификация и коды технологических методов изготовления в системе ЕСТД представлены в табл. 1. Поиск типового решения ранее разработанных технологических методов по блок-схеме, представленной на рисунке 2, происходит по данному коду и классификации технологических методов.

**Таблица 1 – Виды технологического процесса по методу изготовления**

Код	Вид технологического процесса по методу выполнения
00	Без указания
01	Общего назначения
02, 03	Технический контроль
04	Перемещение
06, 07	Испытания
08	Консервация и упаковывание
10	Литье металлов и сплавов
21	Обработка давлением
41, 42	Обработка резанием
50, 51	Термообработка
55	Фотохимико-физическая обработка
60	Формообразование из полимерных материалов, керамики, стекла и резины
65	Порошковая металлургия
71	Получение покрытий (металлического и неметаллического неорганического)
73, 74	Получение покрытий лакокрасочных (органических)
75	Электрофизическая, электрохимическая и радиационная обработка
80, 81	Пайка
85	Электромонтаж
88	Сборка
90, 91	Сварка

Композиты всегда состоят из двух и более материалов: матрицы и наполнителя. При этом отличительной особенностью данных композиционных материалов от любых других материалов то, что возможно их изготовление как непосредственно в виде изделия-полуфабриката (изготовление различных изделий из него, но после его получения), так и в виде конечного и конкретного изделия (продукции) непосредственно в момент и во время его изготовления.

Композиционный материал становится композитом, когда происходит совмещение матрицы и наполнителя различными технологическими методами. В настоящее время для технологических методов используют различное наименование даже для одного и того же метода в различных нормативных и технических документах. Поиск таких типовых решений и ранее разработанных аналогов достаточно затруднителен.

В зарубежной нормативной и технической литературе [10, 11, 12] рассматривает углеродные и керамоматричные композиты на основе волокна как единый класс материалов. Многие авторы [5, 6, 7, 10, 11, 12] выделяют

следующие технологические методы изготовления рассматриваемых композитов, перечень и классификация которых представлена в табл. 2.

**Таблица 2 – Наименование и классификация технологических методов изготовления высокотемпературных композитов на основе углеродных волокон в технической литературе и зарубежной документации**

Вид метода	Наименование подвида метода
Жидкофазный	Пропитка кремнием (LSI)
	Пропитка металлами/расплавами (RMI)
	Формирование из раствора (полимера) и последующий пиролиз (PIP)
	Золь-гель технология
Осаждения	Химическое инфильтрация из газовой фазы (CVI)
	Химическое осаждение из газовой фазы (CVD),
	Физическое осаждение из газовой фазы (PVD)
Твердофазный	Спекание

Соответствие наименований технологических методов изготовления высокотемпературных композитов на основе углеродных волокон в технической литературе в технической литературе и ЕСТД показано в табл. 3.

**Таблица 3 – Соответствие наименований технологических методов изготовления в технической литературе и ЕСТД**

Наименование в технической литературе по таблице 2	Наименование в ЕСТД	
вида метода	подвида метода	
Жидкофазный	Термообработка	Диффузионное насыщение неметаллами
Осаждения		Осаждение пленки / Диффузионное насыщение неметаллами
Твердофазный	Порошковая металлургия	Спекание порошковых формовок

Как видно из табл. 2 и 3 существует различное наименование и классификация технологических методов изготовления рассматриваемых композитов. Зная наименование технологического метода, используемое в технической литературе, поиск типовых решений затруднителен не зная данной особенности.

Примерами рассматриваемых композитов являются углеродные композиты, армированные углеродным волокном. Для данных композитов на территории нашей страны действуют национальный стандарт [4], который определяет классификацию данных композитов и технологических методов их изготовления. Технологические методы изготовления представляет собой способ совмещения матрицы и армирующего наполнителя (уплотнения



матрицы), Основные принципы классификации для углеродных композитов, армированных углеродным волокном, основаны на следующих признаках:

- по волокну;
- по типу армирования;
- по методу уплотнения матрицы;
- по физическим свойствам;
- по механическим свойствам.

В табл. 4 представлена классификация и соответствие наименований технологических методов изготовления углеродных композитов, армированных углеродным волокном в ЕСТД и национальном стандарте.

**Таблица 4 – Классификация и соответствие наименований технологических методов изготовления углеродных композитов, армированных углеродным волокном**

Наименование методов и классификация по национальному стандарту [4]	Наименование метода в ЕСТД
Метод уплотнения инфльтрацией и пиролизом термореактивных смол	Диффузионное насыщение неметаллами
Метод уплотнения инфльтрацией и пиролизом термопластичных смол (пеков)	
Метод уплотнения инфльтрацией смол и пара при химической реакции	
Метод уплотнения осаждением пара при химической реакции углеводородов	Осаждение пленки / Диффузионное насыщение неметаллами

Как видно из табл. 4 существует различное наименование и классификация технологических методов изготовления углеродных композитов, армированных углеродным волокном. Зная наименование технологического метода, используемое в национальном стандарте, поиск типовых решений затруднителен не зная данной особенности.

Как видно из рассмотренного национального стандарта, наименование и классификация технологических изготовления углеродных композитов, армированных углеродным волокном противоречит принятым в ЕСТД и технической литературе.

Основной целью классификации по [6] является разделение множества объектов производства на его отдельные подмножества на основе сходства или различия по определенным принятыми признаками.

Основой классификации и наименований технологических методов в ЕСТД являются признаки в общепринятой понятий и операций для всего машиностроения, где основными используемым материалов являются металлы и сплавы.

Представленный анализ позволил разработать классификацию технологических методов изготовления углеродных и керамматричных композитов на основе углеродных волокон и их соответствие наименованию ЕСТД. Классификация технологических методов основывается на методах

совмещения структурных составляющих композиционных материалов и представлена в табл. 5.

**Таблица 5 – Классификация технологических методов изготовления углеродных и кераммоматричных композитов на основе углеродных волокон**

Технологический метод			Наименование метода в ЕСТД
Вид	Наименование	Обозначение	
Жидкофазный	Пропитка металлами/расплавами	RMI	Диффузионное насыщение неметаллами
	Формирование из раствора (полимера) и последующий пиролиз	PIP	
	Золь-гель технология	Z	
Осаждения	Химическая инфильтрация из газовой фазы	CVI	Осаждение пленки / Диффузионное насыщение неметаллами
	Химическое осаждение из газовой фазы,	CVD	
	Физическое осаждение из газовой фазы	PVD	
Твердофазный	Прессования и спекания	S	Спекание порошковых формовок

Классификация основывается на признаках различия наименований технологических методов, которые образуют подмножества наименования методов в ЕСТД, которые являются признаками сходства.

Представленная классификация технологических методов изготовления углеродных и кераммоматричных композитов на основе углеродных волокон, которая может стать основой для разработки нормативной документации по стандартизации данных композитов и основой для разработки типовой и групповой технологии изготовления и технологической подготовки к их производству.

Обозначение и наименование технологических методов, которые так же представлены в табл. 5, могут быть необходимы при поиске типовых решений при разработке технологии изготовления рассматриваемых композитов.

#### *Литература*

1. ГОСТ 1.1-2002 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Термины и определения. // М.: ИПК Издательство Стандартов. – 2003. – 30 с.

2. ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации. Система обозначения технологической документации. // М.: ИПК Издательство Стандартов. – 1986. – 11 с.

3. ГОСТ Р 56465-2015 Системы космические. Материалы неметаллические на основе керамоматричных и углерод-углеродных композиционных материалов, применяемые в составе жидкостных ракетных двигателей малой тяги (ориентации и коррекции импульсов). Классификация. Номенклатура показателей. // М.: Стандартинформ. – 2015. – 9 с.

4. ГОСТ Р 57970-2017 Композиты углеродные. Углеродные композиты, армированные углеродным волокном. Классификация. // М.: Стандартинформ. – 2017. – 12 с.

5. Андреева А. В. Основы физикохимии и технологии композитов: Учеб. пособие для вузов. // М.: ИПРЖР. – 2001. – 192 с.

6. Бушуев Ю. Г., Персин М. И., Соколов В. А. Углерод-углеродные композиционные материалы: Справочное издание. // М.: Металлургия. – 1994. – 128 с.

7. Мелешко А.И., Половников С.П. Углерод, углеродные волокна, углеродные композиты. // М.: САЙНС-ПРЕСС. – 2007. – 192 с.

8. ОК 012-93 Классификатор технологических операций машиностроения и приборостроения: 1 85 151. // М.: Издательство стандартов. – 1987. - 62 с.

9. Р 50-54-93-88 Рекомендации. Классификация, разработка и применение технологических процессов. // М.: ВНИИМАШ. – 1988. - 34 с.

10. Department of defense handbook. Composite materials handbook. / Volume 5. Ceramic matrix composites (MIL-HDBK-17-5). // U.S. Army Research Laboratory, Weapons and Materials Research Directorate. – 2002. – 260 p. URL: <http://snebulos.mit.edu/projects/reference/MIL-STD/MIL-HDBK-17-5.pdf> (дата обращения 17.03.18)

11. ECSS Secretariat. Space engineering. / Report ECSS-E-HB-32-20 Parts 5A – 8A. // Noordwijk, The Netherlands: European Cooperation for Space Standardization. URL: [http://www.ecss.nl/wp-content/uploads/handbooks/ecss-e-hb/ECSS-E-HB-32-20\\_Part5A.pdf](http://www.ecss.nl/wp-content/uploads/handbooks/ecss-e-hb/ECSS-E-HB-32-20_Part5A.pdf) (дата обращения 17.03.18)

12. ECSS Secretariat. Space engineering. / Report ECSS-E-HB-32-20 Parts 6A – 8A. European Noordwijk, The Netherlands: European Cooperation for Space Standardization. URL: [http://www.ecss.nl/wp-content/uploads/handbooks/ecss-e-hb/ECSS-E-HB-32-20\\_Part6A.pdf](http://www.ecss.nl/wp-content/uploads/handbooks/ecss-e-hb/ECSS-E-HB-32-20_Part6A.pdf) (дата обращения 17.03.18)

---

**АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ  
ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОД–КЕРАМИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСПЛАВОВ  
ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛЛОВ ИЛИ ИХ СОЕДИНЕНИЙ**

**В.А. Волкова**, аспирант второго года обучения кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

**Научный руководитель Т.Н. Антипова**, д.т.н., профессор кафедры  
Управления качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Статья посвящена анализу технологических методов в области изготовления углерод-керамических композиционных материалов с тугоплавкой матрицей. Рассматриваются методы формирования керамической матрицы в углеродной заготовке с использованием расплавов тугоплавких металлов. Представлены результаты и анализ технологических методов изготовления изделий в области проектирования высокотемпературных термостойких композиционных материалов для их последующей классификации.*

Углерод-керамический композиционный материал, керамическая матрица, тугоплавкие расплавы, классификация технологических методов.

**ANALYSIS AND CLASSIFICATION OF TECHNOLOGICAL METHODS  
OF MANUFACTURING CARBON-CERAMIC COMPOSITE MATERIALS  
WITH USING REFRACTORY MELTS AND THEIR COMPOUNDS**

**V.A. Volkova**, graduate second year of the Department of Quality management  
and standardization,

**Scientific advisor T.N. Antipova**, Doctor of Technical sciences, Professor of the  
Department of Quality management and standardization,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article is devoted to the analysis of technological methods in field manufacturing of carbon-ceramic composite materials with a refractory matrix. View methods of forming of ceramic matrix in carbon preform with using refractory melts and their compounds. Present the results and analysis of technological methods of manufacturing product in the field of high-heat-resistant composite materials and for their following classification.*

Carbon-ceramic composite material, ceramic matrix, refractory alloys, classification of technological methods.

В связи с развитием авиационной и ракетно-космической техники особую актуальность приобретает разработка технологий производства деталей и конструкций из композиционных материалов, способных выдерживать значительные температурные нагрузки в окислительной среде без изменений геометрии. Разработка новых технологий и исследование существующих по производству подобного рода композиционных материалов необходима для создания многоцветных космических аппаратов, где ряд элементов подвергается воздействию значительных тепловых потоков и силового напора [3, 9].

Наиболее перспективными материалами для создания таких конструкций и изделий являются углерод-керамические композиционные материалы, которые обладают высокими прочностными и жесткостными характеристиками, стойкостью к тепловому и окислительному потокам, малой плотностью по сравнению с металлами. Углерод-керамический композиционный материал состоит из керамической матрицы, обладающей высокой термостойкостью, и наполнителя, в виде углеродного каркаса, который обеспечивает необходимую прочность и жесткость [3, 13].

Известно, что матрица в углерод-керамических композиционных материалах должна обеспечивать эффективную совместную работу отдельных элементов наполнителя, например, волокон, армирующих композит в разных направлениях, отдельных слоев ткани и т.д. Таким образом, одной из важных функций матрицы является равномерное перераспределение напряжений между соседними армирующими элементами. Современные технологии производства ракетно-космических конструкций и изделий из углерод-керамических композиционных материалов многостадийные и включают множество операций, а также разнообразные варианты формирования матричного материала и схемы армирования, в зависимости от ряда факторов и требований. Использование лишь углеродной матрицы не позволяет обеспечить высокую работоспособность конструкций при температурах выше 500 С в окислительной среде. Применение керамической матрицы хоть и позволяет значительно повысить эксплуатационные температуры конструкций из углерод-керамических композиционных материалов, но снижает их термоциклическую стойкость из-за отсутствия разделительного барьера между углеродным каркасом и керамической матрицей. Термоциклическая стойкость снижается вследствие возникновения термонапряжений на границе «волокно-матрица» из-за различных коэффициентов линейного термического расширения, иногда отличающихся в несколько раз. На основе вышесказанного целесообразно использовать комбинированную углерод-керамическую матрицу, которая обеспечивала бы не только хорошую согласованную работу углеродных волокон, но и обеспечивала нужную окислительную стойкость [8, 14, 18].

В Российской Федерации и за рубежом наиболее широко для деталей и элементов конструкций космических аппаратов применяется углерод-керамические композиционные материалы типа C/SiC. Композиционные материалы типа C/SiC это материалы с каркасом на основе углеродных волокон и керамической матрицы из карбид кремния. Композиционные материалы C/SiC обеспечивает стойкость к высокоскоростному окислительному потоку при высоких температурах, благодаря образованию защитной пленки из оксида кремния ( $\text{SiO}_2$ ) на поверхности изделия, которая выступает как дополнительный защитный барьер вместе с карбидом кремния (SiC) для предотвращения доступа кислорода в углеродный каркас [1, 4, 9, 19].

Температура применения углерод-керамических композиционных материалов C/SiC ограничена процессом активного окисления карбида кремния, который в зависимости от параметров окислительной среды реализуется при температурах от 1600 до 1850 °С. Ввиду того, что в настоящее время происходит активное развитие космических и авиационных летательных аппаратов, разработка конструкционных материалов для использования в окислительных средах при температурах выше 1850°С является актуальной задачей [4, 9, 13, 16, 21].

Для определения методов изготовления углерод-керамических композиционных материалов, а также подходов для формирования керамической матрицы должна быть разработана классификация видов методов изготовления углерод-керамического композиционного материала с использованием расплавов по технологическим признакам с целью последующего анализа применимости в зависимости от геометрических размеров используемых изделий.

Керамическую составляющую матрицы можно сформировать различными методами, представленными на рисунке 1 [3, 8, 9, 11].



**Рисунок 1 – Технологические методы для формирования керамической матрицы**

Методы осаждения делятся на газофазные и парофазные процессы. К твердофазным процессам могут быть отнесены различные методы прессования и спекания. В жидкофазным процессам относятся методы, в результате которых керамическую матрицу формируют из жидких растворов, гелей, расплавов. Каждая из этих технологий имеет свои преимущества и недостатки. Так методом прессования смеси и формированием из раствора получаются заготовки с невысокой плотностью и набором жесткостных, прочностных характеристик. Золь-гель технология приводит к малому выходу матричного материала и большой усадке.

Жидкофазными и газофазными способами в настоящее время производят основную долю конструкций из углерод-керамических композиционных материалов. Существует несколько способов производства углерод-керамических композиционных материалов данными технологическими приемами [3, 8, 9, 11, 12]:

- PIP – метод инфильтрации прекурсора (полимера) с последующим пиролизом;
- PSI – LPI (как разновидность PIP) – пропитка под давлением жидким полимером;
- LPI (как разновидность PIP) – пропитка и пиролиз кремнийорганическим полимером;
- RMI – пропитка реакционными расплавами металлов;
- LSI (как частный случай RMI) – пропитка расплавленным кремнием;
- CVI, CVD – газофазное осаждение на поверхности и в объеме.

Известно, что методы CVI (Chemical vapor infiltration) и CVD (Chemical vapor deposition) заключаются в химическом разложении реакционно активной газовой фазы на нагретых поверхностях как внутри (на поверхностях пор – метод CVI) так и на поверхности материалов (метод CVD) [3, 18, 22]. Данными методами можно получить максимальные физико-механические характеристики углерод-керамических композиционных материалов в связи с тем, что во время технологического процесса практически не происходит деградация жесткостных и прочностных свойств. Данными методами возможно изготавливать крупногабаритные изделия, однако, получение деталей и конструкций из углерод-керамических композиционных материалов данными методами требует существенных временных (от 50 до 2000 часов) и финансовых затрат.

PIP (Polymer Infiltration and Pyrolysis) метод включает в себя пропитку прекурсором (полимером) с низкой вязкостью волокнистой пористой заготовки с последующим пиролизом с получением керамической матрицы и может быть использован для изготовления больших деталей [20].

PSI–LPI (Pressure slurry infiltration /liquid polymer infiltration) и LPI (impregnation and pyrolysis of organic silicon polymers) методы основаны на использовании кремнийорганических полимерных смол – поликарбосиланов, при термообработке переходящих в карбид кремния, что в итоге приводит к образованию открытой пористости, которой обладает полученный карбид кремния вследствие пиролиза полимера и удалении газообразных продуктов

разложения. Для достижения конкретного уровня пористости количество циклов пропиток и пиролиза зависит от керамического выхода прекурсора и эффективность насыщения уменьшается с увеличением числа пропиток [23].

RMI (Reactive melt infiltration), LSI (Liquid Silicon Infiltration) – относятся к методам пропитки расплавами. Данные методы формируют керамическую матрицу за счёт взаимодействия с углеродной составляющей матрицы, в случае недостаточного количества углеродной составляющей матрицы данные методы приводят к значительной карбидизации углеродных волокон из-за взаимодействия с расплавами и, соответственно, к снижению прочностных свойств деталей и конструкций из углерод-керамических композиционных материалов.

В металлургии для производства высокотемпературных материалов чаще всего, тугоплавкие металлы и соединения, которые служат основой материалов, получают в твердом виде, минуя жидкое состояние. Но также в производстве высокотемпературных материалов во многих процессах создания участвуют расплавленные вещества. К таким процессам относятся, например, следующие [6, 9]:

- плавление тугоплавких металлов и соединений для получения компактных заготовок;

- спекание в присутствии жидкой фазы с целью ускорения процесса получения компактных высокотемпературных материалов методами порошковой металлургии;

- производство высокотемпературных материалов пропиткой пористой заготовки жидкими металлами (расплавом);

- нанесение покрытия на изделия из высокотемпературных материалов путем их контакта с жидкими металлами.

Одним из распространенных методов, в которых используются расплавы тугоплавких металлов — это метод горячего прессования. Данный метод в процессе, которого формируется материалы или покрытия из порошков, сочетающий одновременно прессование и спекание при температуре плавления основного компонента шихты. Методы горячего прессования проводят при высоких температурах и давлениях, что затрудняет получение высокопрочных непрерывно армированных композиционных материалов, а получение керамической составляющей матрицы у крупногабаритных сложнопрофильных изделий методом горячего прессования, а также современными методами, такие как, искровое лазерное спекание практически не реализуемо.

Наиболее распространенным в нашей стране и мире методы с использованием расплавов являются методы пропитки жидкими металлами пористого каркаса. Методы пропитки расплавами металлов можно разделить по способам доставки в структуру композиционного материала для формирования керамической матрицы [5, 9, 10, 12]:

- окунание, при котором заготовка целиком помещается в ванну с жидкостью (расплавом);



- оплавление порошковой шихты/засыпки, в которой находится заготовка;
- «капиллярное» погружение, при котором заготовка подвешена и частично касается расплава;
- орошение обрабатываемых заготовок расплавом (дождевание);
- пропитка из шликерного покрытия, в состав которого входит соединение расплавляющееся или диссоциирующее с образованием расплава, который потом под действием капиллярных сил проникает в пористую структуру.

Методом жидкофазного процесса, окуная углеродные заготовки в расплав кремния, получают малогабаритные изделия с низкими характеристиками работоспособности [5, 7, 8].

При применении метода формирования керамической матрицы перед процессом высокотемпературной обработки заготовку помещают в подготовленную порошковую шихту, а при проведении процесса при температуре выше температуры плавления порошковая шихта переходит в расплав и проникает в углеродную заготовку. Данным методом, возможно, изготавливать крупногабаритные изделия определённой формы.

Метод, при котором заготовки частично касаются расплава обусловлен неравномерностью формирования керамической составляющей матрицы, а также остатков металлов на поверхности изделия, соприкасающейся с жидкостью. Данным методом проблематично изготавливать изделия больших геометрических размеров.

В процессе жидкофазного формирования керамической матрицы в углеродных заготовках методом дождевания исходные тугоплавкие компоненты помещают в тигель в верхней зоне электровакуумной печи. При температурах выше температуры плавления тугоплавкие компоненты переходят в состояние расплава, который свободно просачивается через поры тигля, и его поток диспергируется до капельного состояния. Дождь расплава орошает обрабатываемую заготовку. Жидкий тугоплавкий металл проникает в объём порового углеродного материала под действием сил поверхностного натяжения, после чего начинается взаимодействие расплава тугоплавких металлов с углеродом, которое вызывает образование на поверхности и в поровом пространстве карбидов металлов.

При небольшом значении открытой пористости углеродного материала образуется поверхностная пленка из карбида используемого металла и свободного металла. При наличии пористости внутри каркаса пропитка и карбидизация протекают в объёме нескольких слоев перекрестно армированного КМ. При применении данного метода формирования керамической матрицы остаются открытые поры, снижающие механическую прочность материала. При данном способе формирования керамической матрицы в углеродной заготовке нежелательно изготавливать изделия больших геометрических размеров из-за возможного повторения процесса дождевания с различных сторон изделий.

Существует также технологическая схема производства карбида кремния в объеме или на поверхности углерод-углеродного композиционного материала следующим способом: приготовление шликера; послойное нанесение шликера на детали из углерод-углеродного композиционного материала с сушкой на воздухе или в термошкафу; высокотемпературная обработка со шликером в инертной атмосфере. Пропитку из шликерного покрытия целесообразно использовать для формирования керамической матрицы крупногабаритных деталей. Этот метод более экономичен в части удельного расхода расплава и при этом обеспечивает достаточно длительный контакт жидкого тугоплавкого металла для получения объемно-пропитанного материала.

В технологических процессах получения КМ методом пропитки расплавами основную роль играет смачивание твердых тел расплавом и растекание расплавов по поверхности твердого тела. Механизм процесса пропитки определяется взаимодействием каркаса с жидкой металлической фазой (пропитывающий металл). При этом выделяют четыре вида взаимодействия [2, 4, 6, 9, 14, 16].

- отсутствие смачивания твердых поверхностей жидкостью и растворимости одного компонента в другом;
- наличие смачивания, но отсутствие растворимости;
- наличие смачивания и ограниченной растворимости твердого компонента в жидком;
- наличие смачивания и полной растворимости одного компонента в другом.

Большинство методов пропитки расплавами позволяет изготавливать крупногабаритные изделия. По сравнению со всеми без исключения существующими в мире методами формирования матриц композиционных материалов, методы RMI являются быстрыми, простыми и экономически эффективными. Недостатками жидкофазных методов являются неоднородность заполнения матричным материалом армирующего каркаса и, для некоторых разновидностей метода, взаимодействие с углеродным волокном армирующего каркаса и его частичная деструкция при контакте с расплавом, образование поверхностных наплывов тугоплавких металлов либо наросты карбидов металлов, которые необходимо удалять или отжигом, или механической обработкой алмазным инструментом [4, 17].

Для разработанной классификации рассматриваемых методов определены технологические признаки сходства и различия методов жидкофазной пропитки для производства крупногабаритных изделий. Основными признаками сходства является использование непосредственно жидкой фазы тугоплавких металлов и их соединений при получении рассматриваемых композитов. Признаками различия являются способы взаимодействия жидкой фазы тугоплавких металлов с армирующим каркасом и технологические способы доставки в структуру заготовки.

### *Литература*

1. Андриевский, Р.А., Спивак, И.И. Нитрид кремния и материалы на его основе // М.: Металлургия. – 1984. – 136 с.
2. Борисова, А. Л. Совместимость тугоплавких соединений с металлами и графитом. Справочник. // Киев: Наукова думка. –1985. – 248 с.
3. Буланов, И.М., Воробей, В.В. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов. Учеб. Для вузов. // М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 1998. – 516 с.
4. Волкова, В.А. Анализ мирового опыта создания высокотемпературных композиционных материалов, изготавливаемых методом пропитки расплавами тугоплавких металлов и их соединений /Иновационные аспекты социально-экономического развития региона: сборник статей по материалам участников ежегодной VII конференции аспирантов «МГОТУ» (15 декабря 2016 г., наукоград Королёв) // М.: Издательство «Научный консультант». – 2016. – С. 173–181.
5. Гнесин, Г.Г. Карбидокремниевые материалы. // М.: Металлургия, 1977.
6. Елютин, В.П., Костиков, В.И., Лысов, Б.С. и др. Высокотемпературные материалы. Получение и физико-химические свойства высокотемпературных материалов. // М.: «Металлургия». – 1973 – часть 2. – 480 с.
7. Композиционные материалы. Справочник / Под ред. Д.М. Карпиноса // Киев: Наукова думка. – 1985. – 592 с.
8. Композиционные материалы: Справочник / В.В. Васильев [и др.] // М.: Машиностроение. – 1990. – 512 с.
9. Костиков, В.И., Варенков, А.Н. Сверхвысокотемпературные композиционные материалы. // М.: Интермет Инжиниринг. – 2003. – 560 с.
10. Михеев, С.В., Строганов, Г.Б., Ромашин, А.Г. Керамические и композиционные материалы в авиационной технике. – М.: Альтекс. – 2002. – 276 с.
11. Мэттьюз, Ф., Ролингс, Р. Композитные материалы. Механика и технология. // М.: Техносфера. – 2004. – 408 с.
12. Неметаллические композиционные материалы в элементах конструкций и производстве авиационных газотурбинных двигателей: Учеб. пособие для вузов/ Ю.С. Елисеев, В.В. Крымов, С.А. Колесников, Ю.Н. Васильев. // М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана. – 2007. – 368 с.
13. Симоненко, Е.П., Севастьянов, Д.В., Симоненко, Н.П. и др. Перспективные ультравысокотемпературные керамические материалы для авиакосмического применения. // Russian Journal of Inorganic Chemistry (eng.). – 2013. – Т.58, № 14. – С.1669–1693.
14. Солнцев, С.С. Защитные технологические покрытия и тугоплавкие эмали. // М.: Машиностроение. – 1984. – 256 с.
15. Ткаченко, Л. А., Шаулов, А. Ю., Берлин, А. А. Защитные жаропрочные покрытия углеродных материалов // Неорганические материалы. – 2012. – Том 48, № 3. – С. 261–271.

16. Хейфец, Л.И., Неймарк, А.В. Многофазные процессы в пористых средах. // М.: Химия. – 1982. – 320 с.
  17. Хоконг, М., Васантасри, В., Сидки, П. Металлические и керамические покрытия: Получение, свойства и применение: Пер. с англ. – М.: Мир. – 2000. – 518 с.
  18. Шаталин, А.С., Ромашин, А.Г. Новые конструкционные материалы на основе керамики и композитов с керамической матрицей // Перспективные материалы. – 2001. – №4. – С. 5-16.
  19. Glass D. Ceramic Matrix Composite (CMC) Thermal Protection Systems (TPS) and Hot Structures for Hypersonic Vehicles. // 15th AIAA Space Planes and Hypersonic Systems and Technologies Conference. AIAA. – 2008.
  20. Lee S.G., Fourcade J., Latta R., Solomon A.A. Polymer impregnation and pyrolysis process development for improving thermal conductivity of SiCp/SiC-PIP matrix fabrication // Fusion Eng Des. – 2008. – Vol. 83. – P. 713–719
  21. Paul A., Binner J., Vaidhyanathan B. UHTC composites for hypersonic applications. / Ultra-high temperature ceramics. Materials for extreme environment applications. // Wiley – 2014. – P. 144 – 166.
  22. Pierson HO. Handbook of Chemical Vapor Deposition: Principles, Technology and Applications. // New York: William Andrew Publishing, LLC. – 1999. – P. 1–11.
  23. Takeda M., Kagawa Y., Mitsuno S., Imai Y., Ichikawa H. Strength of a Hi-nicalon/silicon carbide matrix composite fabricated by the multiple polymer infiltration-pyrolysis process // Am Ceram Soc. – 1999. – Vol. 82. – P.1579–1581.
- 

**УДК 311.42**

## **ИЗУЧЕНИЕ ПОРЯДКА ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ АО «КОРПОРАЦИЯ «ТАКТИЧЕСКОЕ РАКЕТНОЕ ВООРУЖЕНИЕ»**

**О.Е. Вылегжанин**, аспирант второго года обучения кафедры Гуманитарных и социальных дисциплин,

**Научный руководитель Т.Ю. Кирилина**, д.соц.н., заведующий кафедрой  
Гуманитарных и социальных дисциплин,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассматривается методология изучения существующего на производстве порядка организации труда, включающего в себя внутрицеховую кооперацию (снабжение, диспетчирование полуфабрикатов, нормирование труда, контроль качества продукции и пр.) и сложившегося микроклимата в коллективе. Результаты исследования позволяют оперативно и своевременно выявлять факторы, влияющие на организацию труда на производстве.*

Производственная загрузка, сдельно-премиальная система оплаты труда, социально-психологический климат коллектива, эффективность работы служб (ПДБ, БТК, БТиЗ) и мастеров.

## **STUDY OF THE ORDER OF ORGANIZATION OF LABOR ON THE PRODUCTION OF JSC «CORPORATION TACTICAL MISSILE ARMAMENT»**

**O.E. Vylegzhanin**, graduate student of the second year of study of the Department of Humanities and social disciplines,

**Scientific advisor T.Yu. Kirilina**, Doctor of Sociological sciences, Head of the Department of Humanities and social disciplines,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article deals with the methodology of the study of the existing production order of labor organization, which includes intra-shop cooperation (supply, dispatching of semi-finished products, labor regulation, product quality control, etc.) and the prevailing microclimate in the team. The results of the study allow to quickly and timely identify factors affecting the organization of work in the workplace.*

Production load, piece-premium pay system, socio-psychological climate of the team, the effectiveness of the services (PDB, BTK, Btiz) and masters.

Предприятие – это звено в экономике, где происходит соединение рабочей силы со средствами производства, где работник и работодатель реализуют свои притязания. Потребность работника в максимально возможном использовании приобретенной в свое распоряжение рабочей силы, с одной стороны, и готовность работника к максимальной трудоотдаче ради получения заработка позволяют сформулировать главную цель организации заработной платы на предприятии: создать все условия и предпосылки для максимальной трудовой отдачи работника в процессе его трудовой деятельности. Единство интересов работника и работодателя в максимизации трудовой отдачи нередко приводит к противоречиям между ними. Следствием противоречий между работником и работодателем может стать снижение объемов производства, качества продукции, а также привести к текучести кадров.

Предприятия, выполняющие работы в рамках государственного оборонного заказа уделяют особое внимание анализу ритмичности производства, так как от этого зависит равномерный выпуск продукции в соответствии с утвержденным графиком в объеме и ассортименте, предусмотренных планом.

По заданию руководства АО «Корпорации «Тактическое ракетное вооружение» отделом по работе с персоналом было проведено

социологическое исследование с целью выявления причин, негативно влияющих на ритмичный выпуск продукции. Исследование проходило в октябре-ноябре 2015 года в форме анкетирования.

Объектом социологического исследования выступили основные рабочие цехов №№, 6, 8, 11, 14, 15, 22, 50, предметом: факторы, положительно или отрицательно влияющие на производительность труда.

Задачи исследования:

1. Определение реального уровня загрузки основных рабочих;
2. Выявление производственных факторов негативно влияющих на снижение производительности труда основных рабочих;
3. Изучение социально-психологического климата коллектива;
4. Проведение социометрии среди персонала цеха с целью измерения отношений между членами группы (степени сплоченности, отношение к авторитету членами группы по признакам симпатии-антипатии, обнаружение внутригрупповых подсистем-сплоченных образований);
5. Проведение оценки эффективности работы мастерского состава в основном производстве;
6. Проведение оценки эффективности работы бюро технического контроля в основном производстве;
7. Проведение оценки эффективности БТиЗ цеха в основном производстве;
8. Выявление причин «простоев» производства;
9. Определение эффективности работы основных рабочих в сверхурочное время и выходные дни;
10. Определение реальной потребности в высококвалифицированном персонале;
11. Оценка эффективности использования оборудования в основном производстве;
12. Определение основных составляющих среднемесячной заработной платы рабочего основного производства;
13. Выявление желаемого размера среднемесячной заработной платы рабочих основного производства;
14. Выявление основных составляющих желаемого размера среднемесячной заработной платы;
15. Изучение и оценка размера тарифных ставок труда рабочих основного производства;
16. Изучение и оценка размера норм времени труда рабочих основного производства;
17. Установление желаемого размера тарифной ставки труда рабочих основного производства.

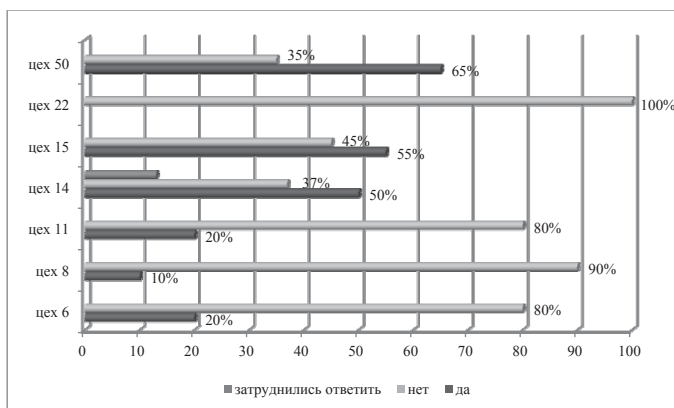
#### **Методика исследования**

В исследовании приняло участие 154 респондента – рабочие АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение». Среди них – токари, заточники, фрезеровщики, слесари механосборочных работ и др. Рассматривая репрезентативность выборки, можно констатировать

следующее. При генеральной совокупности 321 человек и объеме выборки составил 154 человека, фактическая ошибка составляет 5%. При обработке и анализе эмпирической информации использовалась статистическая программа SPSS v 10.0.7.

Полученные данные свидетельствуют, что в Корпорации работают высококвалифицированные работники. При устройстве на работу предпочтение отдается рабочим с высоким профессиональным разрядом. Также в Корпорации нет четкого распределения работников по стажу работы; к работе допускаются как молодые, так и более опытные специалисты.

При анализе организации производственного процесса было установлено, что 22% рабочих в первые дни работы не были обеспечены необходимым режущим и мерительным инструментом (в цехах №№ 11, 14, 22, 50). По состоянию на дату исследования 78% рабочих испытывали потребность в инструменте и технологической оснастке. В ходе исследования было установлено, что в процессе трудовой деятельности у половины рабочих возникали простои в производстве [3, с. 14].



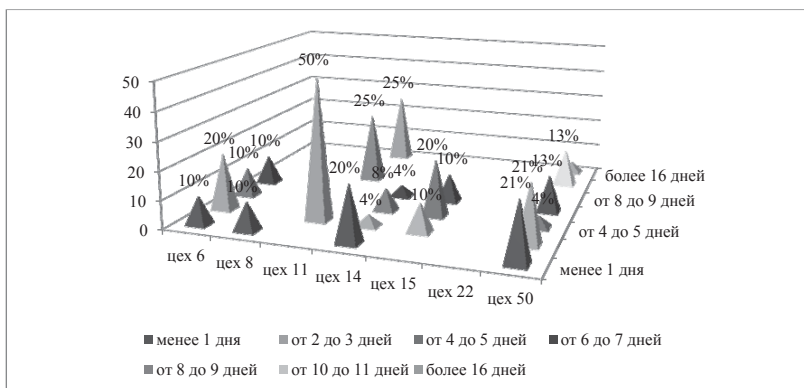
**Рисунок 1 – Наличие простоев в работе в цехах основного производства**

Основными причинами были названы:

- не своевременное поступление металла, техн.оснастки и инструмента в цех (30%);
- слабая организация труда (20%);
- отдача деталей на аутсорсинг (20%).

Менее значимыми причинами были названы: регулярные поломки оборудования, отсутствие или неотработанные управляющие программы по ЧПУ, не настроенная система SAPr, слабая межцеховая и внутрицеховая кооперация.

Интенсивность простоев рабочих в цехах основного производства отражены на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Длительность простоев рабочих в цехах основного производства**

Около половины рабочих, принимавших участие в исследовании (40%), указали, что простой в работе им никак не оформили.

Исследование выявило отношение рабочих к существующим тарифным ставкам и уровню заработной платы, а также основные составляющие заработной платы рабочего Корпорации [2, с. 132].

Опрос показал, что абсолютное большинство рабочих находится на сдельно-премиальной системе оплаты труда (91%). 43% рабочих полностью устраивает та действующая система оплаты труда, на которой они находятся. К достоинствам сдельно-премиальной системы оплаты труда отнесли: возможность больше зарабатывать при больших объемах работы и наличии достаточной загрузки, наличие у рабочих стимула к большей производительности [4, с. 53]. К недостаткам – отсутствие регулярной загрузки и невозможность при этом зарабатывать, низкие нормы на детали, маленькие партии, отдачу деталей на аутсорсинг, нестабильность, низкий размер оплаты нормо-часа. К главному преимуществу окладно-премиальной системы оплаты труда респонденты отнесли стабильность фиксированной оплаты, а к недостаткам – размер оклада и работу людей не в полную силу.

В ходе исследования был выявлен уровень желаемого размера среднемесячной заработной платы рабочих основного производства. Большая часть работников считают приемлемым уровень тарифных ставок в 180, 200, 250 рублей/час. Некоторые опрошенные отметили желаемый размер тарифных ставок от 149р/ч до 500р/ч.

Большее половины рабочих считают, что существующие нормы времени занижены [6, с. 325].

В цехе №50 среди аргументов были:

- неправильный расчет норм времени (т.к. не учитываются факторы, влияющие на увеличение времени, машинное время превышает общее время на обработку);
- отсутствие необходимого инструмента в постоянной доступности;



- временные затраты на переналадку оборудования.

Номера деталей в цехе №50, по которым занижены нормы:

- 1-06.05-02-30 номер операции 1450;
- 1-0704200100;
- 1-07;
- 01-07.0450.0411.00/06.0230.0107, 77.005.00041.009, номер операции 240,310;
- 78.0361.0482.00.

В цехе №14, по мнению рабочих, основными причинами низких норм времени являются: отсутствие оснований для снижения норм (оборудование и технологическая оснастка остались прежними), причиной снижения является перевыполнение плана рабочими.

Рабочими были названы шифры деталей в цехе №14, по которым занижены нормы:

- 1-07.0020.0117.00 номер операции 180;
- 78.0030.0002.00;
- 06.0400.0004.00 номер операции 210.

В цехе №15 причинами были названы: большая сложность обработки титана, чем стали, в том числе:

- 064058010000 на всю сборку;
- Изделие «77», «78».

В цехе №6 рабочие считают нормы времени заниженными на 90% деталей, указывая на то, что в расчет при оценке не берется время на подготовку оборудования и деталей.

В ходе исследования был определен реальный уровень загрузки основных рабочих. Больше половины рабочих оценивают уровень своей загрузки работой в выходные дни как высокий – от 70 до 100%. В то время как 20% работников оценили уровень загрузки низким – от 15 до 50% в цехах №№ 50, 14, 15, 11.

Большая часть рабочих (около 70%) отметили, что в прошлом месяце их процент загрузки был высоким – от 60 до 100%. Низкий процент загрузки от 15 до 50% отметили рабочие в цехах №№ 50, 14, 11.

Проведенное исследование показало, что 53% опрошенных работали в прошлом месяце от 1 до 3 выходных дней. Все выходные дни работали 21% опрошенных.

Были выявлены производственные факторы, негативно влияющие на снижение производительности труда основных рабочих:

- несвоевременное поступление металла, технической оснастки и инструмента в цех;
- слабая межцеховая кооперация;
- отдача деталей на аутсорсинг;
- ненастроенная система SAPr;
- слабая внутрицеховая кооперация.

Самыми незначительными причинами низкого процента загрузки были названы: частые поломки оборудования и отсутствие или неотработанные управляющие программы по ЧПУ.

В результате проведенного социологического исследования было выявлено отношение рабочих к эффективности работы мастерского состава. Большая часть рабочих (77%) оценили работу и компетентность своего мастера как высокую – от 6 до 10 баллов (по 10-балльной шкале). В то время как 17% рабочих отметили работу своего мастера негативно (от 1 до 5 баллов) в цехах №№ 14 и 50.

Среди негативных причин была отмечена низкая эффективность работы, неопытность мастеров и их недостаточное количество, мастера не успевают выполнять свою работу, низкая организация труда и низкий уровень профессионализма, халатное отношение к работе.

Более трети рабочих (34%) оценили работу бюро технического контроля в основном производстве негативно. Среди причин негативной оценки были названы:

- медленная работа БТК, что провоцирует простои производства;
- долгая проверка деталей;
- неадекватные отклонения деталей из-за несерьезной мелочи, (например, когда сдается партия деталей – из-за нехватки одной детали могут отклонить весь комплект, тянут время, приходится переделывать деталь и снова отдавать партию на проверку);
- чрезмерный контроль, придирка к мелочам, которые не влияют на процесс, брак деталей по ненужным размерам;
- задержки принятия первой детали, партии деталей стараются принимать в выходные дни, а в будни найдут причины не принять;
- некомпетентность сотрудников, поскольку работают люди без образования, с не аттестованными некачественными инструментами (штангенциркулем), размеры которых не совпадают с размерами инструментов рабочих, что приводит к браку деталей;
- случайный подбор кадров, из-за чего рабочим приходится помогать сотрудникам БТК измерять детали; неопытность и молодость кадров БТК;
- БТК работает в одну смену, и рабочим во вторую и третью смены выпустить точные детали невозможно.

В результате социологического исследования также было выявлено отношение рабочих к эффективности работы БТиЗ.

Около трети опрошенных рабочих (32%) оценили компетентность работы БТиЗ негативно – от 1 до 5 баллов из 10 возможных.

Среди причин негативной оценки работники указали:

- необоснованное занижение норм времени, не нормирование операций, которые регулярно выполняются, отказ проводить хронометраж;
- халатность в работе, несвоевременное оформление документов, низкие тарифные ставки, урезание норм, нереальные нормы, наряды выписываются не перед заданием, а после сделанной работы, не полная оценка работы;

- занижение времени на подготовку к операции (не учитывается время настройки оборудования, а это может занимать 3-4 часа на деталь, учитывается только машинное время);

- безграмотность, неопытность, черствый подход к рабочему персоналу.

Около половины респондентов (42%) отметили потребность в высококвалифицированном персонале. По мнению работников цехов, необходимы опытные специалисты со стажем работы: инженеры-технологи, мастера, операторы ЧПУ. Основное внимание рабочие уделяют опыту принимаемых сотрудников.

Был проведен анализ социально-психологического климата коллектива.

В ходе исследования было выявлено, что большая часть рабочих (80%) оценили атмосферу в своем коллективе как товарищескую и здоровую, в то время, как только 8% рабочих отметили отсутствие в их коллективе взаимного уважения и взаимопонимания (в цехах №№ 11, 14, 50) и оценили свой коллектив до 5 баллов по 10-балльной шкале.

В ходе исследования в цехах №№ 6, 11, 14, 15 была выявлена степени сплоченности коллектива, отношение к авторитету членами группы по признакам симпатии-антипатии [5, с. 118].

Таким образом, в цехе №6 формальными лидерами были признаны: Белорусов В.А., Волос П.Н., Сидоров С.И., Швецова М.Н., а неформальными лидерами – Белорусов В.А., Кастюжный А.И. Каждый пятый участник опроса (20%) отметил, что хотел бы работать вместе со всем существующим коллективом. В цехе №11 формальными лидерами большинством ответов рабочих были признаны Крапильников И.П. и Тимохеев П.А., к неформальным лидерам отнесли Чернышову Н.И. В цехе №14 формальными лидерами большинством ответов рабочих были признаны: Проказов А.С., Скуридин А.В., Воробьев И.Т. Неформальными лидерами признаны: Бражкин Н.С., Скуридин А.В. Более пятой части опрошенных рабочих (21%) признались, что хотели бы работать с начальником бюро труда и заработной платы цеха Сергеевой М.А. В цехе №15 формальными лидерами большинством ответов рабочих были признаны: Савенков С.В., Галкин С.А., Константинов Д.Ю., а неформальными лидерами – Савенков С.В., Берсенева О.М.

В результате проведенного социологического исследования были выявлены основные причины, негативно влияющие на ритмичный выпуск продукции: незапланированные простои; необоснованное снижение норм времени; не своевременное поступление металла; недостаточное количество технологической оснастки и инструмента; слабая организация труда бюро технического контроля; передача деталей (объема работ) с головного предприятия на аутсорсинг на предприятия входящие в состав Корпорации.

На основании проведенного исследования для руководства АО «Корпорации «Тактическое ракетное вооружение» были разработаны предложения по устранению причин, затрудняющих ритмичный выпуск продукции на предприятии.

### Литература

1. Афонин, И. Д., Бузмакова, Т. И., Кирилина, Т. Ю., Мумладзе, Р. Г., Смирнов, В. А. Социология управления: Учебник для аспирантов//М.: Издательство «Русайнс». - 2016. – 312 с.
  2. Егоршин, А.П. «Мотивация и стимулирование трудовой деятельности»: Учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп.//М.: ИНФРА-М. - 2013.. - с. 132 - 378;
  3. Керимов, В.Э., «Как организовать управленческий учет на производстве в потребительской кооперации» //Деловой вестник «Российской кооперации».– 2001. - № 6. - С. 14-18;
  4. Минёва, О.К. «Оплата труда персонала»: Учебник// М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М. - 2014. - с. 53 -192.
  5. Тавокин, Е.П. «Основы социального управления»: Учебное пособие //М.: НИЦ ИНФРА-М. - 2013. - с. 118 - 200;
  6. Яковлев, Р.А. «Оплата труда в организации» // –М.: МЦФЭР, 2003., с. 325 - 448.
- 

УДК 681.121

## ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ДАТЧИКА МАССОВОГО РАСХОДА ГОРЯЧЕГО ВОЗДУХА ДЛЯ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА САМОЛЁТА МС-21

**А.В. Гладков**, аспирант первого года обучения кафедры Управления,  
**Научный руководитель А.Г. Костылев**, к.т.н., доцент кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Рассматривается датчик массового расхода воздуха, разрабатываемый для системы кондиционирования воздуха самолета МС-21. Датчик создается на основе вихревого метода измерений. Преобразователь расхода выполнен в виде зонда с циркуляционным каналом квадратного сечения, цилиндрическим телом обтекания с каналом гидродинамической обратной связи и детектором вихрей типа «колеблющееся крыло» с дифференциальным пьезоэлектрическим датчиком изгибающего момента. Зонд устанавливается в технологический патрубок с устройством подготовки потока в виде последовательно расположенных сетки и трубчатого струевыпрямителя «хонейкомб». На зонде установлены также датчики давления и температуры, показания которых используются для расчета массового расхода. Вторичный преобразователь содержит микроконтроллер. Перечисляются основные задачи, которые предстоит решить в процессе разработки датчика массового расхода воздуха.*

Вихревой расходомер, массовый расход, детектор вихрей, тело обтекания, циркуляционный канал.

## **SUBSTANTIATION OF THE CHOICE OF THE MASS FLOW SENSOR FOR HOT AIR FOR THE AIR-CONDITIONING SYSTEM OF THE MS-21 AIRPLANE**

**A.V. Gladkov**, graduate student of the first year of the Department of Management,

**Scientific advisor A.G. Kostylev**, Candidate of Technical sciences, Associate Professor of the Department of Quality management and standardization, State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*A mass air flow sensor is being developed for the air-conditioning system of the MS-21 airplane. The sensor is created based on the vortex measurement method. The flow transducer is made in the form of a probe with a circular channel of a square cross section, a cylindrical body of flow with a channel of hydrodynamic feedback, and a vortex detector of the "oscillating wing" type with a different piezoelectric bending moment sensor. The probe is installed in the process connection with a flow preparation device in the form of a series-arranged grid and a tubular junction rectifier "honeymcombe". The probe is also equipped with pressure and temperature sensors, the indications of which are used to calculate the mass flow. The secondary converter contains a microcontroller. The main tasks to be solved in the process of developing a mass air flow sensor are listed.*

Vortexflowmeter, mass flow, vortex detector, bluff body, circulation channel.

АО «НПО ИТ» в рамках работ по диверсификации и импортозамещению проводит разработку многопараметрического зондового датчика массового расхода воздуха для бортового кондиционера перспективного среднемагистрального самолета МС-21. Система кондиционирования воздуха является одной из бортовых систем жизнеобеспечения летательного аппарата и предназначена для поддержания давления и температуры воздуха в гермокабине на уровне, обеспечивающем нормальную жизнедеятельность экипажа и пассажиров. Система кондиционирования работает на воздухе, отбираемом от компрессоров работающих авиадвигателей, с температурой отбираемого воздуха до 250°C и давлением до 0,6 МПа. Воздух разделяется на два потока (линии). Один поток проходит систему интенсивного охлаждения в теплообменнике и поступает в смеситель (холодная линия), второй поток поступает в смеситель напрямую (горячая линия). В смесителе оба потока дозированно смешиваются и затем подаются в гермокабину. Регулирование расхода

горячего воздуха осуществляется на основе информации, получаемой от датчика массового расхода воздуха.

Основные требования к датчику массового расхода воздуха самолета МС-21:

- измеряемая среда – сухой воздух;
- диаметр воздуховода – 50 мм (в перспективе - 80, 100, 150 мм);
- пределы допускаемой приведенной погрешности измерения массового расхода -  $\pm 2\%$ ;
- рабочая температура - от 170 °С до 250 °С;
- рабочее давление (абсолютное) – от 0,25 до 0,38 МПа, максимальное – 0,59 МПа;
- диапазон скоростей потока – от 15 м/с до 80 м/с;
- необратимая потеря давления – не более 0,035 МПа при максимальном значении скоростного напора.
- датчик массового расхода воздуха должен нормально функционировать при длине прямолинейного участка воздуховода перед преобразователем расхода не более 10 Ду. При необходимости допускается установка устройства подготовки потока.

Для измерения расхода газообразных сред используются практически все известные типы расходомеров, однако формула, по которой вычисляется массовый расход, выглядит по-разному для разных расходомеров. Для скоростных расходомеров, измеряющих скорость потока  $V$  (турбинный, электромагнитный, вихревой, ультразвуковой, шариковый) формула для вычисления массового расхода  $G$  выглядит следующим образом [3]:

$$G = \rho \cdot V \cdot S, \quad (1)$$

где  $\rho$  – плотность воздуха.

Для расходомеров, измеряемая величина которых пропорциональна скоростному напору  $\frac{\rho \cdot V^2}{2}$  (мишенные расходомеры, напорные трубки и др.):

$$G = \left[ 2 \cdot \left( \frac{\rho \cdot V^2}{2} \right) \cdot S \right] / V \quad (2)$$

Для расходомеров, измеряемая величина которых пропорциональна перепаду давления  $\Delta p$  на сужающем устройстве (все типы расходомеров переменного перепада давления):

$$G = S \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}{\zeta}}, \quad (3)$$

где  $\zeta$  – коэффициент гидравлического сопротивления сужающего устройства.

Во всех случаях в уравнение измерений входит плотность воздуха, которая является функцией абсолютных давления  $p$  и температуры:

$$\rho = F(p, T) \quad (4)$$

Для сухого воздуха справедливо уравнение состояния идеального газа:

$$p = \rho \cdot R_c \cdot T, \quad (5)$$

где  $R_c$  – удельная газовая постоянная сухого воздуха.

Соответственно, плотность воздуха при произвольных значениях давления и температуры равна:

$$\rho(p, T) = \rho_0 \cdot \frac{p \cdot T_0}{p_0 \cdot T}, \quad (6)$$

где  $\rho_0$  – плотность при нормальных условиях ( $T_0=273,15^\circ\text{C}$ ,  $p_0=101235$  Па).

Таким образом, при измерении массового расхода воздуха необходимо дополнительно измерять его давление  $p$  и температуру  $T$ . Поэтому в состав датчика массового расхода должны входить датчики давления и температуры.

В настоящее время первичный преобразователь датчика массового расхода воздуха самолета МС-21 представляет собой сужающее устройство (трубу Вентури) Ду100 с установленными на нем серийными датчиками давления, перепада давления и температуры зарубежного производства. Недостатком данного решения является аппаратурная избыточность и вытекающая из неё высокая стоимость датчика, значительные габариты и вес первичного преобразователя, зависимость от импорта.

С учетом возможности применения датчика массового расхода воздуха в трубопроводах разного диаметра нами предложено выполнить его в виде зондового преобразователя скорости потока со смонтированными на зонде малогабаритными датчиками давления и температуры. Достоинства зондовых датчиков [1]:

- широкая номенклатура диаметров контролируемых трубопроводов;
- возможность быстрой замены без остановки процесса;
- высокий уровень унификации;
- возможность калибровки и поверки на расходомерной установке малой производительности.

В настоящее время применяются зондовые датчики массового расхода газовых сред и пара следующих типов [1]:

- мишенные;
- осредняющие напорные трубки (на перепаде давления);
- трубки Пито;
- термоанемометрические;
- ультразвуковые;
- вихревые.

Из них лучшими метрологическими и эксплуатационными характеристиками обладают вихревые расходомеры обтекания, характеризующиеся высокой стабильностью метрологических характеристик, отсутствием движущихся частей и обусловленным этим длительным сроком службы, большим динамическим диапазоном, естественным частотным выходным сигналом, возможностью беспроточной поверки, большим межповерочным интервалом, малыми затратами на обслуживание. В основе принципа действия вихревого расходомера лежит явление образования регулярной вихревой дорожки за протяженным телом

обтекания, помещенным в движущийся поток. Механизм образования вихрей, описанный, в частности, в [5], выглядит следующим образом. Струя потока, движущаяся вблизи тела обтекания, теряет часть кинетической энергии на преодолении сил трения, действующих в пограничном слое. Вследствие этого запаса накопленной кинетической энергии оказывается недостаточно для преодоления нарастающего давления, и в кормовой части тела обтекания возникает обратное течение среды. Обратное течение образует постепенно нарастающий до размеров тела обтекания вихрь, который в конце концов отрывается от него и уносится потоком. Развитие вихрей происходит поочередно, так что отрывающиеся вихри образуют позади тела обтекания двойную цепочку вихрей (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Развитие вихрей**

Теория подобия дает следующую зависимость между скоростью потока  $V$  и частотой вихреобразования  $f$  [3]:

$$f = \frac{Sh \cdot V}{d} \quad (7)$$

где  $f$  – частота вихреобразования,  $d$  – характерный размер тела обтекания в направлении, перпендикулярном направлению потока,  $Sh$  – безразмерное число Струхала.

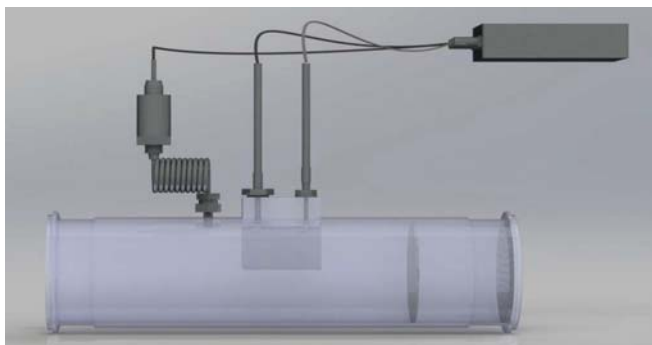
В теле обтекания или непосредственно за ним располагается детектор вихрей, преобразующий колебания скорости, давления или скоростного напора в вихревом потоке в электрический сигнал. Обработка сигнала детектора вихрей осуществляется вторичным электронным преобразователем.

Для проведения экспериментальных исследований был изготовлен макет датчика массового расхода воздуха. Учитывая высокую температуру рабочей среды, вторичный электронный преобразователь и преобразователь расхода выполнены в виде отдельных блоков, соединенных между собой кабелем. Внешний вид макета датчика массового расхода воздуха приведен на рисунке 2.

Вихревой зондовый преобразователь расхода включает:

- проточную часть (называемую также циркуляционным каналом);
- плохообтекаемое тело;
- детектор вихрей;
- датчик давления;
- датчик температуры;
- технологический патрубок с устройством подготовки потока.





**Рисунок 2 – Внешний вид макета датчика массового расхода воздуха**

Для циркуляционного канала применяют круглую и прямоугольную (в частности, квадратную) форму поперечного сечения. Нами была выбрана квадратная форма, обеспечивающая по сравнению с круглой более стабильное вихреобразование.

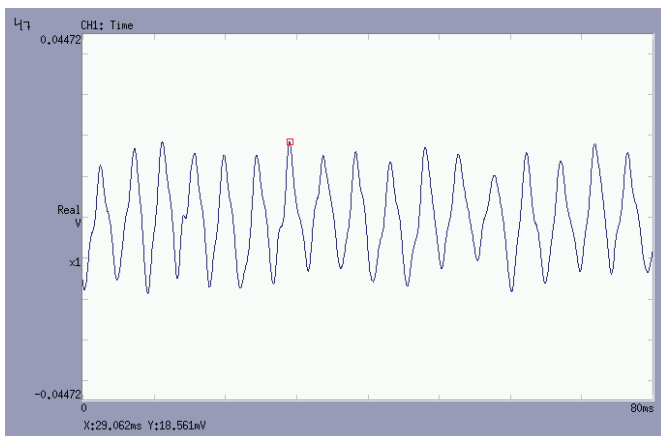
Известно большое количество разнообразных тел обтекания [6]. В качестве тела обтекания был выбран круглый цилиндр с гидравлическим каналом обратной связи в виде продольной щели и вогнутой тыльной поверхностью [7]. Подобные тела обеспечивают повышенную стабильность процесса вихреобразования, которая характеризуется, в частности, низким уровнем паразитной амплитудной модуляции сигнала детектора вихрей.

Для измерения расхода газов применяются детекторы вихрей следующих типов:

- пьезоэлектрические датчики быстропеременных давлений;
- «колеблющееся крыло» с емкостным преобразователем колебаний;
- «колеблющееся крыло» с пьезоэлектрическим преобразователем колебаний (пьезоэлектрические датчики изгибающего момента);
- «колеблющееся крыло» с оптическим преобразователем колебаний;
- ультразвуковые преобразователи;
- пьезоэлектрические преобразователи механических напряжений;
- термоанемометры.

Из них наибольшее распространение в отечественном приборостроении получили детекторы вихрей типа «колеблющееся крыло» с пьезоэлектрическим датчиком изгибающего момента, обладающие высокой чувствительностью и характеризующиеся высоким отношением «сигнал/шум». Нами был использован дифференциальный пьезоэлектрический датчик изгибающего момента типа 108М ТУ 4213-108-24172160-08с рабочей температурой от минус 69 до +280 °С производства ООО «Пьезоэлектрик», г. Ростов-на-Дону, разработанный специально для вихревых расходомеров жидкостей и газов [2]. Виброзащита осуществляется путем подавления (фильтрации) составляющих сигнала с частотами меньше 250 Гц (максимальная частота вибраций, установленная техническим заданием на датчик массового расхода воздуха) и выше 3500 Гц (частота собственных колебаний датчика 108 М выбранной длины). Наличие

дифференциального выхода обеспечивает эффективное подавление синфазных помех. Типичная форма сигнала пьезоэлектрического датчика изгибающего момента вихревого расходомера приведена на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Сигнал пьезоэлектрического датчика изгибающего момента**

В качестве датчика давления использован тензометрический датчик абсолютного давления КУРАНТ-ДА (ТУ 4212-001-59602533-03, поставщик – ООО «МЕТРОНИК»), закрепляемый по резьбе в корпусе, соединенном с внутренней полостью патрубка импульсной трубкой 4×1 мм длиной 300 мм, что обеспечивает выведение датчика из зоны высоких температур (максимальная допускаемая рабочая температура тензомодуля - +100°C). Преобразователь имеет цилиндрический корпус с кабельным выводом, содержит тензорезистивный мост Уитстона, резисторы для пассивной термокомпенсации в диапазоне от минус 20 до 100°C, а также прецизионный источник тока (резисторы С2-29 и источник тока монтируются на специальной печатной плате, размещенной в корпусе преобразователя). Подключение преобразователя – четырехпроводное: 2 провода – питание, 2 – выход. Питание преобразователя осуществляется от электронного блока постоянным напряжением 27В, потребляемый ток не превышает 3 мА. Наличие прецизионного источника тока обеспечивает возможность получения путем регулирования типовую (нормированную) характеристику преобразования: максимальному измеряемому давлению (0,59 МПа) соответствует выходной сигнал 100 мВ. Датчик поставляется в комплекте с импульсной трубкой, свернутой в спираль,

В качестве датчика температуры использован 3-проводный малогабаритный платиновый термопреобразователь сопротивления ТС-1388/6-1 класса В (ТУ4211-012-13282997-14, поставщик – ООО НПП «Элемер») со свободным штуцером цилиндрической формы с диаметром погружной части 3 мм и длиной (до уплотнения) 40 мм.

Зондовый преобразователь расхода устанавливается в технологический патрубок с внутренним диаметром 98 мм, который, в свою очередь, встраивается в трубопровод объекта. В технологическом патрубке установлено устройство подготовки потока, включающее в плотную расположенные металлическую сетку с квадратными ячейками с коэффициентом заполнения 0,4 и трубчатый струевыпрямитель «хонейкомб» из 109 трубок 8×1. Вышеописанное устройство подготовки потока используется в аэродинамических трубах для детурбулизации и выравнивания эпюры скоростей потока [4] и позволяет уменьшить минимальную длину прямолинейного участка входного трубопровода до 8-10 калибров.

Вторичный преобразователь строится на основе микроконтроллера. Вторичный преобразователь включает:

- узел преобразования сигнала детектора вихрей, согласующий усилитель, полосно-пропускающий фильтр и компаратор;
- усилитель сигнала датчика давления;
- узел преобразования сигнала датчика температуры с прецизионным источником тока;
- узел микроконтроллера с аналого-цифровым преобразователем на входе;
- узел формирования выходных сигналов;
- узел питания.

Основные вопросы, которые необходимо решить в процессе разработки датчика массового расхода:

- 1) экспериментальное определение оптимальных значений геометрических характеристик циркуляционного канала, тела обтекания и детектора вихрей, обеспечивающих получение устойчивого (характеризующегося малой амплитудной модуляцией выходного сигнала датчика 108MT) вихреобразования;
- 2) отработка устройства подготовки потока, обеспечивающего нормальное функционирование датчика массового расхода воздуха в реальном трубопроводе при наличии искажений потока;
- 3) отработка схемы подавления вибрационных помех в диапазоне до 250 Гц;
- 4) разработка схемотехнического решения узла микроконтроллера (на отечественной элементной базе);
- 5) разработка алгоритма вычисления массового расхода через измеряемые параметры – частоту вихреобразования, давление и температуру;
- 6) разработка программно-математического обеспечения микроконтроллера;
- 7) уменьшение методической погрешности измерения температуры, возникающей за счет оттока тепла на корпус технологического патрубка;
- 8) разработка модели полной погрешности;
- 9) выбор и обоснование методики градуировки;
- 10) разработка конструкции и изготовление опытного образца датчика массового расхода воздуха;

11) аттестация опытного образца датчика массового расхода на воздухе, экспериментальное подтверждение достигнутых метрологических и эксплуатационных характеристик.

#### *Литература*

1. Абрамов, Г. С., Зимин, М. И., Баранов, С. Л., Вашурин, В.П. Вихревые зондовые расходомеры, опыт разработки и внедрения.//АТиС в НП. - -2006. - -№6. -с.4-5.
  2. Богуш, М. В. Развитие вихревой расходомерии в России// Датчики и системы.-2009.-№9.-с. 2-9.
  3. Кремлёвский, П. П. Расходомеры и счетчики количества: Справочник. – 4-е изд., перераб. и доп.//Л.: Машиностроение. Ленингр.отд-ние. - 1989.
  4. Михайлова, Н. П., Репик, Е. У., Соседко, Ю. П. Сочетание хонейкомба с сеткой для подавления турбулентности потока.//Ученые записки ЦАГИ.-1998.- том XXIX.-№1-2.- с. 86-94.
  5. Седов. Л. И. Методы теории подобия и размерности в механике.8-еизд. перераб.// М.: - Наука. - 1977.
  6. A. Venugopal, AmitAgrawal, S.V. Prabhu. Review on vortex flowmeter - Designer perspective.Sensors and Actuators, A 170 (2011), pp.8-23.
  7. Popiel C. O., Robinson D. I., Turner J. T. Vortex shedding from a circular cylinder with a slit and concave rear surface.//Applied scientific research 51, 209-215, 1993. F. T. M. Nieuwstadt (ed.), Advances in Turbulence VI.
- 

**УДК 338.2**

### **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (РКО)**

**Е.С. Гуманюк**, аспирант второго года обучения кафедры Экономики,  
**Научный руководитель М.А. Меньшикова**, д.э.н., заведующий кафедрой  
Экономики,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассмотрены основные концепции процессного управления на предприятиях ракетно-космической промышленности. Проведен анализ методов и инструментов управления, осуществлена их классификация. Представлена краткая характеристика современных инструментов управления бизнес-процессов предприятия отрасли. Проанализирована взаимосвязь элементов процесса управления с эффективностью деятельности предприятия ракетно-космической промышленности.*

*Рекомендован порядок выбора, а также разработаны рекомендации по подбору инструментария процессного управления.*

Процессное управление, инструменты, методы управления, бизнес-процесс.

## **ECONOMICAL INSTRUMENTS OF PROCESS MANAGEMENT AT THE ENTERPRISES OF THE ROCKET AND SPACE INDUSTRY (RKP)**

**E.S. Gumanyuk**, graduate student of the second year of the Department of Economics,

**Scientific advisor M.M. Menshikova**, Doctor of Economic sciences, Head of the Department of Economics,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article considers main concepts of process management at the enterprise of the rocket and space industry. The analysis of methods and instruments of management is carried out, it's classification is carried out. A brief description of modern management tools for business processes of the enterprise of the rocket and space industry is presented. The interrelation of the elements of the management process with the efficiency of the enterprise of the rocket and space industry is analyzed. The order of choice is recommended, and recommendations for the selection of the process control tools are developed.*

Process management, tools, management methods, business process.

Для современных предприятий одной из основных проблем успешного функционирования является формирование организационно-экономического механизма на базе экономических инструментов процессного управления. Преимущественно остро эта проблема стоит перед предприятиями ракетно-космической отрасли (РКО). В настоящее время отдельная роль отводится предприятиям, осуществляющим деятельность в сфере научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских работ (ОКР) по созданию новых материалов и технологий, осуществляющих материаловедческое сопровождение изделий ракетно-космической техники (РКТ) на всех этапах их жизненного цикла, а также создающих малотоннажное производство материалов и компонентов для серийных производств РКТ. Между тем, ракетно-космическая промышленность (РКП) переживает значимые для всех отраслей оборонно-промышленного комплекса (ОПК) проблемы, связанные с увеличением себестоимости выпускаемой продукции, падением ее рентабельности, а также ухудшением общего финансового состояния.

Вследствие этого, актуальной задачей как российских, так и зарубежных предприятий РКП становится разработка мер по увеличению производительности, интенсификации экономической стабильности и

снижению себестоимости выпускаемой продукции и оказываемых услуг [3, 5]. В связи с этим возникает необходимость научно обоснованного подхода к анализу и совершенствованию методов и инструментов управления процессами предприятий ракетно-космической промышленности с учетом их внутренних особенностей и динамичности внешней среды. При этом, необходимо учитывать особенности оборонного сегмента экономики, где регулятором и основным заказчиком выступает государство.

Ключевыми показателями использования ресурсов наукоемкого производства выступают затраты на научные разработки и исследования. Затраты научных предприятий на разработки и исследования в 2016 году составили 1258 млрд рублей, удельный вес внутренних затрат в общем объеме затрат увеличился: в 2016 году составил 75% против 68,6% в 2000 году. В то же самое время, удельный вес внутренних затрат на разработки и исследования в объеме ВВП в 2016 году составил 1,10% против 1,05% в 2000 году, на долю значимых направлений развития науки, техники и технологий в 2016 году приходится 32,2% затрат на космические системы (табл. 1).

**Таблица 1 – Структура внутренних затрат на исследования по приоритетным направлениям развития науки [9, С.23]**

%	%		
	2014	2015	2016
<b>Затраты по направлениям науки, из них:</b>	100	100	100
Информационно-телекоммуникационные системы	12,3	11,9	11,6
Индустрия наносистем	4,2	4,1	3,9
Рациональное природопользование	7,1	7,4	7,7
Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	14,6	13,7	14,7
Космические системы	35,9	34,9	32,2

Особую актуальность процессный подход имеет для предприятий РКП, поскольку степень описания и прозрачности их бизнес-процессов не является достаточно высокой. Бизнес-процессы этих предприятий априори являются инновационными, поскольку жизненный цикл их проектов занимает годы, а значит, основной задачей управления инновационной деятельностью является эффективное управление в сфере НИОКР.

Довольно часто пределы бизнес-процессов сложно определить во взаимосвязи с функциональными отделами предприятия, поскольку им свойственно пересекаться. Анализ и исследование деятельности бизнес-процессов дают возможность определить диапазон границ поставщиков в рамках каждого из них. Кроме этого отдельным процессам свойственно подразделяться на подпроцессы, в состав которых включают: управление взаимоотношениями с поставщиками; управление запасами сырья; управление процессом закупок.

Из сказанного очевидно, что при формировании процессного управления на рассматриваемом предприятии рекомендуется определить,

насколько полно должны быть описаны процессы. Бизнес-процессы конкретного предприятия важно классифицировать на несколько групп в зависимости от области его деятельности. Таким образом, изучаемый вид деятельности подразделяется на основную, в рамках которой осуществляется производство и предоставление услуг или товаров потребителям, и обеспечивающую (поддерживающую) [7]. В рамках второго вида деятельности, обеспечивается необходимый для основного процесса функционирования внутренний сервис.

Перспективу для решения рассматриваемой проблемы открывает необходимость рассмотрения таких сфер деятельности предприятия, как снабжение и стабилизация работы подразделений. Основные бизнес-процессы являются источниками доходов, они определяют направленность бизнеса и имеют стратегическое значение для предприятия. Поддерживающие процессы создают продукты и услуги для внутреннего потребления предприятия.

Теоретический анализ описания процессов показывает, что преимущественно наблюдается формализация бизнес-процессов в виде совокупных алгоритмов: моделирование производимых работ и перетекающих потоков объектов по принципу «вход» – «преобразование» – «выход».

Первый способ используется, в тех случаях, когда требуется детальное и последовательное описание реализации процесса. В условиях использования другой модели в качестве потоков выступают: информация, документы, материалы, другие ресурсы. Такие потоковые модели применяются при рассмотрении отдельных задач в деятельности предприятия. На «вход» поступают ресурсы, на «выходе» имеем уже готовый продукт. Именно для отслеживания того, что происходит с поставками от входа к выходу и служат процессные модели.

Рассматриваемая деятельность предприятия направлена на разработку, производство и предоставления товаров или услуг потребителю. Деятельность по развитию, в свою очередь, нацелена на перспективное создание продуктов и на совершенствование деятельности предприятия.

Ключевым фактором конкурентоспособности и характерной тенденцией развития современных предприятий РКП является используемая система управления качества. При построении процесса управления, непосредственными объектами выступают бизнес-процессы, как основные формализованные процедуры управления. Как правило, в сети бизнес-процессов верхнего уровня предприятия, выделяют: основные процессы (первичные процессы), обеспечивающие процессы (поддерживающие) и процессы управления (развивающие) (рис. 1).

В настоящее время важность комплексного бизнес-анализа как интегральной части планово-аналитического механизма предприятия игнорируется большинством российских организаций. Как правило, планирование в них осуществляется каждой службой отдельно. Для множества предприятий такой подход оборачивается значительными

издержками, которые связаны с нерациональным принятием управленческих решений; в то время как бизнес-анализ позволяет быстро и адекватно оценить сложившуюся систему хозяйствования и разработать предложения, обеспечивающие оптимальный рост достижений предприятия.



**Рисунок 1 – Взаимосвязи основных процессов системы менеджмента качества (SMK) предприятия РКП**

Описывая деятельность предприятия через выделение бизнес-процессов, организация получает возможность лучше понять процессы, происходящие внутри и выявить скрытые проблемы. Такой подход способствует повышению уровня контролируемости и управляемости деятельности предприятия и создает основу для использования эффективных методов обработки информации. Таким образом, бизнес-процессы управления производством предназначены для планирования, контроля и регулирования всей производственной деятельности.

Скоординированная и взаимосвязанная система бизнес-процессов способна представить деятельность любого предприятия. Выделяют три основные группы процессов [2, С. 24]:

1. Сквозные или межфункциональные процессы, пересекающие границы нескольких функциональных подразделений или проходящие сквозь все предприятие;
2. Внутрифункциональные процессы, деятельность которых ограничена рамками одного функционального подразделения предприятия;
3. Процессы, представляющие собой элементарные операции самого нижнего уровня декомпозиции деятельности предприятия и выполняемые, как правило, одним человеком.

В рамках реализации совокупности методов, представляющих концепцию бизнес-анализа предприятия, применяется широкий спектр различных инструментов. Каждый из них способствует обеспечению разработки и реализации эффективных стратегий развития, планирования,



учета и контроля бизнес-процессов организации с целью формирования оптимальной бизнес-модели.

Методологии бизнес - анализа разделяют по типам моделей [4, С.44]:

1) Модели, преследующие цель анализа и улучшения организационной системы (например, SWOT , VCM, BPR, CPI/TQM/ISO9000, BSC);

2) Модели общего назначения, такие, как SADT, DFD, IDEF1, IDEF3, IDEF5 и другие;

3) Модели, специально разработанные для использования при автоматизации (например, ISA, BSP, ARIS, RUP).

Необходимо подчеркнуть, что эффективность формируется как на выходе организации, так и в процессе ее деятельности. Справедливо утверждать, что формирование эффективности происходит и на входе организации, ведь от качества, количества и состава всех видов ресурсов предприятия, которые и находятся на входе, зависит дальнейшее функционирование предприятия и его результаты.

Бьерн Андерсен предпринял попытку систематизировать инструменты, используемые для совершенствования бизнес-процессов по нескольким критериям [1]:

1. Согласно степени влияния применяемых инструментов, на результаты;

2. Исходя из ресурсных потребностей;

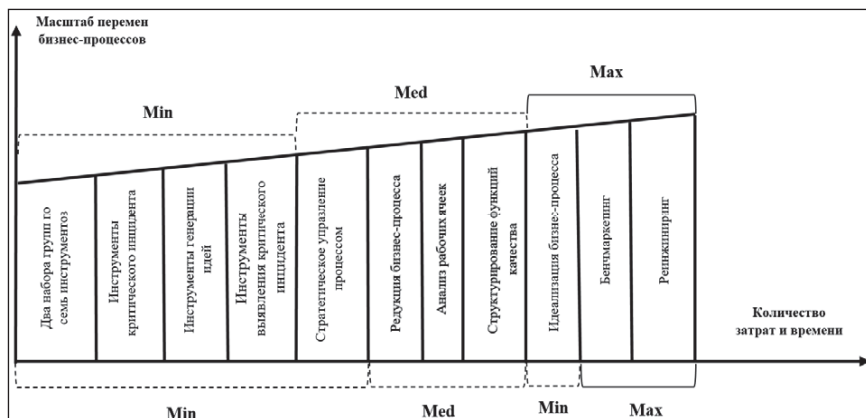
3. Нацеленность на модернизацию целей инструментов;

4. По источнику импульсов для совершенствования инструментов.

Рисунок 2 описывает набор основных инструментов, которые применяются при оптимизации управления бизнес-процессами, требующие определенного уровня затрат (min — max). Использование разных инструментов неодинаково отражается на изучаемых процессах: одни приводят к незначительным коррективам, другие, к кардинальной реорганизации процессов.

По оси  $X$  представлено количество затрат и времени, по оси  $Y$  — масштаб перемен бизнес-процессов.

Согласно представленному рисунку, такой инструмент совершенствования, как «Стратегическое управление процессом», истощает минимум затрат совместно со средними изменениями (med) в бизнес-процессе, в то время как «Идеализация бизнес-процесса» вносит (max) изменений с тем же количеством времени. Для достижения максимальных результатов по фундаментальному совершенствованию бизнес-процессов используют «Рейнжиниринг», для реализации которого требуется значительное количество затрат и времени. Тем временем, такие инструменты совершенствования, как «Генерация идей» или «Выявление критического инцидента», то и есть методы, предназначенные для идентификации проблемного участка процесса, требуют минимум затрат по отношению к минимальным, на данном этапе анализа, масштабам перемен в процессах.



**Рисунок 2 – Связь инструмента совершенствования бизнес-процесса с количеством затрат и масштабом перемен [1]**

Следует отметить, что приведенные инструменты и методы передают суть управленческой концепции BPM — усовершенствование и адаптация бизнес-процессов к непрерывным изменениям. С этой целью необходимо скоординировать имеющиеся в резерве существующего сегодня менеджмента инструменты и методы управления с общей моделью совершенствования управления бизнес-процессами.

В своих работах Бьерн Андерсен представляет целостную модель совершенствования, которая имеет шесть стадий:

- 1) формулирование приоритетов;
- 2) осмысление сущности процесса и проблемы;
- 3) исследование проблемы;
- 4) генерация идеи;
- 5) генерирование вопросов совершенствования;
- 6) внедрение.

Согласно вышеперечисленным стадиям им была рекомендована систематизация инструментов управления бизнес-процессами. Многие из них применяются с разными целями и одновременно на различных стадиях улучшения бизнес-процессов, однако основным показателем рациональной классификации методов служит комплексность модели.

Используемые инструменты необходимо тщательно подбирать, основываясь на их возможностях к адаптации и достижению изначально установленных целей предприятием. Снижение порога расхождений между фактическим состоянием и плановыми запросами структуры управления, способствует снижению риска в принятии нерациональных решений.

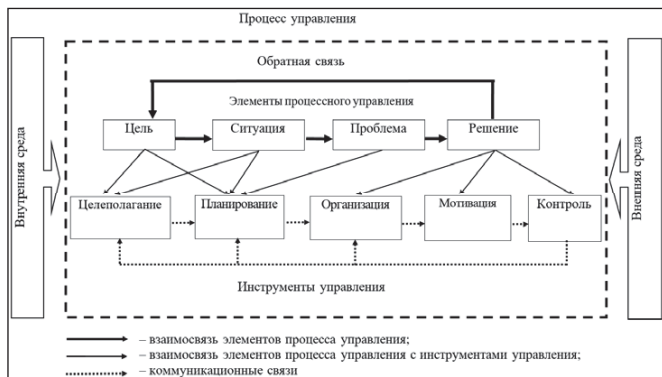
Текущее состояние и период формирования концепций теории и практики менеджмента, обуславливается взаимным согласованием применяемых инструментов, созданных согласно основным подходам:

- 1) Положения стратегического менеджмента (достижение целей предприятия);
- 2) Процессный подход (акцентирование и описание отдельных функций управления);
- 3) Системный подход (сосредоточенность на единстве структуры предприятия);
- 4) Ситуационный подход (согласование используемых концепций с текущей обстановкой).

Применяя процессный подход к управлению бизнес-процессами, необходимо обратить внимание на основные функции менеджмента:

- 1) Планирование;
- 2) Организация;
- 3) Мотивация;
- 4) Контроль;
- 5) Целеполагание.

Помимо этого, выделяют процессы: коммуникации и принятия решений, которые связывают функции в общий эффективный процесс деятельности предприятия (рис.3).



**Рисунок 3 – Взаимосвязь элементов процессного управления деятельности предприятия**

Функция «целеполагание» корректирует вектор управления на достижение целей деятельности организации, определяющих будущее состояние объекта управления, к достижению которого оно стремится. В ходе развития приоритетов деятельности предприятия, состав его целей претерпевает изменения, однако совокупность всех целей должна быть достаточной для того, чтобы достичь главную стратегию деятельности предприятия. Также, должно быть обеспечено соблюдение требований соподчинения целей, их полнота, сопоставимость, взаимосвязь, непротиворечивость, определенность и реальность.

Функция «планирование» учитывает разработку и тактику в достижении заданных целей, планирование и реализацию мероприятий по управлению эффективностью деятельности предприятия.

Функция «организация» гарантирует осуществление реальных процессов, обеспечивая ход их исполнения. Реализация функции обеспечивается за счет оформления документов, подтверждающих принятие плана действий, распределение обязанностей персонала, а также систематизация контроля за их действиями.

Функция «мотивация» обеспечивает использование мотивационных рычагов воздействия на персонал, с целью обеспечения эффективности деятельности предприятия. Такая функция комбинирует различные виды интересов работников в совокупности с тождественной оценкой их навыков с уровнем оплаты труда, а также желания профессионально развиваться и достигать уважения в обществе.

Осуществлять верификацию соответствия фактических параметров деятельности предприятия запланированным, призвана функция «контроль». Она позволяет качественно разрабатывать, предвидеть и своевременно реагировать на систему количественных показателей, принимая мгновенные корректирующие решения.

Соединительный процесс «принятия решений» обеспечивает выбор методов и конкретной тактики управления с большим количеством альтернативных вариантов, которые должны быть разработаны и предложены специалистами.

Принятие решений в процессе управления обязано отвечать условиям, согласно которым они должны быть: обоснованными, целеустремленными, количественно и качественно определенными, правомерными, оптимальными, своевременными, комплексными, гибкими, соответственно оформленными и др. Только при соблюдении этих основ, принятые решения будут выполнять управляющую (содействие достижению поставленных целей), координирующую (согласование отдельных действий, решений, деятельности отдельных специалистов и подразделений) и мобилизующую (активизация исполнителей и персонала) функции.

Соединительный процесс «коммуникация» обеспечивает процесс обмена информацией между субъектами управления. Для достижения общих задач управления, обмен информацией должен быть своевременным, полным и адекватным.

Обеспечение процессного управления предприятия определяет ряд требований к нему, основными из которых являются интегрированность общей системы управления деятельностью предприятия. В какой бы сфере деятельности предприятия не принималось управленческое решение, оно прямо или косвенно влияет на эффективность его функционирования.

Таким образом, оценка эффективности деятельности предприятий РКП позволяет повысить результаты выполнения работ, и как следствие,

экономики космической отрасли в целом. Необходимые преобразования позволят обеспечить создание требуемой РКТ и реализацию комплекса мер по обеспечению качества предоставляемых услуг РКП.

#### *Литература*

1. Андерсен, Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования [Текст] / Б. Андерсен // пер. с англ. С. В. Ариничева; под науч. ред. Ю. П. Адлера 4-е изд. // М.: Стандарты и качество — 2007. — 272 с.

2. Бариленко, В.И. Основы бизнес - анализа: учебное пособие [Текст] / В. И. Бариленко, В. В. Бердников, Р. П. Булыга [и др.]; под ред. В. И. Бариленко // М.: КНОРУС. – 2016. — 272 с.

3. Карпов, А.С., Карпова, К.В., Меры государственного регулирования по повышению конкурентоспособности ракетно-космической промышленности Российской Федерации // Транспортное дело России. — 2014. — № 5. — С. 204–206.

4. Маглинец, Ю.А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам: учебное пособие // М.: Интернет-Университет Информационных Технологий. — 2008. —200 с.

5. Мильковский, А.Г., Чурсин, А.А., Подходы к созданию системы управления конкурентоспособностью предприятий наукоемкой отрасли промышленности в условиях диверсифицированных компаний // Инновационная наука и современное общество. Сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., Уфа, 5 дек. 2014. — Уфа : ООО «Аэтерна». — 2014. — С. 175–178.

6. Миндалев, И.В., Крас ГАУ Моделирование бизнес - процессов. Электронный учебно-методический комплекс. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://enisey.name/umk/mbp/bk01-toc.html> (дата обращения: 30.10.2016)

7. Репин, В.В., Елиферов, В.Г., Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес - процессов / Владимир Репин, Виталий Ефремов // М.: Манн, Иванов и Фербер – 2013. —544 с.

8. Статистика науки и образования. Затраты и источники финансирования научных исследований и разработок, 2017. – №6 Электронный ресурс. Режим доступа: [http://www.csrs.ru/archive/stat\\_2017\\_finance/finance\\_2017.pdf](http://www.csrs.ru/archive/stat_2017_finance/finance_2017.pdf) (дата обращения: 20.04.2017)

---

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА И ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА НАУКИ

**И.В. Девин**, аспирант второго года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,  
**Научный руководитель Ю.В. Стрэналюк**, д.т.н., профессор кафедры Информационных технологий и управляющих систем,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В ходе исследования произведен анализ значения понятий «среда» и «пространство», выявлены их отличия. Раскрыта структура информационной среды, ее признаки (открытость, полиморфность, избыточность, антропогенность, необратимость), а также характерные особенности информационной среды науки: специфический состав ее участников – ученые, исследователи и администраторы науки; понимание информации с позиций значимости ее качества, а не количества; превалирование теоретического знания; разделение процессов создания и распространения информации.*

Информация, информационная среда, информационное пространство, информационная среда науки.

## INFORMATION ENVIRONMENT AND INFORMATION ENVIRONMENT OF SCIENCE

**I.V. Devin**, graduate second year of the Department of Information technology and system management,  
**Scientific advisor Yu.V. Strenalyuk**, Doctor of Technical sciences, Professor of the Department of Information technology and system management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*During the research, the meanings of the terms "environment" and "space" were analyzed, their differences were revealed. The structure of the information environment, its features (openness, polymorphism, redundancy, anthropogenicity, irreversibility) are revealed, as well as the characteristic features of the information environment of science: the special composition of its participants is scientists, researchers and administrators of science; understanding information in terms of the importance of its quality, not quantity; the predominance of theoretical knowledge; separation of the processes of creating and disseminating information.*

Information, information environment, information space, information environment of science.

### **Введение**

Современные исследования, затронувшие проблему информационного общества и процесс информатизации, применяют понятие «информационная среда», однако в них нет четкого толкования. Информационная среда (ИС) часто сопоставляется либо с информационной, либо с самой информацией, которая содержится в базах данных и документах. Информационная среда тесно связана с проблематикой образования, если ее охарактеризовать как среду образовательную. При этом среда является основной частью входит в образовательное пространство и является посредником между педагогом и учеником. Понятия «информационная среда» и «информационное пространство» стоят в одном семантическом ряду, но их соотношение не всегда можно определить. В связи с этим поставлена задача анализа содержания данных понятий, а также выявления отличительных характеристик информационной среды науки.

### **Понятие информационной среды**

Старославянское слово «среда» буквально переводится как «середина». В древнерусской письменности к этому слову постепенно добавлялись несколько значений:

- середина;
- средний день недели;
- промежуточная область;
- внутренность, сердцевина;
- совокупность людей.

В настоящее время понятие «среда» означает следующее:

- вещество, заполняющее пространство;
- сфера;
- совокупность природных и социальных условий, связанных с развитием и деятельностью человека и общества;
- социально-бытовая обстановка, в которой живет человек, окружающие его условия;
- совокупность людей, связанных общностью условий.

Таким образом, слова «среда» в современном русском языке определяется в трех направлениях: «заполняющая субстанция», «окружающие условия» и «социальная группа». Исходя из этих трех значений, среда понимается как нечто, находящееся между объектами или между субъектом и объектом. Она является посредником, выполняющим некоторые функции.

Понятия «среда» и «пространство» довольно часто сравнивают. Однако данные термины имеют множество различий. Понятие «пространство» относится к общефилософской и междисциплинарной категориям. В простом понимании пространство характеризует состояние материи. С

геометрической точки зрения пространство является трехмерной системой координат. В географии пространство есть территория.

Исходя из вышеописанного, можно понять, что термины «пространство» и «среда» заметно отличаются друг от друга. Пространство сформировано вокруг человека. Среда постепенно формируется человеком и одновременно оказывает воздействие на него. Среда, в отличие от пространства, всегда населена людьми. Таким образом, в среде проецируется некоторая часть пространства.

Слово «информация» является одним из главных терминов в науке. В различных областях науки информацию определяют различными наборами характеристик.

Например, информация с точки зрения информатики является научно-технической. В прикладной математике теория информации исследует количественные характеристики информации, которые связаны с кодированием, передачей и шумоподавлением в системах.

Кибернетика, наука об управлении, изучает интерактивные информационные процессы в сложных управляющих и управляемых системах – технических, биологических, социальных. Информация в кибернетике служит сообщениями, получаемыми или передаваемыми системой в ходе приспособливания к условиям среды.

Слово «информация» произошло от латинского «informatio», что переводится как «ознакомление, разъяснение, понятие». Информация есть данные об объектах и процессах окружающей среды, получаемые человеком или специальными устройствами. До XX в. понятие «информация» рассматривалось в основном философами, сейчас процессы, которые связаны информацией, изучают практически все научные дисциплины.

Наиболее точное понимание роли информации сформулировано Н. Винером (N. Viner). Он писал, что информация обозначает содержание, полученного из окружающей среды в процессе приспособления человека к ней. Потребности современной жизни требуют гораздо большие требования к процессу информации, чем когда-либо раньше. Поэтому нынешние музеи, научные лаборатории, университеты и библиотеки должны удовлетворять потребности данного процесса, иначе они перестанут выполнять свое предназначение [1, С.57]. Таким образом, в своей концепции Винер концентрирует внимание на содержании и качестве информации.

Вопрос об онтологическом статусе информации так и не решен в настоящее время: является ли она свойством только живых объектов, или же свойством всех материальных объектов, либо она существует только в сфере человеческого познания мира. Ряд исследователей предполагает, что информация является третьей субстанцией Мира. Винер утверждал, что информация обладает фундаментальным характером и является самостоятельным базовым понятием.

Понятия «данные» и «информация» схожи по своему значению, но не идентичны. Данные есть любые зарегистрированные сигналы, которые поступают на вход системы и обрабатываются по некоторому алгоритму. На



выходе получается информация. Таким образом, понятие «информация» следует рассматривать в более узком контексте, чем понятие «данные». Данные хранятся на специальном носителе и превращаются в информацию только в процессе использования.

#### **Термин «информационная среда».**

Ю. А. Шрейдер внес немалый вклад в разработку концепции информационной среды. В своих статьях он писал, что информационная среда – это среда, которая затрагивает научно-исследовательскую и конструкторско-техническую деятельность, планирование науки и техники, а также управление ими. Это осознание приобрело форму отдельной научной дисциплины – информатики, основными задачами которой являются, по мнению Шрейдера, изучение синтаксических, семантических и прагматических характеристик научной информации, а также анализ факторов комфортности информационной среды, определяющих цели и эффективность происходящих в ней информационных процессов [14, С.5].

Содержанием информационной среды служат различные формы дискурса - устная и письменная речь, компьютерные записи, научный диалог, а также знание как особая форма информации. Шрейдер подчеркивал, что информационная среда весьма сложна и разнородна. Она состоит из личных контактов, переписки, обмена рукописями, семинаров и конференций, научных журналов и других изданий.

Посредническая роль информационной среды выражается в поддержке научного диалога. В свою очередь, ученый имеет возможность извлекать из информационной среды чужие результаты, полученные его коллегами. Так происходит обмен знаниями.

В современных отечественных исследованиях представлены различные подходы к анализу информационной среды. Информационная среда рассматривается как среда сетевого виртуального взаимодействия, основанная на автоматизированной информационной системе. Другим подходом к трактовке информационной среды служит оценка текущего состояния телевидения и Интернета как средств массовой информации. Еще один подход связан с исследованием информационной среды вуза как источника знаний для студента, доступ к которым доступен посредством интернет-портала.

В естественно-научном подходе рассматривается понятие «инфосфера», близкое к понятию «информационная среда». Инфосфера означает глобальную целостность, логически мыслимую форму объективно существующего пространства. Она служит средой, в которой осуществляются формы или иные процедуры, связанные с добыванием, упаковкой, транспортировкой, обработкой, хранением, распределением информации.

В Концепции информатизации высшего образования Российской Федерации, которая разработана в 1993 г., информационная среда анализируется как совокупность программно-аппаратных средств,

информационных сетей связи и организационно-методических элементов системы высшей школы.

В действующих государственных программах термин «информационная среда» утратил право на существование. Это связано со стратегическим просчетом и недопониманием данной проблематики.

В результате анализа и различных подходов к трактовке категории «информационная среда» можно сформулировать следующее определение информационной среды: это антропогенная часть пространства взаимодействующих и самоорганизующихся субъектов и объектов информационных процессов, связанных с поиском, обработкой и хранением информации и знаний.

### **Функции информационной среды**

Целью взаимодействий субъектов информационных процессов является удовлетворение потребностей в информации определенного рода. Эти потребности подразделяются на витальные (жизненно-необходимые), социальные (коммуникативные), идеальные (познавательные-образовательные), идеологические (ценностные) и этнические. Они отражают все многообразие жизнедеятельности человека.

Одна из функций информационной среды заключается в консолидации и воспроизводстве информации и знаний.

Вторая функция связана с тем, насколько эффективно удовлетворяются информационные потребности. Здесь на первый план выходит качество информационной инфраструктуры, определяющей благоприятные условия и комфортность информационного обмена. Комфортность при этом понимается субъективно: одни субъекты находят для себя полезным расширенный набор возможностей поиска, обработки и хранения информации, а для других требуется сужение этого набора до минимума, необходимого для осуществления выбора.

Эффективность информационных процессов напрямую зависит от качества таких составляющих информационной среды, как базы и банки данных, библиотеки, информационные технологии, проводные и беспроводные коммуникационные сети. Качество оценивается по таким параметрам как быстродействие, пропускная способность, полнота, релевантность, актуальность – причем как в отношении информации, так и метаданных [5, С.15].

Реализация информационной средой указанных функций в конечном итоге направлена на достижение главной цели – снижение энтропии открытых систем за счет их обеспечения информационными ресурсами. Возможность реализации этих функций обеспечивается структурой информационной среды.

### **Структура информационной среды**

В структуру информационной среды входят:

- информационные процессы;
- документы;
- информационные технологии;

- информационная инфраструктура;
- сетевая инфраструктура;
- информация как обозначение содержания, получаемого из среды посредством периферических подсистем в процессе адаптации к ней.

Под информационными процессами понимаются процессы создания, поиска, обработки, хранения, распространения и потребления информации; кибернетический механизм обратной связи как неотъемлемый атрибут самоорганизующихся открытых систем также относится к информационным процессам.

Документы являются унифицированными материальными объектами с зафиксированной на них информацией, сочетающей текстовую, звуковую и графическую форму представления и предназначенную для обмена между участниками информационных процессов.

Информационные технологии представляют собой все многообразие средств и способов создания, поиска, обработки, хранения, распространения и потребления информации.

Совокупность документов и информационных технологий образует информационную систему, реализующую информационные процессы. Информационная инфраструктура является подсистемой, поддерживающей циркуляцию информационных процессов. В ее состав входят базы и банки данных; библиотеки, в том числе электронные; информационные технологии (аппаратное и программное обеспечение, информационные сервисы); технический персонал, который занимается разработкой и обслуживанием информационных технологий.

Сетевая инфраструктура включает в себя беспроводные коммуникационные каналы и сети (компьютерные, телефонные), системы сетевого управления и коммутации (активное сетевое оборудование), а также структурированные кабельные системы (пассивное сетевое оборудование).

Структура и функции информационной среды позволяют абстрагировать ее существенные признаки.

### **Признаки информационной среды и информационной среды науки**

Информационная среда является фактором порядка в самоорганизующейся системе. Будучи сложной системой, информационная среда обладает рядом признаков, отличающих ее от пространства, от сред иных видов.

Открытость информационной среды обусловлена сущностью информации и характером информационных процессов, существование которых было бы невозможно в противном случае. Информационная среда открыта к взаимодействию с системами, способными к информационному обмену, предоставляет для этого соответствующие интерфейсы и протоколы, адаптируется к запросам и потребностям взаимодействующих с ней систем [7, С.61].

Полиморфность информационной среды проявляется в многообразии форм представления данных, информации и знаний (текстовая, звуковая и графическая); в многообразии средств и методов создания, поиска, обработки

и хранения информации; в многообразии источников данных (личный опыт, социальные коммуникации, СМИ и пр.).

Избыточность информационной среды тесно связана с ее полиморфностью. Если последняя имеет отношение к форме представления, то первая – к содержанию представляемых данных, информации и знаний. Особенностью сообщений, передаваемых в информационных процессах, является возможность понимания их смысла при условии частичной потери или искажения, причем различные формы представления сообщений характеризуется различной степенью избыточности: например, искаженный текст, в случае потери букв или слов, труднее понять, нежели искаженную помехами фото- или видеоинформацию.

Антропогенность информационной среды следует из характера категории «среда». Как указывалось выше, среда всегда очеловечена, не существует без присутствия человека, формируется под воздействием человека и одновременно влияет на него.

Необратимость процессов в информационной среде характеризуется односторонней направленностью информационных потоков – от «знающего» к «незнающему». Здесь можно провести аналогию с физическим миром, когда теплота переходит от горячего тела к холодному, а механическая энергия – во внутреннюю.

Из дано статьи можно выявить отличительные черты информационной среды. Во-первых, наиболее очевидно, что информационная среда науки ограничивается меньшим кругом участников информационных процессов, к которому относятся ученые, исследователи и администраторы науки. Во-вторых, категория «информация» в контексте информационной среды науки однозначно не может трактоваться с позиции группы теорий, основанных на количественной ее интерпретации. Если под информацией подразумевать все, что можно закодировать для последующей передачи, вне зависимости от качества передаваемой информации, от ее смыслового значения, то возникает вопрос о полезности употребления в научной сфере термина «информационная среда». Ведь в таком понимании информация для исследователя превращается попросту в информационный шум, поскольку не принимается во внимание первостепенный критерий для науки – ценность информации определяет ее качество, не количество. В-третьих, научной является не просто информация, полученная в ходе опыта, а синтезированные теоретические знания, выступающие результатом процесса абстракции и обобщения информации об объектах окружающей среды. Таким образом, превалирование теоретического знания характеризует информационную среду науки. Наконец, в-четвертых, особенностью информационной среды науки является формализация и функциональное разделение процессов создания и распространения информации между исследователями и информационными службами - библиотеками, научными издательствами, реферативными интернет-системами.

## **Заключение**

Подводя итог, отметим, что фундаментальный характер информации как категории позволяет вкладывать в понятие «информационная среда» такой же всеохватывающий, системообразующий смысл. Действительно, практически все сферы человеческой жизнедеятельности, все материальные системы вовлечены в информационные процессы, эффективность которых определяется условиями их существования. В то же время современное состояние информационной среды качественно отличается от ее состояния в прошлом веке. Эта специфика требует дальнейшего анализа, в частности, должна быть отражена на понятийном уровне

В настоящее время мы являемся свидетелями революции в характере социальных информационных взаимодействий в глобальном масштабе, что стало основанием для многих исследователей характеризовать современное общество как информационное. При этом ими выделяются различные причины таких социальных изменений: возникновение и распространение интерактивных информационных технологий, увеличение объемов спроса и предложения «информационных» товаров и услуг, увеличение доли занятости в «информационных» отраслях, развитие глобальных информационных сетей, медиAPERенасыщенность культуры символами. Изменчивость нынешней информационной среды выражается в стремительном росте скорости и объемов информационного обмена. По этой причине в 2004 г в кандидатской диссертации автором статьи была предпринята попытка охарактеризовать современное общество не как информационное, а как общество глобальной информированности.

Информационная среда как система должна быть предметом особого, пожалуй, первостепенного внимания исследователей. Информация, участие в информационных процессах обеспечивает индивиду и обществу как стабильность существования, так и способность к развитию.

### *Литература*

1. Винер, Н. Кибернетика и общество / Н. Виннер // М.: Издательство иностранной литературы, - 1958. - 201 с.
2. Винер, Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине / Н. Виннер, пер с англ. И. В. Соловьева, под ред. Г. Н. Поварова // М.: Советское радио. - 1958. - 216 с.
3. Винер, Н. Наука и общество / Н. Виннер // Вопросы философии. - 1961. - № 7. - С. 123-131.
4. Концепция формирования информационного общества в России, 1999. - № 32. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.iis.ru/library/riss/> (дата обращения: 17.03.2018).
5. Кревский, И. Г., Глотова, Т. В., Драгунов, Д. Г., Матюкин, С. В. Информационная среда сетевого взаимодействия вузов и реального сектора экономики // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 6

6. Кривых, С. В. Соотношение понятий «среда» и «пространство» в социокультурном и образовательном аспектах / С. В. Кривых // Мир науки, культуры, образования. - 2011. - № 2. - С. 106-111.

7. Максимов, Н. В. Информационная среда науки и образования: от информационного обслуживания к распределенной системе управления знаниями // Информационное общество - 2009. - № 6 - С.58-67.

8. Назаров, М. М., Ковалев П. А. Российская информационная среда: использование телевидения и интернета в контексте межстрановых сравнений / М.М. Назаров // Информационное общество. - 2014. - № 1. - С. 38-48.

9. Соловьев, И. В. О происхождении и содержании понятия «инфосфера». Инфосфера как объект исследования наук об информации / И. В. Соловьев // Фундаментальные исследования. - 2013. - № 6. - С. 66-71.

10. Ушаков, Д. Н. Толковый словарь современного русского языка / Д. Н. Ушаков // М.: Аделант. - 2013. - 800 с.

11. Уэбстер, Ф. Теории информационного общества / Ф. Уэбстер // пер. с англ. М. В. Арапова, Н. В. Малыхиной, под ред. Е. Л. Вартановой. М.: Аспект Пресс. – 2004. - 400 с.

12. Философский энциклопедический словарь / под ред. Л. Ф. Ильичева, П. Н. Федосеева, С. М. Ковалева, В. Г. Панова // М.: Советская энциклопедия, - 1983. - 840 с.

13. Шаров, А. А. Понятие информации в теории категорий /А. А. Шаров // Семиотика и информатика. - 1977. - № 8. -С. 167-178.

14. Шрейдер, Ю. А. Информационные процессы и информационная среда / Ю. А. Шрейдер // Научно-техническая информация - 2008. - № 9. - С. 3-7.

15. Шрейдер, Ю. А. Ценности, которые мы выбираем. Смысл и предпосылки ценностного выбора. / Ю. Шрейдер // М.: Эдиториал УРСС. - 1999. - 208 с.

---

**УДК 004.05**

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ**

**Д.С. Демина**, аспирант третьего года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,

**Научный руководитель Н.П. Сидорова**, к.т.н., доцент кафедры Информационных технологий и управляющих систем,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Активное применение современных технологий в различных сферах человеческой деятельности привело к тому, что все большее количество*

информации оцифровывается и храниться в различных базах данных. Перед аналитиком встает сложная задача поиска информации, нужной ему для принятия какого-либо решения. В работе рассмотрены основные методы прогнозирования временных рядов, средствами DataMining. Выявлены основные достоинства и недостатки моделей прогнозирования, опирающиеся на нейронные сети и множественную регрессию.

Временной ряд, нейронные сети, множественная регрессия.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF FORECASTING TIME SERIES

**D.S. Demina**, graduate student of the third year of the Department of Information technology and system management,

**Scientific advisor N.P. Sidorova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information technology and system management, State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The active application of modern technologies in various fields of human activity has led to the fact that more and more information is digitized and stored in different databases. The analyst faces a difficult task of finding the information he needs to make any decision. The paper describes the basic methods of time series forecasting by means of Data Mining. The main advantages and disadvantages of forecasting models based on neural networks and multiple regression are revealed.*

Time series, neural networks, multiple regression.

Как известно, люди, обрабатывающие информации различного вида (аналитики), могут обработать такой огромный объём информации, опираясь на применение современных информационных технологий. Системы, построенные на основе информационных технологий, и позволяющие человеку принимать более обоснованные, качественные и своевременные решения обычно называют системами поддержки принятия решений — СППР (DSS, DecisionSupportSystem). Эти системы решают три основные задачи: сбор данных, хранение и анализ данных.

Обычно ввод данных в СППР осуществляется автоматически или с помощью человека-оператора. При этом стоит учесть объём накопленных рядов данных, которые постоянно поступают в СППР, так как надо сохранить их целостность.

СППР [13] обеспечивают выполнение функции поддержки принятия решений, предоставляя аналитику (лицу, принимающему решение ЛПР) данные в виде отчетов, графиков, таблиц и прочее. ЛПР, опираясь на свой опыт, выбирает одну из предложенных альтернатив. Квалификация ЛПР, его

знания и опыт бесспорно влияют на этот выбор. Но у данных зачастую тоже есть скрытые знания, которые человек не может проследить. Для этого необходимо воспользоваться методами DataMining.

DataMining — исследование и обнаружение "машиной" (алгоритмами, средствами искусственного интеллекта) в сырых данных скрытых знаний, которые ранее не были известны, нетривиальны, практически полезны, доступны для интерпретации человеком.

Методы Data Mining базируются на методах и моделях для решения задач классификации, прогнозирования, кластеризации. Реализация этих методов может иметь под собой традиционную основу методов математической статистики, таких как корреляционный и регрессионный анализ, факторный анализ, методы анализа временных рядов. Другой широкий класс моделей основывается на специальных методах, реализуемых в Data Mining, таких как нейронные сети, деревья решений и др.

Модели являются представлением полученных знаний DataMining. Наиболее распространенными являются: правила, деревья решений, кластеры и математические функции.

Задачи классификации, регрессии, кластеризации и поиск ассоциативных правил – это основные задачи, которые решают методы *DataMining*. Когда ЛПП необходимо определить к какому классу относится объект, то это задача классификации. Если определить к какому множеству действительных чисел принадлежит объект, то это задача регрессии. Поиск зависимости объекта от событий – поиск ассоциаций. Но поиск независимых групп во всем множестве исследуемых объектов – задача кластеризации.

Задачи кластеризации и поиска ассоциативных правил по своей направленности можно объединить в описательные задачи, главной целью которых является улучшение понимания анализируемых данных.

Предсказательные задачи – это задачи регрессии и классификации. Для решения таких задач необходимо на основе уже имеющихся данных построить модель, на основе которой предсказать результат для уже нового набора данных.

Цель технологии *DataMining* — нахождение в данных таких моделей, которые не могут быть найдены обычными методами. Существуют два вида моделей: предсказательные и описательные. Наиболее интересны для исследования предсказательные модели, суть которых заключается в том, чтобы на основании данных с известным результатом, предсказать результат другого набора данных, с минимальной погрешностью и неточностью. Для этого строятся две модели: классификации и последовательностей.

Согласно определению: *модели классификации — описывают правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов. Такие правила строятся на основании информации о существующих объектах путем разбиения их на классы; модели последовательностей — описывают функции, позволяющие прогнозировать изменение непрерывных числовых параметров. Они*



строятся на основании данных об изменении некоторого параметра за прошедший период времени.

Поскольку основной поток информации, поступающий ЛПР, представляет собой упорядоченные во времени наблюдения, то имеет место временной ряд. Задача прогнозирования временного ряда – это частный случай задачи классификации. Следовательно, модель прогнозирования временного ряда – это модель классификации.

События обычно фиксируются через равные интервалы времени  $T$  и представляются в виде последовательности:

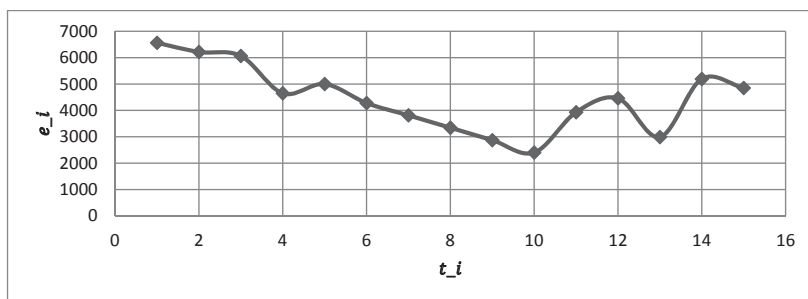
$$\{e_1, e_2, \dots, e_i, \dots, e_n\},$$

где  $e_i$  — событие в момент времени  $t_i$ ,  $n$  — общее количество событий.

Событие может характеризоваться несколькими атрибутами:

$$e_i = \{x_1^i, x_1^i, \dots, x_j^i, \dots, x_m^i\},$$

где  $x_j^i$  —  $j$ -й атрибут, характеризующий событие в момент времени  $t_i$  (рис.1).



**Рисунок 1 – Пример представления временного ряда**

Если один из этих атрибутов может быть определен из значений других атрибутов в текущий или предыдущие моменты времени, то такой атрибут является зависимым (или целевым). Атрибуты, через которые можно выразить зависимый атрибут, называются независимыми атрибутами.

Задачу построения прогноза по временному ряду можно сформулировать следующим образом: пусть дан временной ряд

$$\{e_1, e_2, \dots, e_i, \dots, e_n\},$$

требуется на его основании определить значение  $e_{n-k}$  при  $k > 0$  [9, С.59-61; 14, С. 118 - 126].

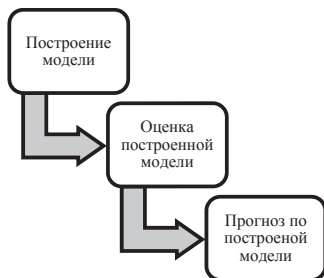
Прогнозирование временных рядов осуществляется в три этапа:

Построение модели, характеризующей временной ряд. Для этого применяются различные методы статистики и классификации.

Оценка построенной модели. Для оценки модели имеющиеся данные разбиваются на два множества: обучающую и тестовую. Построение модели

выполняется на обучающем множестве, а затем с ее помощью строят прогноз на тестовом множестве. Спрогнозированные результаты сравнивают с реальными данными и по степени ошибки оценивают модель.

Если построенная на первом этапе модель получила удовлетворительную оценку, то ее можно использовать для прогноза будущих событий (рис. 2).

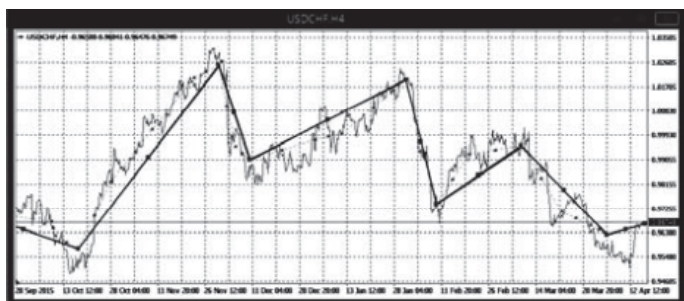


**Рисунок 2 – Этапы прогнозирования временного ряда**

Данная задача может решаться как методами математической статистики, таким как: экстраполяция, экспоненциальное сглаживание и др., так и методами *DataMining*, например, методом скользящего окна или нейронными сетями. Эти методы позволяют отыскать правила «если-то» в заданных временных рядах. Рассмотрим различные модели прогнозирования временных рядов, применимые для прогнозирования цен на рынке недвижимости, поскольку многие исследователи работали именно в этой области.

Например, для этого можно воспользоваться кусочно-линейной аппроксимацией временного ряда [11, С.135]. Этот алгоритм основывается на выделении тренда временного ряда и поиска перехода из точек локального минимума в локальный максимум, что характеризует точки разворота направления движения тренда [8, С.136-138]. Дальнейшее соединение получившихся трендовых линий и их соединении, основанном на механизме сглаживания (рис. 3). Эта модель была активно использована Боровским и Костелей в своих работах, и показывала результаты на порядок лучше, чем стандартный метод регрессии [10, С.2-4].

В ряде работ исследователи предлагали применять методы *DataMining* не для прогнозирования значения временного ряда на следующем шаге (через 1 минуту или через 1 день), а спрогнозировать на каком шаге изменит свое направление тренд (основная составляющая временного ряда). Например, Дюк В.А. и Фомин В.В. [6] в своих работах отказывались от стандартного нейросетевого программирования и пользовались методом ARGOSDATAMINING, в основе которого лежит принцип специальной локальной геометрии [12, С.60-62]. Поиск правил «что-если» происходит на основе методов линейной алгебры и дает результаты на 20% лучше, чем обычные нейронные сети.



**Рисунок 3 – Временной ряд и его кусочно-линейный тренд**

Однако, этот вывод не столь однозначен, в недавно опубликованной работе Криппса и Энджина проводился сравнительный анализ прогнозирования стоимости жилой недвижимости по моделям множественной регрессии и нейросетевого прогнозирования [7, С. 314-336]. Модели показывали различный результат для различного набора данных, как по функциональной спецификации, так и по сравнительным критериям [3, С.127-145]. Поэтому, нельзя дать четкого ответа, что дает лучший результат.

При использовании нейронной сети прямого распространения с обучением на основе метода обратного распространения ошибок, необходимо решить следующие методологические проблемы, такие как количество скрытых слоев, число нейронов в каждом скрытом слое, выборка обучающих данных, размер этой выборки, выборка проверочных данных и соответствующий размер данной выборки, а также перетренировка. Как правило, уровень обучения и число скрытых нейронов влияет на запоминание и обобщенность предсказываемой модели. Чем более широкое обучение и большее количество скрытых нейронов используется, тем лучше модель способна производить верные прогнозы на обучающей выборке. С другой стороны, искусственные нейронные сети с меньшей вероятностью предсказывают новые данные (обобщение), т.е. способность искусственные нейронные сети к обобщению слабеет, когда происходит перетренированность, которая может возникнуть при слишком большой размерности скрытого слоя.

Чтобы избежать перетренированности, целесообразно использовать эвристический метод, описанный в статье Гекта-Нилсона[4, С. 6]. Несмотря на ограничения, есть некоторые теоретические основы, чтобы облегчить определение количества скрытых слоев и нейронов в использовании. В большинстве случаев, пока не предложен способ определения наилучшего количества скрытых нейронов без тренировки нескольких сетей и оценки ошибки обобщения каждой из них. Если искусственные нейронные сети имеют только несколько скрытых нейронов, тогда ошибка тренировки и ошибка обобщения будут высокими из-за высокой статистической погрешности. Если нейронная сеть имеет слишком много скрытых нейронов, тогда тренировочная ошибка будет маленькой, но ошибка обобщения будет

высокой из-за переобучения и высокой дисперсии [1, С.1-58]. Если обучающая выборка не репрезентативна набору данных (статистических), тогда нет основы для обучения искусственные нейронные сети. Как правило, репрезентативный набор обучения формируется с помощью случайной выборки набора данных. Если обучающий набор данных слишком мал, тогда искусственные нейронные сети будет иметь тенденцию к запоминанию обучающих моделей слишком конкретно и экстремальные точки (шумы) будут иметь экстраординарное влияние на качество модели. Это можно исправить, однако, с помощью К-кратной перекрестной проверки методаобучения [2, С.1211-1215].

Регрессионные модели также имеют ряд методологических проблем функциональной формы неправильной спецификации, нелинейность, гетероскедастичности и мультиколлинеарности. Сталкиваясь с возможной нелинейностью функциональной формы, в большинстве случаев можно перевести нелинейную зависимость в линейную до того, как мы приступим к использованию регрессионного анализа [5, С. 3-10]. Как было отмечено ранее, некоторые исследования обнаружили, что возраст и жилая площадь имеют нелинейную зависимость со стоимостью недвижимости. Мультиколлинеарность не влияет на прогностические возможности множественнойрегрессии, как и у искусственной нейронной сети [6, С. 15-23] потому что сделаны выводы в совместно определенной области наблюдений. Мультиколлинеарность, тем не менее, делает невозможным отделение эффектов якобы независимых переменных. Гетероскедастичности обычно возникает, когда используется поперечное пересечение данных. В дополнение к модели методологических проблем, отсутствующая соответствующая объясняющая переменная является еще одним источником ошибок при использовании множественной регрессии и искусственные нейронные сети. Это часто связано с отсутствием данных.

В статье были подробно рассмотрены модели прогнозирования временных рядов на основе статистических методов, в частности методов множественной регрессии и на основе искусственных нейронных сетей. Был проведен тщательный анализ исследований, проводившихся по данному направлению, и рассмотрены результаты исследований по выявлению наиболее качественно дававшего прогнозы метода. Особое внимание уделено сравнению методов на основе множественной регрессии и искусственных нейронных сетей. Был подробно изложен пример исследования, в котором проводилось практическое сравнение прогностических возможностей искусственные нейронные сети и множественной регрессии на примере прогнозирования стоимости жилой недвижимости. В результате исследования, был получен результат, демонстрирующий превосходство нейронных сетей по качеству полученного прогноза по сравнению с множественной регрессией. Так же были выявлены некоторые сложности, возникающие при прогнозировании обоими методами. Так, исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что для того, чтобы получить наибольшее превосходство в качестве прогноза с использованием

искусственные нейронные сети над множественной регрессией, необходимо вводить как можно наиболее большой обучающих данных. Чем больше объем обучающей выборке, тем наиболее качественный прогноз делает нейронная сеть.

Рассматривая результаты всех рассмотренных исследований, в которых проводилось сравнение нейронных сетей с множеством других методов прогнозирования, можно сделать вывод, что в абсолютном большинстве случаев, искусственные нейронные сети дают более качественный прогноз по отношению к другим методам, в том числе и по отношению к множественной регрессии.

#### *Литература*

1. Geman, S., E. Bienenstock and R. Doursat, Neural Networks and the Bias/Variance Dilemma [Текст] // Neural Computation, – 1992, – №4. – P. 1–58.
2. Goutte, C., Note on Free lunches and Cross-validation [Текст] // Neural Computation, – 1997, – №9. – P.1211–1215.
3. Grether, D. and P. Mieszkowski, Determinants of Real Values[Текст] //Journal of Urban Economics. – 1974 – Pp. 127–145.
4. Hecht-Nielsen, R., Kolmogorov's Mapping Neural Network Existence Theorem, [Текст] дает // Paper presented at IEEE First International Conference on Neural Networks, San Diego, CA, – 1987. – P. 6.
5. Kmenta, J., Elements of Econometrics [Текст] дает // New York, NY: Macmillan Publishing – 1971. – P.3-10.
6. Neter, Wasserman and Kutner [Текст] дает // Applied Linear Statistical Models, Third edition., McGraw-Hill, – 1990. – P. 15-23.
7. Nguyen, N., Cripps, A., Predicting Housing Value: A comparison of multiple regression analysis and artificial neural networks[Текст] // JRER, 2001 - №3 – Pp. 314-336.
8. Агафонова Н.П. Применение метода наименьших квадратов для определения кривых спроса и предложения и состояния рыночного равновесия / Н.П. Агафонова,Н.В. Орехова, С.В. Мелешко ряда // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5, ч. 2. – С. 136–138. – Электронный ресурс. Режим доступа: [www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=34026](http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=34026) (дата обращения 20.4.2018)
9. Барсебян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технологии анализа данных: DataMining, VisualMining, TextMining, OLAP [Текст] / А. А. Барсебян, М.С. Куприянов и др. – СПб.: «БХВ-Петербург». – 2007. – 384 с.
10. Боровской И.Г., Костелей Я.В. Прогнозная модель финансовых рядов на основе кусочно-линейной этой аппроксимации [Текст] // Доклады ТУСУРа, – том 20– № 2– 2017 – С. 2-4.
11. Букреев В.Г. Выявление закономерностей во временных рядах в задачах распознавания состояний динамических объектов / В.Г. Букреев, С.И. Колесникова, А.Е. Янковская. - Томск. – «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». – 2011. – 254 с.

Электронный ресурс. Режим доступа:  
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2013/m02.pdf> (дата обращения 17.4.2018)

12. Дюк В.А., Фомин В.В. Интеллектуальный анализ данных в гуманитарных областях [Текст] // Программные продукты и системы. – 2008. – №3 (83). – С. 60–62.

13. Сидорова Н.П. Информационные системы поддержки принятия решений на основе OLAP-систем [Текст] / Н.П. Сидорова, Е.Д. Штрафина // Современные информационные технологии/ сборник трудов по материалам II-й межвузовской научно-технической конференции 14 сентября 2016 года, г.о. Королев, МГОТУ /Под общей науч. ред. В.М. Артюшенко. М.: Научный консультант». – 2016. – С. 23-28.

14. Сидорова Н.П. Методы прогнозирования на основе анализа временных рядов [Текст] / Н.П. Сидорова, Д.А. Демина // Информационно-технологический вестник. – 2017. Т. 13. № 3. – С. 118-126.

---

УДК 338.984

## ОПТИМИЗАЦИЯ БЮДЖЕТНОГО ПРОЦЕССА ПРЕДПРИЯТИЯ

**Т.Г. Дросова**, аспирант четвёртого года обучения кафедры Экономики,  
**Научный руководитель Н.В. Фиров**, д.э.н., профессор кафедры Экономики,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Статья посвящена вопросам бюджетирования и необходимости оптимизации инструментов планирования. В статье даётся понятие бюджетного процесса, его этапы и характеристика. На основе показателей трёх предприятий: ООО «Касторама РУС», ООО «Пента-91» и АО «Корпорация «Тактическое военное вооружение», проанализированы примеры планирования, обоснована необходимость детализированного прогнозирования и контроллинга с уделением особого внимания факторов оказывающих влияние на показатели предприятий. Использование инструмента планирования как основы процесса бюджетирования, приводит к повышению качества планирования, снижению рисков финансовых потерь. Своевременная и систематическая оптимизация инструментов планирования, бюджетирования и контроллинга на основе мониторинга и анализа показателей, позволит предприятию оперативно реагировать на негативное влияние внешних и внутренних факторов, своевременно корректировать бюджетные прогнозы и повысить рентабельность.*

Факторы влияния, финансовый результат предприятия, планирование, инструменты планирования, процесс бюджетирования.

## BUDGET PROCESS OPTIMIZATION

**T.G. Drosova**, graduate student of the fourth year of the Department of Economics,

**Scientific advisor N.V. Firov**, Doctor of Economic sciences, Professor of the of the Department of Economics,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article is devoted to the issues of budgeting and the need to optimize planning tools. In the article describes the concept of the budget process, its stages and characteristics. Based on figures from three companies: LLC "Castorama RUS", LLC "Penta-91" and JS "Corporation "Tactical military weapons", the examples of planning, the necessity of detailed forecasting and controlling with emphasis on factors influencing the performance of enterprises. The use of the planning tool as the basis of budgeting process leads to improvement of planning quality, reduction of risks of financial losses. Timely and systematic optimization of planning, budgeting and controlling instruments on the basis of monitoring and analysis of indicators will allow the company to respond quickly to the negative impact of external and internal factors, timely adjust budget forecasts and increase profitability.*

Factors of impact, financial results, budgeting, planning and estimation, instruments of planning, budgeting process.

Повышение эффективности финансово-экономической деятельности предприятия является наиболее актуальной темой для детализированного исследования в современной экономике. Минимизация издержек, оптимизация производственного процесса – те направления, которые позволяют задать верный курс для достижения целей в конкурентоспособной среде выживания для успешного предприятия.

Бюджетный процесс является последовательным алгоритмом действий направленных на достижение предприятием поставленных целей. Вместе с тем, бюджетный процесс позволяет предприятию регулировать итоговые результаты. Чёткая, понятная и прозрачная система бюджетирования позволяет не только определять ключевые затраты, доходы, но и снижает риски срыва работы, недополучения прибыли, позволяет повышать эффективность работы и достигать лучших результатов. В связи с этим бюджетному процессу должно быть уделено пристальное внимание, где особое место занимают инструменты планирования.

В большинстве предприятий, вне зависимости от форм их собственности существует бюджетная политика, выстроенный процесс бюджетирования, определена срочность бюджетного процесса.

В данной статье рассмотрены основные этапы бюджетного процесса, прогноза и контроллинга, уделено внимание проблемам возникающим в

процессе бюджетирования, то какое влияние они оказывают на другие процессы и на результат компании.

Бюджетный процесс в своих работах рассматривают многие российские и зарубежные авторы: Р.Акофф [1], Ф.Тейлор, Н. Расмуссен [5], Е. Г. Непомнящий [3], Г. В. Павлова, А. Н. Асаул. Анализируя работы данных авторов, принимая во внимания актуальные показатели российских предприятий и компаний, таких как: ООО «Касторама РУС», ООО «Пента 91», АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», был определен объект изучения, а именно: процесс бюджетирования и задача: определение необходимости оптимизации процесса бюджетирования на предприятии.

Статья имеет следующую структуру:

- характеристика бюджетного процесса организации, включая понятия срочность, планирование, контроль;
- этапы и процессы бюджетирования;
- особенности бюджетного процесса организации;
- оптимизация и автоматизация бюджетного процесса.

С одной стороны бюджет показывает размер необходимых финансовых ресурсов для развития и стабильной работы предприятия. С другой стороны бюджет показывает уровень расходования средств, позволяет перераспределить и помогает принять управленческие решения.

Исходя из поставленных целей, определяется оптимальный горизонт планирования, а именно временной отрезок на который будет рассчитаны бюджетные показатели. Горизонт планирования может быть краткосрочным, среднесрочным и долгосрочным.

Краткосрочное планирование, как правило, составляется на период: день, неделя, месяц, квартал, полугодие. Такой вид планирования применяется в основном для контроля на детализированном уровне отдельных статей бюджета с учётом возможных факторов влияния [5]. Рассмотрим краткосрочное планирование по дням на примере трёх предприятий.

Планирование дневной выручки компании ООО «Касторама РУС» необходимо производить с учётом дня недели, а так же наличия праздничных дней (таблица 1).

Из таблицы видно, что в апреле 2018 года относительно апреля 2017 года, средний прирост по выручке (товарообороту) компании запланирован на уровне 10 %. Однако есть дни в которых ожидается значительное падение или рост продаж. Связано это в данном случае с разными днями прохождения православного праздника. В этот день многие люди не занимаются привычными делами, а посвящают день выполнению определённых православных традиций, в связи с чем покупательская способность снижается.

Эти изменения предсказуемы и ожидаемы, однако следует всё равно внимательно следить за ежедневными выручками, так как если 15 апреля не произойдёт ожидаемого значительного прироста выручки относительно прошлого года, то это будет означать, что:



**Таблица 1 – Краткосрочное планирование выручки по дням  
в ООО «Касторама РУС»**

день недели	число	апрель 2017 г.	апрель 2018 г.	Прирост 2018 г. к 2017 г. ( по дням недели) понедельник 2018 года к понедельнику 2017 года	Фактор влияния
Бюджетная выручка (товарооборот) компании ООО "Касторама Рус" в у.е.		100 000,00	110 000,00	10%	
отклонение от бюджета в %					
		Планируемая выручка ( товарооборот) ООО "Касторама Рус" в днях в у.е.			
Вс	1	5 491,99	6 125,29	11,5	
Пн	2	5 491,99	1 531,32	11,5%	
Вт	3	1 373,00	2 041,76	11,5%	
Ср	4	1 830,66	2 807,42	11,5%	
Чт	5	2 517,16	3 317,87	11,5%	
Пт	6	2 974,83	3 828,31	11,5%	
Сб	7	3 432,49	5 870,07	11,5%	
Вс	8	5 263,16	3 317,87	-39,6%	Пасха в 2018 году
Пн	9	5 491,99	1 531,32	11,5%	
Вт	10	1 373,00	2 041,76	11,5%	
Ср	11	1 830,66	2 807,42	11,5%	
Чт	12	2 517,16	3 317,87	11,5%	
Пт	13	2 974,83	3 828,31	11,5%	
Сб	14	3 432,49	5 870,07	11,5%	
Вс	15	5 263,16	6 125,29	105,9%	
Пн	16	2 974,83	1 531,32	11,5%	Пасха в 2017 году
Вт	17	1 373,00	2 041,76	11,5%	
Ср	18	1 830,66	2 807,42	11,5%	
Чт	19	2 517,16	3 317,87	11,5%	
Пт	20	2 974,83	3 828,31	11,5%	
Сб	21	3 432,49	5 870,07	11,5%	
Вс	22	5 263,16	6 125,29	11,5%	
Пн	23	5 491,99	1 531,32	11,5%	
Вт	24	1 373,00	2 041,76	11,5%	
Ср	25	1 830,66	2 807,42	11,5%	
Чт	26	2 517,16	3 317,87	11,5%	
Пт	27	2 974,83	3 828,31	11,5%	
Сб	28	3 432,49	4 593,97	-12,7%	рабочий день в 2018 г.
Вс	29	5 263,16	5 870,07	6,9%	
Пн	30	5 491,99	6 125,29	11,5%	

- план по выручке за месяц выполнен не будет;  
 - возникла непредвиденная проблема в связи с которой ожидаемого прироста выручки относительно 2017 года и необходимо выяснить её причины.

В таблице 2 представлено планирование ежедневных логистических затрат ООО «Пента -91». Деятельность предприятия связана с химическим производством продукции на основе силикона и зависит от качества поставок сырья так как это оказывает прямое влияние на непрерывный производственный цикл. Требуется особое внимание и контроль за всеми этапами логистической цепочки. Необходимость подготовки краткосрочного планирования данных затрат по дням связано с необходимостью контроля значительного планируемого изменения затрат на логистику по сравнению с аналогичным периодом в 2017 году, а так же с повышением рисков невыполнения плана по данной статье затрат.

Из таблицы видно, что основные изменения связаны с:

- использованием альтернативного логистического маршрута, с применением которого предприятие может значительно сэкономить затраты на логистику;
- смещением даты готовности груза и как следствие задержкой ДТ на таможне;
- планируемыми возмещениями дополнительных логистических затрат на основании претензии экспедитора;
- повышение тарифов на транспортировку с 15 апреля 2018 года.

**Таблица 2 – Краткосрочное планирование логистических затрат в ООО «Пента-91»**

день недели	число	апрель 2017 г.	апрель 2018 г.	Прирост затрат 2018 г. к 2017 г. (по дням недели) понедельник 2018 года к понедельнику 2017 года	Фактор влияния
Планируемые затраты на логистику компании ООО "ПЕНТА-91" в у.е.		35 000,00	51 000,00	46%	
Планируемые затраты на логистику ООО "ПЕНТА-91" в днях в у.е.					
Вс	1	-	-	-	
Пн	2	1 400,00	1 902,99	-9,4%	Альтернативный логистический маршрут
Вт	3	2 100,00	1 902,99	-9,4%	Альтернативный логистический маршрут
Ср	4	2 100,00	1 522,39	-13,0%	Альтернативный логистический маршрут
Чт	5	1 750,00	1 141,79	-18,4%	Альтернативный логистический маршрут
Пт	6	1 400,00	1 902,99	22,8%	
Сб	7	1 550,00	-		
Вс	8	-	-		
Пн	9	1 400,00	3 805,97	117,5%	Смещение даты готовности груза с задержкой выпуска ДТ на таможне
Вт	10	1 750,00	4 186,57	99,4%	Смещение даты готовности груза с задержкой выпуска ДТ на таможне
Ср	11	2 100,00	4 567,16	226,2%	Смещение даты готовности груза с задержкой выпуска ДТ на таможне
Чт	12	1 400,00	4 186,57	199,0%	Смещение даты готовности груза с задержкой выпуска ДТ на таможне
Пт	13	1 400,00	3 044,78	96,4%	Сверхнормативный простой
Сб	14	1 550,00	-		
Вс	15	-	-		
Повышение тарифов на транспортировку с 15 апреля 2018 года.					
Пн	16	1 400,00	2 664,18	52,2%	
Вт	17	1 750,00	3 044,78	45,0%	
Ср	18	2 100,00	1 902,99	35,9%	
Чт	19	1 400,00	2 283,58	30,5%	
Пт	20	1 750,00	2 283,58	47,3%	
Сб	21	1 550,00	-		
Вс	22	-	-		
Пн	23	1 400,00	1 902,99	-9,4%	Возмещение претензии экспедитором
Вт	24	2 100,00	1 522,39	-13,0%	Возмещение претензии экспедитором
Ср	25	1 750,00	1 141,79	-18,4%	Возмещение претензии экспедитором
Чт	26	1 400,00	1 522,39	-13,0%	Возмещение претензии экспедитором
Пт	27	1 750,00	1 332,09	-4,9%	Возмещение претензии экспедитором
Сб	28	1 400,00	1 332,09	-4,9%	Возмещение претензии экспедитором
Вс	29	-	-		
Пн	30	1 400,00	1 902,99	35,9%	

По всем указанным основаниям необходим ежедневный контроль, так как если фактически затраты на новый логистический маршрут не будут ниже или будут такими же как и в прошлом году, то это будет означать, что запланированные меры по снижению логистических затрат за счёт изменения маршрутов не дают необходимого эффекта и необходимо оперативно искать иные возможности для их сокращения. Контроль повышения логистических затрат из-за смещения даты готовности груза так же необходим на ежедневной основе, так как существует высокий риск что данные затраты могут быть ещё выше чем запланировано в бюджете из-за продления сроков готовности товара, а так же может быть приостановлен производственный процесс всего предприятия в случае несвоевременной поставки необходимого сырья. Невыполнение одного из факторов затрат, будет влиять на их увеличение и невыполнение плана предприятия в целом.

В таблице 3 представлен прогноз затрат на заработную плату основных рабочих и служащих механосборочного цеха предприятия АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение». Прогноз составлен на апрель 2018 года в сравнении с апрелем 2017 года.

Основной целью составления данного краткосрочного прогноза является сокращение затрат с учётом снижения количества заказов на продукцию и сокращение производства. Выполнение производственной программы в 2017г. выстраивалось посредством организации многосменного режима работы в сверхурочное время, в выходные и праздничные дни как рабочих групп персонала, так и служащих.

С учётом снижения объёмов производства в 2018 году, а так же необходимостью сохранить имеющиеся рабочие места, требовалось: 1. разработать мероприятия по сокращению затрат 2. контролировать уровень затрат. Оптимальным решением этой задачи явилось принятие ряда мер по оптимизации графика работы персонала, в частности работающих служащих в выходные и праздничные дни. Вследствие этих мер:

- среднее количество работающих в выходные и праздничные дни сотрудников рабочих профессий сократилось с 26 до 22 человек в среднем, а служащих с 15 человек до трёх;

- внесены изменения в функционал служащих работающих в выходные и праздничные дни, при котором служащий отвечает не только за свой участок работы и функционально подчиняющихся ему рабочих, а является ответственным за выполнение плана поставленного на выходные дни для всего цеха. Таким образом планируется достигнуть не только прямого сокращения затрат, но и оптимизации труда, расширения функционала служащих, с возможной их полной взаимозаменяемостью в будущие периоды;

- планируемое сокращение затрат составит 11 %.

Используя данный прогноз необходимо утвердить чёткий график работы, контролировать его выполнение, а так же выполнение рабочими поставленных планов по производству, отслеживать эффективность труда служащих. Таким образом, составленный прогноз не просто позволил

определить возможный уровень экономии и сокращения затрат но и выступил как инструмент регулирования и контроля.

**Таблица 3 – Прогноз затрат на персонал с учётом плана по количеству работающих в АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»**

Квалификация	апрель 2017 г.		апрель 2018 г.	
	кол-во	средняя ставка по заработной плате в рублях		
Кол-во сотрудников рабочих профессий	30	40 000	40 000	
Кол-во служащих *	66	30 000	30 000	
* руководители, мастера, инженеры				

План по количеству работающих человек					
период прогноза - апрель		2017 год		2018 год	
день недели	число	служащие	рабочие	служащие	рабочие
Вс	1	15	27	3	25
Пн	2	15	27	64	28
Вт	3	62	27	64	28
Ср	4	62	27	64	28
Чт	5	62	27	64	28
Пт	6	62	27	64	28
Сб	7	62	27	3	25
Вс	8	18	27	3	25
Пн	9	18	27	63	28
Вт	10	64	27	63	28
Ср	11	64	27	63	28
Чт	12	64	27	63	28
Пт	13	64	27	63	28
Сб	14	64	27	3	20
Вс	15	18	28	3	20
Пн	16	18	28	63	25
Вт	17	61	28	63	25
Ср	18	61	28	63	25
Чт	19	61	28	63	25
Пт	20	61	28	63	25
Сб	21	61	28	3	22
Вс	22	15	28	3	22
Пн	23	15	28	58	27
Вт	24	60	26	58	27
Ср	25	60	26	58	27
Чт	26	60	26	58	27
Пт	27	60	26	58	27
Сб	28	60	26	58	27
Вс	29	8	20	3	20
Пн	30	5	20	3	20
<b>Итого среднее кол- работающих в будние дни</b>		<b>62</b>	<b>27</b>	<b>62</b>	<b>27</b>
<b>Итого среднее кол- работающих в выходные и праздничные дни</b>		<b>15</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>22</b>
<b>Планируемый объём выплат по заработной плате</b>		2 287 500	2 120 000	1 944 286	1 964 444
<b>Планируемый объём отчислений и страховых взносов</b>		686 250	636 000	583 286	589 333
<i>Итого план по затратам на персонал</i>		2 973 750	2 756 000	2 527 571	2 553 778
		<i>Итого за апрель 2017 г.</i>	5 729 750	<i>Итого за апрель 2018 г.</i>	5 081 349
Планируемое снижение затрат составляет	648 400,79 руб	-11%			

Таким образом, краткосрочное планирование важно для текущего контроля за ключевыми показателями предприятия и принятия оперативных, управленческих и финансовых решений.

Долгосрочное бюджетирование это, как правило, составление прогноза на перспективу, с горизонтом от трёх лет и более. Чем более стабильная

экономическая ситуация и рынок окружающие предприятие, тем более долгий горизонт планирования применяется. Главной целью долгосрочного планирования является оценка возможностей предприятия и рисков по реализации его стратегических целей, а ролью – принятие решений направленных на распределения ресурсов предприятия таким образом, что бы было возможно:

- стабильное функционирование предприятия в долгосрочной перспективе;
- внедрение новшеств и инноваций, которые позволят развиваться предприятию.

Среднесрочное планирование с горизонтом от одного до трёх лет применяется практически во всех организациях и предприятиях. Безусловно построение бюджетной системы предприятия, а так же бюджетного процесса зависит от его формы собственности, вида деятельности, объёмов и видов выполняемых работ и услуг, а так же многих других факторов. Одновременно с этим:

- бюджетный процесс любой организации схематично можно представить как на рисунке 1;
- важно отметить, что бюджет любого предприятия и организации является совокупностью бюджетов его подразделений отделов.

На первом этапе бюджетирования определяется стратегическая (генеральная) цель предприятия на период планирования. Данные цели разрабатываются руководством и на их основе разрабатывается детализированный бюджет организации.



Рисунок 1 – Основные этапы бюджетного процесса до начала бюджетного периода

На втором этапе каждый отделом предприятия, на уровне которого возможно прогнозирование, производится сбор необходимых исторических и статистических данных и с учётом стратегических целей, начинается подготовка прогнозов на детальном, а именно производится:

- разработка бюджетной модели (экономическо-математической);
- детальный анализ показателей предприятия, а так же непосредственно каждого отдела;
- определение факторов риска, изменение которых может напрямую оказать влияние на результат предприятия;
- подготовка нескольких сценариев прогноза на уровне отдела с учётом факторов влияния и оценки возможных рисков;
- подготовка методов, перечня мероприятий и планов по оптимизации для достижения запланированных целей;
- контроль на всех уровнях подготовки;
- представление бюджета отдела и утверждение бюджетов на уровне подразделений предприятия;

Здесь же важно отметить, что на этапе подготовки модели и инструментов планирования необходимо учитывать уникальную специфику и особенности предприятия, от которых может зависеть процесс бюджетирования:

- стадии производства или исполнения проекта, контракта и иных обязательств предприятия на начало бюджетирования;
- данные по объёмам заказов;
- прогнозируемое влияние внешних и внутренних факторов;
- запасы сырья, готовой продукции, наличие технического оснащения;
- использование инноваций в производстве, функционировании предприятия;
- условия контрактов с контрагентами (поставщиками, заказчиками);
- наличие нормативов

На третьем этапе утверждается консолидированный бюджет предприятия, который является сводом прогнозов и бюджетов отделов и подразделений всех уровней предприятия. Как правило, третий этап бюджетирования осуществляется в несколько «волн», «чтений», «утверждений», то есть принимается консолидированный бюджет не сразу, поскольку необходимо синхронизировать и скоординировать бюджеты всех подразделений представивших свои бюджетные проекты.

После принятия бюджета, а так же с учётом принципов планирования, таких как:

- непрерывность;
- гибкость;
- согласованность с актуальными данными внешней и внутренней среды;
- оптимальная стабильность;
- корректировка и уточнение бюджетных данных.

Начинается работа по реализации поставленных планов, разработке и постановке целей на уровне подразделения, отдела, сотрудника и обязательному контролю за результатами. В рамках этой работы, в течение бюджетного периода с учётом актуальных показателей, факторов влияния на деятельность и результаты предприятия, в прогноз может вноситься корректировка таким образом, что бы ранее поставленные стратегические цели перед предприятием были выполнены в конце бюджетного периода (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Процесс корректировки и уточнения бюджетных показателей**

\*Итоговые показатели скорректированного бюджета, на конец бюджетного периода, должны быть равны показателям консолидированного бюджета предприятия или лучше, чем было запланировано. В случае если после корректировки наблюдается негативное отклонение итоговых показателей от консолидированного бюджета, то необходимо принять оперативные меры по оптимизации процессов, затрат, повышению эффективности и сохранению рентабельности предприятия на уровне консолидированного бюджета.

Одним из ключевых факторов качественного построения бюджета является техническое оснащение участников бюджетного процесса, а именно

инструменты планирования и соответствующее программное обеспечение. Основные характеристики инструментов планирования должны включать в себя единство и полноту данных, точность и детализацию расчётов, допустимость применения разных методов анализа данных планирования показателей. Ключевой особенностью инструментов внутрифирменного планирования должна быть возможность их оптимизации после каждого бюджетного цикла. Это позволит предприятию сбалансировать производственные процессы, повысить качество обслуживания клиентов и сотрудничества с партнёрами, оптимизировать цикл производства и затрат в периоды повышенной загрузки мощностей предприятия, а так же в период снижения данной нагрузки.

Уделение особого внимания инструментам планирования и их оптимизации позволит не просто добиваться конкурентных преимуществ но и повышать эффективность, рентабельность и прибыльность предприятия.

#### *Литература*

1. Акофф, Р. Планирование будущего корпорации // Р. Акофф - М. : Прогресс, 2005. – 327 с.

2. Миндлин, Ю.Б. Региональный кластер, как локализованное организационное образование/ Ю.Б. Мидилин // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Экономика и право» - 2012. -№ 11-12.

3. Непомнящий, Е.Г., Планирование на предприятии // Е.Г, Непомнящий - Таганрог: ТИУиЭ, 2011.

4. Поляк, Г.Б., Бюджетная система России. Серия «Золотой фонд российских учебников»/ Г.Б. Поляк – М.: Юнити-Дана, 2009.-703 с.

5. Расмуссен, Н., Эйхорн, К. Бюджетирование сегодня: обзор и тенденции // Н.Расмуссен, Н. Эйхорн – М.: John Wiley and Sons, 2000.

---

**УДК 159.9**

### **ПОСТОЯННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ - СТИМУЛ К НЕПРЕРЫВНОМУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ**

**М.Н. Журавель**, аспирант первого года обучения кафедры Прикладной психологии,

**Научный руководитель Ю.Н. Казаков**, д.м.н., профессор кафедры Прикладной психологии,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье показывается, что в условиях инновационной экономики постиндустриального (информационного) общества объем необходимой*



профессиональной компетентности постоянно меняется, в связи с чем, конкретному сотруднику, для повышения личностной конкурентоспособности, а организации конкурентоспособности человеческого потенциала, необходимо непрерывное профессиональное образование. Именно постоянное изменение необходимого объема профессиональной компетентности и является стимулом к непрерывному профессиональному образованию, которое можно осуществлять в различных, включая и инновационные, формах.

Внутрифирменный тренинг, дополнительное образование, инновационное общество, квалификация, компетенция, непрерывное образование, объем профессиональной компетентности, самообразование, самообучающаяся организация, социальная сеть.

### **CONTINUOUS CHANGE OF THE SCOPE OF PROFESSIONAL COMPETENCE - DRIVER FOR CONTINUOUS PROFESSIONAL EDUCATION**

**M.N. Zhuravel**, graduate student of the first year of the Department of the Department of Applied psychology,  
**Scientific advisor U.N. Kazakov**, Doctor of Candidate of medical sciences, Professor of the Department of Applied psychology,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article shows that in the innovative economical environment of postindustrial (information-oriented) society, the scope of necessary professional competence is changing continuously; therefore, continuous professional education is necessary for a particular employee – in order to increase his/her personal competitiveness, and for an organization – in order to increase competitiveness of its human potential. Specifically, continuous change in the necessary scope of professional competence is the driver for continuous professional education, which may be implemented in various forms, including innovative ones.*

In-house training, additional education, innovative society, qualification, competence, continuous education, scope of professional competence, self-education, self-learning organization, social network.

Трудовую деятельность, прежде всего, квалифицированную, человек осуществляет на основе определенной совокупности профессиональных компетенций. В работах зарубежных авторов понятия «компетентность», «компетенция» практически тождественны. Они рассматриваются в потенциальном аспекте, как характеристики, позволяющие сотруднику успешно осуществлять определенный вид трудовой деятельности [8, 9]

Российские исследователи рассматривают компетентность как более широкое понятие по сравнению с компетенцией. Большинство считает, что «компетентность» характеризует способность человека к выполнению профессиональной деятельности, а «компетенция» – это способность деятельности с определённым кругом вопросов и процессов.

А.В. Хуторской определяет компетенцию как совокупность взаимосвязанных качеств личности, знаний, умений и навыков, способов деятельности, относящихся к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним [10, с.60]. Понятие «компетенция» в данном определении уже, чем «компетентность». Если «компетентность» характеризует способность человека к выполнению профессиональной деятельности, то компетенция – это способность деятельности с определённым кругом вопросов и процессов. Данное различие, на наш взгляд, представляется и уместным, и значимым.

По мнению В.Ю. Переверцева и Г.В. Ярочкиной «компетенция – интегрированный результат обучения, выражающийся в готовности субъекта эффективно использовать внутренние и внешние ресурсы для выполнения профессиональной деятельности в типовых и нестандартных ситуациях в соответствии с установленными требованиями. Характеризуется определенным набором умений (организационных, технологических, интеллектуальных, коммуникативных)» [6, с.121].

Ю.В. Фролова и Д.А. Махотина рассматривают компетенцию как открытую систему знаний, которые актуализируются и обогащаются в деятельности по мере возникновения реальных жизненно важных проблем, с которыми сталкивается носитель информации. По их мнению, компетентность выступает «в качестве категории, позволяющей интерпретировать результат образования в совокупности когнитивных, мотивационно-ценностных и социальных составляющих», а компетенция – «в качестве понятия, связанного с содержанием области будущей профессиональной деятельности» [11, с.102].

В.Р. Веснин под профессиональной компетентностью понимает способность работника качественно и безошибочно выполнять свои функции, успешно осваивать новое и быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. По мнению автора в основе профессиональной компетентности лежит профессиональная пригодность, характеризуемая как комплекс профессиональных компетенций, необходимых для осуществления эффективной профессиональной деятельности [10, с.203].

Данный российский специалист по менеджменту также определяет профессиональную компетентность как совокупность профессиональных компетенций, позволяющих успешно осуществлять профессиональную деятельность. Профессиональная пригодность, на наш взгляд, - это характеристика, связывающая понятия «профессиональной компетентности» и «квалификации».

Наиболее адекватно, на наш взгляд, разделяются данные понятия у Р. П. Мильруда. Он представляет компетентность как комплекс компетенций,

представляющий личностный ресурс специалиста, который обеспечивает возможность эффективного взаимодействия с окружающим миром в той или иной конкретной области профессиональной деятельности и зависящий от необходимых для этого компетенций [5, с.70]. Исходя из данного определения «компетенции», «профессиональную компетентность» можно определить, как интегральную совокупность компетенций. В.Р. Веснин определяет профессиональную компетентность как совокупность профессиональных компетенций, позволяющих успешно осуществлять профессиональную деятельность. Профессиональная пригодность, на наш взгляд, – это характеристика, связывающая понятия «профессиональной компетентности» и «квалификации».

Анализ вышеприведённых определений понятий: «профессиональная компетентность», «профессиональные компетенции», «квалификация» показывает, что, несмотря на частое их отождествление в научной литературе, они являются взаимосвязанными. Взаимосвязь всех терминов и их разграничение, на основе вышесказанного, позволяет уточнить имеющиеся определения следующим образом:

«Профессиональная компетенция – это совокупность необходимых, навыков, знаний умений, мотиваций, определяемых потребностями профессиональной деятельности на конкретной должности (рабочем месте), позволяющих успешно осуществлять профессиональную деятельность с определённым кругом предметов, процессов». «Профессиональная компетентность – это интегральная совокупность имеющихся знаний, навыков, умений, необходимых для выполнения конкретных профессиональных действий, адекватных профессиональной компетенции».

Профессиональная компетентность, как интегральная характеристика человеческих ресурсов организации, на наш взгляд, включает следующие виды компетенций:

1. Специальная – высокий уровень знаний, техники и технологий, используемых в профессиональном труде и обеспечивающих возможность профессионального роста специалиста, смену профиля работы, результативность творческой деятельности;

2. Социальная – способность брать на себя ответственность и принимать решения, участвовать в совместном принятии решений, регулировать конфликты ненасильственным путем, продуктивно взаимодействовать с представителями других культур и религий. В рамках организации социальную компетенцию можно определить, как соответствие организационной культуре организации;

3. Ценностная, – мотивы, цели в профессиональной деятельности, рефлексия над её результатами;

4. Информационная, включающая в себя владение новыми информационными технологиями. В современных условиях значимость этого вида компетенции постоянно повышается;

5. Коммуникативная, предполагающая знание иностранных языков, высокий уровень культуры речи, владение «профессиональным языком».

Каждую компетентность, в свою очередь, можно подразделить на модули знаний и умений, входящие в неё (например, в рамках коммуникативной, умение вести телефонные переговоры, в рамках технической, знание основ программирования и т.д.).

Нами предлагаются количественные и качественные характеристики профессиональной компетентности специалиста: уровень знаний, навыков, умений (квалификации), отражающий уровень компетентности по модулям специальных компетенций, ширина компетенции, определяемая совокупностью модулей (величина каждой составляющей и модули профессиональной компетентности, которые есть у специалиста).

Главное отличие квалификации от профессиональной компетентности заключается в том, что первая определяется условиями деятельности, а вторая – имеющейся у специалиста совокупностью специальных компетентностей.

Совокупность специальных профессиональных компетентностей и их уровень у специалиста может быть большей по объёму, чем требуемая совокупность компетенций (квалификация). Можно привести следующий пример. Специалист, занимающий должность техника, может обладать профессиональной компетентностью, соответствующей квалификации инженера, и, наоборот. Специалист, обладающий профессиональной компетентностью, превышающей по объёму квалификацию, является более конкурентоспособным, как на рынке труда, так и в организации, а, с недостаточным объёмом профессиональной компетентности для данной квалификации – не соответствует требованиям профессиональной пригодности.

Неиспользование определённых компетентностей в профессиональной деятельности может привести к их уменьшению по ширине и величине, и, даже, к их полной потере. Выполнение работы, требующей среднего специального образования, специалистом с высшим образованием, приводит к дисквалификации, то есть, снижению уровня компетенций.

Современная ситуация, особенно, при работе с инновационными технологиями, приводит к быстрому изменению необходимой квалификации по ширине и уровню. Профессиональная компетентность специалиста может в реальном времени не совпадать с квалификацией, и, как правило, не совпадает. В связи с чем, постоянная корректировка профессиональной компетентности каждого сотрудника в современных условиях становится ключевой задачей управления персоналом в организации. Современный сотрудник должен характеризоваться профессиональной мобильностью, быть постоянно готовым к получению новых профессиональных компетенций, и даже смене профессии, возможно несколько раз в течение трудовой деятельности [4, с.65-68].

Надо отметить, что чем шире профессиональная компетентность специалиста по уровню и ширине, чем существеннее она превышает квалификацию, тем больший резерв у специалиста для реализации его

компетенций, а у организации – выше «запас прочности» в аспекте индивидуальной конкурентоспособности.

В условиях постоянного изменения необходимых компетенций сохранять личностную конкурентоспособность, а также конкурентоспособность человеческих ресурсов организации, возможно только посредством непрерывного образования. Базисное образование должно быть более фундаментальным, а компетентность на его основе, в период трудовой деятельности должна постоянно дополняться новыми компетенциями за счет непрерывного профессионального обучения в различных формах. Поэтому любая организация должна постоянно управлять совокупным объемом профессиональной компетентности своих сотрудников, а каждый сотрудник, – своим личным объемом профессиональной компетентности посредством непрерывного профессионального образования.

Можно выделить следующие методы непрерывного образования с целью увеличения объема профессиональной компетентности.

Внутрифирменное обучение. Оно позволяет увеличивать все параметры объема профессиональной компетентности сотрудников и фирмы. На основе анализа зарубежного и отечественного опыта внутрифирменного обучения можно выделить следующие три основные концепции:

1. Концепция специализированного обучения, ориентированного на настоящий момент времени или ближайшее будущее и имеющего отношение к соответствующему рабочему месту. Такое обучение эффективно относительно непродолжительный отрезок времени, но, с позиции работника, способствует сохранению рабочего места и укрепляет чувство собственного достоинства.

2. Концепция многопрофильного обучения. Повышает внутрипроизводственную и внепроизводственную мобильность работника и является наиболее эффективной с экономической точки зрения. При этом возникают риски для организации, поскольку сотрудник имеет возможность выбора и менее привязан к своему рабочему месту.

3. Концепция обучения, ориентированного на личность. Его цель – развитие человеческих качеств, заложенных природой или приобретенных в практической деятельности. Данная концепция применима к людям, имеющим склонность к научным исследованиям или обладающим талантом руководителя, педагога и т.п. [3, с.14].

Соответственно, предметами обучения являются:

— знания – получение теоретических, методических и практических знаний, необходимых сотруднику для успешного выполнения трудовых обязанностей на рабочем месте;

— умения – способность выполнять обязанности, закрепленные за работником на конкретном рабочем месте;

— навыки – высокая степень умения применять полученные знания на практике, т.е. такая степень освоения работы, при которой вырабатывается сознательный самоконтроль;

— способы поведения (форма жизнедеятельности личности) — совокупность действий и поступков сотрудника в процессе общения с окружающими членами трудового коллектива; выработка характера поведения, соответствующего требованиям, предъявляемым рабочим местом; социальные отношения и коммуникабельность.

Самообразование — наиболее простой и доступный метод непрерывного обучения. Плюсом самообразования является то, что оно не требует значительных временных затрат: сотрудник сам принимает решение о том, в какое время и каким способом ему обучаться. Для повышения эффективности самообразования предприятиям рекомендуется разрабатывать и предоставлять работникам различные вспомогательные средства: видеозаписи, компьютерные программы, печатные материалы. Самообразование характеризуется индивидуальным подходом, поскольку человек лично определяет темп обучения, продолжительность занятия, число повторений. Этим и обусловлена эффективность данного процесса. Однако его недостаток — отсутствие обратной связи.

К методам управления объемом профессиональной компетентности, с одной стороны, повышающим объем профессиональной компетентности, а, с другой, позволяющим перераспределить этот объем внутри фирмы, можно, на наш взгляд, отнести: ротацию персонала; делегирование полномочий; привлечение сотрудников в программно-целевые группы; использование метода «мозгового штурма».

Ротация профессиональных ресурсов представляет собой метод профессионального обучения, при котором сотрудники временно перемещаются на другие рабочие места в рамках одной организации, сопоставимые по профессиональному и статусному уровню, но различные по характеру выполняемых функций. Как правило, этот метод применяется там, где персоналу необходимо обладать polyvalentной квалификацией, т.е. владеть сразу несколькими профессиями. Помимо обучающего эффекта ротация положительно воздействует на мотивацию, содействует преодолению стресса, вызываемого однообразными производственными задачами, а также способствует установлению новых социальных контактов.

Для западных производственных предприятий, функционирующих на территории России, например, характерна длительная ротация новых специалистов. На протяжении первого года работы они переходят с одного рабочего места на другое через каждый месяц, осваивая различные виды операций. В результате удастся обеспечить полную взаимосвязь всех сотрудников и избежать возникновения критических ситуаций из-за их болезни или увольнения.

Ротация имеет как достоинства, так и недостатки. К достоинствам можно отнести то, что человек, получая многогранный опыт, глубоко вникает в деятельность своей компании. Однако при стремительном развитии рынка ценность опыта работы в смежных подразделениях фирмы устаревает еще до момента перехода сотрудника на новую должность, а молодой специалист в процессе ротации теряет преимущество «свежего

взгляда», поскольку усваивает все принятые в компании стереотипы поведения. Производительность труда при таком перемещении снижается. Однако ротация дает возможность сравнивать производственные ситуации и быстрее адаптироваться к новым условиям.

Делегирование – это передача другому лицу задач и полномочий, права принимать решения и ответственности за их выполнение. Практическая ценность данного метода обучения заключается в том, что он способствует повышению мотивации персонала, проявлению самостоятельности и инициативы. Одновременно руководитель высвобождает время, затрачиваемое на «текучку» и рутинные операции, и имеет возможность сконцентрироваться на решении более серьезных управленческих задач. Однако не все обязанности подлежат делегированию. К функциям с возможностью делегирования относятся: рутинная работа; подготовительная работа; частные вопросы; специализированная деятельность; срочные, но неважные дела.

Не подлежат делегированию следующие функции: определение политики предприятия; контроль результатов; задачи строго доверительного характера; руководство сотрудниками и их мотивация; задачи особой важности; задачи особой степени риска; необычные, исключительные дела; актуальные срочные дела, не оставляющие времени для объяснения и проверки [11, с.129].

Новая форма самообразования – это приобретение знаний через социальные сети. Прежде всего, это участие в отечественных и международных профессиональных форумах, профессиональных группах. Данный новый метод самообразования позволяет не только получить новые знания (например, о ведущихся научных исследованиях по определенной теме), но непрерывно осуществлять обмен практическим опытом с коллегами на глобальном уровне [8, с.157-159].

Основным преимуществом обучения методом самообразования является мотивирующий эффект: вследствие передачи подчиненному части функций начальника повышается его производительность труда и ответственность. Кроме того, выполнение малознакомой работы стимулирует к полноценному освоению особенностей новой сферы деятельности. Для предприятия делегирование полномочий может рассматриваться как способ сокращения затрат на персонал. К недостаткам относится риск некачественного выполнения новых обязанностей.

Таким образом, управление профессиональной компетентностью ведет к формированию «самообучающейся» организации. Под самообучающейся понимается такая организация, которая добивается успеха на рынке производимых товаров или оказываемых услуг за счет оперативного реагирования на изменяющиеся условия внешней среды путем создания и внедрения технологий, направленных на профессиональное развитие персонала.

В современных условиях важным инструментом непрерывного профессионального образования становится система дополнительного

образования. Система дополнительного профессионального образования должна быть ориентирована на получение необходимых компетенций, которые соответствуют потребностям экономики в сфере человеческих ресурсов. Так как современное дополнительное профессиональное образование – это непрерывное образование, то, на наш взгляд каждый сотрудник должен постоянно быть включенным в систему непрерывного дополнительного образования посредством участия в различных его уровнях.

Система дополнительного профобразования включает следующие уровни:

1. Повышение уровня квалификации – обновление уже имеющихся знаний и умений специалистов в соответствии с изменениями в их сфере деятельности.

2. Профессиональная переподготовка – получение дополнительных или принципиально новых знаний и навыков, необходимых для смены трудовой области.

3. Профподготовка работников – приобретение начальных навыков, соответствующих первой ступени квалификации.

4. Стажировка – закрепление на практике знаний и умений, полученных в результате теоретического курса.

В рамках повышения профессиональной компетентности сотрудников можно использовать и классические формы, но наиболее эффективными, на наш взгляд, являются образовательные кластеры. Здесь нет ничего нового. Образовательные кластеры были распространены в системе профессиональной подготовки в СССР. Образовательный кластер – это комплекс из предприятий отрасли и специальных образовательных учреждений. Создание образовательных кластеров – это совместная задача государственных, муниципальных и предпринимательских структур.

Образовательный кластер, как система, позволяет наладить устойчивую связь между учреждениями образования и предприятиями отрасли, решить проблему оторванности образовательных учреждений от потребностей предприятий и отставания уровня подготовки преподавателей образовательных учреждений от требований бизнеса.

В рамках управления профессиональной компетентностью в современных условиях можно использовать услуги фрилансеров. Это позволяет осуществить разовую работу или цикл работ в рамках тех компетенций, которыми не владеют сотрудники предпринимательской структуры. Фрилансер – это человек, выполняющий работу без заключения долговременного договора с работодателем, нанимаемый только для выполнения определённого перечня работ. Будучи вне постоянного штата какой-либо компании, фрилансер может одновременно выполнять заказы для разных клиентов.

Преимущества фриланса для работодателей:

1. Экономия офисного пространства;
2. Оптимизация оплаты труда сотрудников (за выполнение определенного объема работы);



3. Упрощение трудовых отношений (возможность нанимать сотрудников по договору подряда);

4. Возможность нанимать сотрудников в регионах для выполнения конкретного проекта (исследования, аудит, поиск клиентов, открытие филиалов и т.п.) [12].

Преимущества фриланса для работников:

1. Экономия времени и расходов на транспорт;
2. Возможность работать не только из дома, но и из любого места, где есть доступ в интернет (отель, аэропорт, кафе);
3. Возможность произвольной организации своего рабочего дня;
4. Возможность работать на несколько компаний из разных регионов и стран.

В современных условиях удаленная работа возможна для следующих специальностей: системные администраторы, специалисты техподдержки, IT-специалисты, программисты, маркетологи, редакторы, переводчики, операторы баз данных, бухгалтеры, юристы и другие сотрудники.

Таким образом, в настоящее время есть много технологий реализации непрерывного профессионального образования с целью развития объема профессиональной компетентности человеческих ресурсов организации. Комплексное использование отмеченных технологий позволит предпринимательской структуре и каждому сотруднику повысить уровень своей конкурентоспособности на рынке труда.

Мотивацию на непрерывное профессиональное образование надо формировать у учащихся и студентов еще в период получения базисного профессионального образования. Участие в течение жизни в системе непрерывного образования сформирует личность, для которого непрерывное обучение в разных формах станет одной из наиболее значимых потребностей, а эта потребность будет неотъемлемой характеристикой любого человека информационного (постиндустриального) общества [7, с.29-39].

Таким образом, постоянное изменение необходимого объема профессиональной компетентности в условиях информационного общества, и необходимость его расширения формирует мотивацию к участию в системе непрерывного профессионального образования.

#### *Литература*

1. Веснин В.Р. Управление персоналом [Текст] / В.Р. Веснин//М., Проспект. 2007. – С. 203.
2. Веснин В.Р. Управление персоналом: теория и практика [Текст] / В.Р. Веснин// М., Проспект. 2009. – С. 203.
3. Воротынцева Т.А, Неделин Е.Н. Строим систему обучения персонала [Текст] / Т.А. Воротынцева, Е.Н. Неделин — СПб.: Речь, 2008. – С. 14.

4. Горюнова Л.В. Составляющие профессиональной мобильности современного специалиста [Текст] / Л.В.Горюнова//Известия ВУЗов. Поволжский регион. Общественные науки. 2007. № 1. С 65-68.

5. Мильруд Р.П. Компетентность и иноязычное образование [Текст] / Р.П. Мильруд//Сб. науч. ст. – Таганрог: ТГРУ, 2004.-С 70-80.

6. Переверзев В.Ю., Ярочкина Г.В. «Методика разработки контрольных материалов для оценки ключевых компетенций в системе довузовского профессионального образования» [Текст] / В.Ю. Переверзев, Г.В. Ярочкина//М.: 2005. –С. 121.

7. Сериков В.В. Личностно-развивающая функция непрерывного образования [Текст] / В.В. Сериков // Непрерывное образование. XXI век. – 2013 Вып. - № 1. -С. 29-39.

8. Темербековка А.А. Практика использования социальных сетей в качестве инновационного образовательного ресурса [Текст] /А.А. Терембекова // Мир науки, культуры, образования. - 2017. - № 1 (62) – С.157-159.

9. Трегубова Т.М. О некоторых инновационных подходах к профессиональной подготовке конкурентоспособного специалиста за рубежом в контексте духовной культуры общества [Текст] / Т.М.Трегубова // Тезисы докладов международной межвузовской научно-методической конференции. – Казань: КФЭИ, 2001. – С. 100-102.

10. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования [Текст] / А.В. Хуторской // Народное образование.-2003. -№2. – С.60.

11. Цветаев В.М. Управление персоналом [Текст] /В.М. Цветаев // СПб.: Питер. - 2011. – С. 129 .

12. Преимущества удаленных работников для работодателя. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.radmin.ru/solutions/telecommuting.php> (дата обращения: 11.03.2018)

**УДК 620.17**

## **РОЛЬ ИСПЫТАНИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

**Д.П. Журин**, аспирант первого года обучения кафедры Управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель М.Д. Озерский**, д.т.н., профессор кафедры Управления качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Необходимость обеспечения в самые ближайшие годы выпуска в России новейших машин, оборудования, приборов, материалов и другой продукции, которая по своим технико-экономическим показателям будет*

*соответствовать и отвечать мировому уровню, диктует повышение качества и требований к продукции, производимой по всем направлениям и во всех отраслях и сферах деятельности человека, повышение к требованиям ее надежности и долговечности, технологий и материалов с ранее неизвестными свойствами, необходимость изучения и определения новых характеристик как в процессе разработки продукции, так и на всех дальнейших этапах ее жизненного цикла обосновали исключительное внимание, которое уделяется вопросам, затрагивающим рациональность организации и проведения испытаний, а также обеспечение достоверности и единства их результатов, необходимость расширения видов испытаний по дополнительным показателям, повышения сложности и трудоемкости их проведения. В связи с этим, процессы развития, совершенствования и решения проблем этого направления представляют научный и практический интерес.*

Испытания, подтверждение соответствия, качество продукции, аккредитация, сертификация.

## **THE ROLE OF TESTS IN PROVIDING QUALITY OF PRODUCTION**

**D.P. Zhurin**, graduate student of the first year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific advisor M.D. Ozersky**, Doctor of Technical sciences, Professor the Department of Quality management and standardization,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The need to ensure in the nearest years of production in Russia of the newest machines, equipment, instruments, materials and other products that, according to its technical and economic indicators, will meet and meet world standards, dictates the improvement of quality and requirements for products manufactured in all directions and in all branches and spheres of human activity, increasing to the requirements of its reliability and durability, technologies and materials with previously unknown properties, the need to study and determine new characteristics During the development of the product, and during all the further stages of its life cycle, the expert justified the exceptional attention paid to issues affecting the rationality of the organization and carrying out of the tests, as well as ensuring the reliability and uniformity of their results, the need to expand the types of tests for additional indicators, and the complexity of their conduct. In this connection, the processes of development, improvement and solution of the problems of this direction are of scientific and practical interest.*

Tests, conformity assessment, product quality, accreditation, certification.

Постоянное повышение качества и требований к продукции, производимой по всем направлениям и во всех отраслях и сферах деятельности человека, повышение к требованиям ее надежности и долговечности, быстрый рост возможностей и сложности современной техники, а также разработка, создание и внедрение новых видов продукции с применением последних научных достижений, технологий и материалов с ранее неизвестными свойствами, необходимость изучения и определения новых характеристик как в процессе разработки продукции, так и на всех дальнейших этапах ее жизненного цикла обосновали исключительное внимание, которое уделяется вопросам, затрагивающим рациональность организации и проведения испытаний, а также обеспечение достоверности и единства их результатов, необходимость расширения видов испытаний по дополнительным показателям, увеличения сложности и трудоемкости их проведения.

Насущность вышеупомянутой проблемы определяется и тем, что обусловлена необходимостью обеспечения выпуска в России в самые ближайшие годы новейших машин, оборудования, приборов, материалов и другой продукции, которая по своим технико-экономическим показателям будет соответствовать и отвечать мировому уровню, а ведь абсолютно любые виды продукции, особенно технически сложные устройства, всегда изготавливаются в расчете на определенный, достаточный для практических целей период [3], эффективного, с экономической точки зрения, использования и эксплуатации. Широкий спектр актуальных задач в области проведения испытаний продукции характеризуется большим разнообразием видов и типов испытаний, проводимых на различных стадиях жизненного цикла продукции.

В связи с тем, что постоянно повышаются затраты на проведение испытаний и увеличивается количество их повторов, особый интерес вызывают гарантии достоверности результатов, целью которых является сокращение количества проведения испытаний и, как следствие, сокращение расходов на их проведение, что положительно сказывается на себестоимости продукции. Возникает проблема взаимного признания результатов испытаний между лабораториями и испытательными центрами, заказчиками и потребителями. Взаимное признание результатов испытаний влечет за собой сокращение количества проведения повторных испытаний и связанных с ними материальных, трудовых и финансовых затрат и ресурсов, времени на поставку продукции к конечному потребителю.

В последнее время, появились и новые виды испытаний. Введенное в ряде стран подтверждение соответствия продукции по различным критериям и показателям качества определило необходимость проведения специальных, аттестационных испытаний для получения сравнительных характеристик аттестуемых изделий и продукции, подлежащей подтверждению соответствия. Повсеместно во всем мире достаточно остро стоит вопрос о сокращении материальных затрат на проведение испытаний, исключения дублирования испытаний у поставщика и потребителя. В связи с этим, в

последние годы, все большее внимание стало уделяться сертификации продукции на национальном и международном уровнях. Продукция, подлежащая подтверждению соответствия, особенно поставляемая на экспорт, подвергается ряду испытаний в соответствии с требованиями международных и национальных стандартов в т.ч. и аккредитованных в различных областях деятельности и системах сертификации и подтверждения соответствия продукции испытательных лабораториях и центрах.

В целях подтверждения соответствия (сертификации) в испытательных лабораториях проводятся не только испытания отобранных определенным образом и в установленном порядке образцов продукции, но и периодические инспекционные испытания сертифицируемой продукции, которые несут с собой проверку контроля стабильности качества данной продукции на предприятиях, которые ее выпускают. С этими же целями устанавливается и особая система надзора (контроля) за качеством продукции, подлежащей подтверждению соответствия, со стороны государственных или других уполномоченных органов, например, органов по сертификации продукции, имеющих аккредитацию в данной сфере деятельности.

Система контроля предполагает аттестацию подразделения предприятия, выполняющего функции испытательной лаборатории, аттестацию системы технического контроля, аттестацию важнейших технологических процессов, которые влияют или хотя бы предположительно могут влиять на качество продукции, периодический контроль и т.п.

Сейчас в мировом сообществе действует целый ряд систем сертификации международного масштаба. К ним можно отнести сертификацию автомобилей, судов, сельскохозяйственной техники, электрооборудования, изделий электронной техники, аппаратов, работающих под давлением (котлы, трубопроводы, резервуары и т. п.) и ряда других видов продукции. Большое значение имеет и национальная система сертификации, введенная с целью усиления контроля за уровнем качества продукции, производящейся внутри страны и, тем более, той, которая ввозится из других стран для ее потребления на внутреннем рынке России. Так, например, для участия поставщика в какой-либо из международных систем сертификации необходимо получить признание соответствующего международного органа по сертификации, установленной в данной стране национальной системы сертификации представляемого вида продукции.

Большое значение получила задача установления доверительных отношений к испытательным лабораториям и центрам путём их аккредитации в национальных и других системах, т.е. подтверждение компетентности и оснащённости лабораторий, обеспечивающих возможность проведения необходимых испытаний заявленных видов продукции в соответствии с установленными методами и методиками, с требуемым уровнем качества и достоверности их проведения.

В связи с этим, испытательные лаборатории и центры, предназначенные для проведения различного рода испытаний, должны быть

оснащены современными средствами измерений, аналитическим и испытательным оборудованием, в том числе уникальным, обеспечивающим возможность проведения различных видов испытаний по всему спектру продукции, заявленной в области их аккредитации и направления деятельности.

В целях получения объективных, достоверных и полных результатов испытаний в таких испытательных лабораториях и центрах должна быть внедрена, действовать и постоянно совершенствоваться система менеджмента качества, наличие которой является основным требованием, предъявляемым к аккредитованным испытательным центрам и лабораториям в соответствии с международным стандартом ISO 17025, а в условиях их работы в России, и критериями аккредитации в соответствии с приказом №326 Минэкономразвития, регламентирующими работу испытательных центров в Федеральной системе сертификации.

В соответствии с регламентом работ испытательных лабораторий и центров, результаты проведенных испытаний должны подтверждаться протоколом, составленным в соответствии с требованиями нормативных документов и утвержденный в установленном порядке. Все данные по результатам испытаний в течение пяти рабочих дней также заносятся в реестр Федеральной службы по аккредитации, размещенный на их официальном сайте, откуда можно получить всю необходимую информацию по содержанию протокола и проверить его наличие и достоверность.

Возможность получения такой информации в официальном доступе стало очень актуальным в связи с тем, что на внутреннем рынке появилось большое количество продукции, качество которой подтверждается сертификатами, не имеющим под собой никакой доказательной базы и протоколами испытаний, которые, зачатую, представляют собой скопированные выдержки нормативных документов или просто поддельные протоколы сторонних организаций, действующих, зачастую, совершенно в другой области испытаний и исследований. Поэтому, в настоящее время Федеральная служба по аккредитации ведет жесткую политику по отношению к организациям, которые выдают такого рода сертификаты и оформляют подобные протоколы испытаний.

В 2017 году Федеральная служба по аккредитации получила мировое признание в ИЛАК – это международная организация по аккредитации лабораторий. Поэтому протоколы испытаний, выданные такими лабораториями и центрами, которые имеют аккредитацию Федеральной службы по аккредитации, могут предъявляться при подтверждении продукции не только в России и странах Таможенного союза, но и за рубежом.

Проведенный анализ проблемы проведения испытаний в целях обеспечения качества продукции, также показывает, что необычайно большой и быстрый рост потребности в проведении разного рода видов испытаний и расширение областей проведения таких испытаний, влечет за

собой и огромную потребность в наличии и подготовке специалистов, обладающих глубокими знаниями методов и методик проведения испытаний, имеющих признание компетенции в области традиционных и новейших методов и средств измерений, испытаний и контроля, а также опыт проведения различных видов и классификаций испытаний. Такая задача может решаться только с помощью введения в образовательные программы технологических вузов и учреждения среднего специального образования таких дисциплин как, например, «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» по всем направлениям обучения и сферам жизнедеятельности.

Вместе с тем, достаточно сильно ощущается значительный пробел в области обеспечения обучения и передачи опыта данной дисциплины учебной и методической литературой. Очень немногочисленные учебно-методические пособия, которые сейчас доступны, имеют, в основной своей массе, одностороннюю направленность и описывают процессы только лишь в области измерений, проводимых при испытаниях продукции.

Свои условия диктует и сложившаяся в нашей стране экономическая ситуация и выбор направления внутренней политики в сторону замещения импортируемой в различных отраслях промышленности и народного хозяйства продукции, производимой на территории России, посредством внутренних производственных мощностей и технологий. При этом, в зависимости от стадий жизненного цикла продукции должны проводиться ее испытания: исследовательские – на стадии исследований; доводочные - на стадии разработки, предварительные, приёмочные; квалификационные - на стадии производства [2], предъявительские, приёмосдаточные, периодические, типовые, сертификационные, инспекционные; подконтрольная эксплуатация, эксплуатационные периодические, инспекционные - на стадии эксплуатации.

Из-за резкого расширения области направлений исследований и испытаний, связанных с поиском и установлением принципиально новых способов и методов повышения уровня качества, планированием и прогнозированием показателей качества, а также анализом тех процессов, которые могут оказать влияние не только на качество, но и на установление корреляционных связей между характеристиками этих процессов и показателями качества, усовершенствованием методов расчетов качественных показателей, обладающих более сложной структурой, с учетом увеличивающегося числа действующих факторов (достоверность исходных данных, контроль, предупреждение и профилактика, условия работы и обслуживания и т.д.).

Испытания, проводимые с целью подтверждения соответствия и качества, совершенствуются, и в направлении проведения ускоренных и неразрушающих методов испытаний. Вместе с совершенствованием натуральных видов испытаний, достаточно широкое распространение получили и такие виды испытаний, как математическое моделирование или сочетание натуральных испытаний с моделированием.

При этом, при оценке соответствия используются различные методы и методики проведения измерений, испытаний и контроля. Все, такого рода, методы и методики должны быть стандартизованы и общепризнаны. В связи с тем, что в настоящее время, при подтверждении и оценке соответствия достаточно часто применяются нестандартные методы и методики, в том числе, разработанные как самим производителем, так и испытательной лабораторией (центром) или потребителем продукции, все они должны быть согласованы между органом по сертификации или испытательной лабораторией, заявителем и органом по аккредитации [1]. Обусловлено применение таких нестандартных методов и методик при проведении тем, что большинство из ранее разработанных, еще в бытность советской промышленности и нормативных требований, в настоящее время не может применяться при проведении разного рода измерений, испытаний и контроля в настоящее время из-за разработок новых видов материалов, испытательного оборудования и средств измерений.

На основании существующих методов при проведении измерений, испытаний и контроля разрабатываются методики. Методики представляют собой подробные описания и последовательность практических действий, осуществляемых при проведении данных измерений, испытаний и контроля по определенному, соответствующему только этой методике, методу.

Также может быть разработана и типовая методика, предназначенная для групп однородных и (или) однотипных материалов и (или) изделий, которая содержит общие требования к проведению измерений, испытаний и контролю таких групп материалов и (или) изделий.

Для целей проведения конкретных видов испытаний конкретных изделий, которые не зависят от свойств испытуемого объекта, разрабатывается рабочая методика. Здесь, многие методики химического анализа, показателей механических свойств объектов и материалов, электрических испытаний (сопротивление изоляции, электрическая прочность), методы климатических испытаний различных изделий и т. п. могут служить примерами рабочих методик. Так, в стандартах и ТУ на конкретные виды продукции и материалы содержатся, как правило, описания именно рабочих методик.

В связи с тем, что эффективность проведения испытаний определяется такими показателями как достоверность, объективность, сопоставимость их результатов, важнейшей из частей системы испытаний являются и вопросы обеспечения единства испытаний, достижения требуемой точности и воспроизводимости результатов проводимых испытаний.

Сюда же, в обязательном порядке, включен и полный комплекс конкретных задач по метрологическому обеспечению измерений, проводимых в ходе испытаний. Система испытаний любой продукции является высшим звеном всей системы испытаний и не может не затрагивать организацию испытаний соответствующих видов продукции на всех этапах ее жизненного цикла: начиная от разработки, внедрения в производство и серийный выпуск, заканчивая ее обращением и эксплуатацией. Исходя из



этого, регламентация и обеспечение требуемого уровня деятельности головных организаций по управлению испытаниями не могут быть эффективными без одновременного регламентирования и обеспечения деятельности испытательных подразделений у разработчиков и изготовителей продукции.

Смысл определения «испытания» и его понятие заключается в том, что организация (производитель в т.ч.) несет ответственность за все испытания, которые входят в сферу ее деятельности. Система испытаний распространена на определенный перечень важнейших видов продукции производственно-технического и культурно-бытового назначения, ее основные положения призваны обеспечить упорядочение и повышение уровня испытаний любых видов продукции.

В современном мире испытания получили необычайно широкое распространение. Без испытаний, например, невозможно абсолютно никакое производство продукции. Десятки тысяч лабораторий предприятий-производителей и независимых испытательных лабораторий регулярно проводят сотни тысяч испытаний продукции в процессе ее изготовления. Исследовательские и испытательные лаборатории, центры и полигоны, совместно с подразделениями производства составляют индустрию качества.

Проблема обеспечения качества продукции на сегодняшний день приняла и общероссийский характер. Она стала одной из основных задач, решение которой возложено на различные уровни государственной власти. Правильная политика государства в области качества должна стать фундаментом системы мероприятий и мер по защите потребителя от некачественной продукции на рынке.

Требования к качеству современной продукции и услуг постоянно повышаются и поэтому исключительное внимание уделяется таким вопросам как:

- рациональность организации и проведение испытаний;
- обеспечение достоверности и единства результатов испытаний;
- необходимость увеличения спектра испытаний;
- увеличение трудозатрат и сложности проведения испытаний.

В настоящее время уже нет сфер человеческой деятельности, в которых не используются результаты испытаний, измерений, контроля. Роль испытаний в обеспечении и развитии науки, производства, торговли непрерывно растет.

В производственной сфере состояние и качество испытаний влияет на основные технико-экономические показатели деятельности любого предприятия:

- качество продукции;
- производительность труда;
- экономию ресурсов;
- снижение себестоимости продукции;
- эффективность мероприятий по охране труда и окружающей среды.

Вместе с собственным опытом проведения широкого спектра испытаний, при разработке и внедрении принципов создания отечественной системы государственных испытаний, используется и зарубежный опыт, в т.ч. опыт некоторых стран, в которых уже внедрены и успешно функционируют системы испытаний, которые используются в целях подтверждения соответствия продукции в национальной и международной системах сертификации. При разработке национальной системы испытаний продукции, принимаются во внимание и учитываются следующие принципиальные положения:

- испытания – есть основание для объективной оценки технического уровня и качества изготовления продукции и принятия решений на любом этапе жизненного цикла продукции;
- при внедрении продукции в производство;
- при аттестации продукции по показателям и категориям качества;
- при определении возможностей продолжения или необходимости прекращения серийного выпуска продукции и т. д.

Зачастую, только испытания могут позволить объективно установить и подтвердить соответствие показателей качества изделия требованиям нормативной документации и получить реальные значения таких показателей, проверить, насколько соответствует изделие требованиям международных или национальных стандартов, а также стандартов передовых промышленно развитых стран, сравнить качество производимой с аналогичной продукции.

Такая система испытаний должна быть неразрывно взаимосвязана с другими звеньями в цепи Государственной системы управления качеством продукции, такими как стандартизация, аттестация, аккредитация, система государственного надзора и ведомственного контроля. Во всех упомянутых звеньях этой цепи, испытания должны использоваться как основная форма оценки и подтверждения технического уровня и качества продукции, установления ее соответствия требованиям стандартов, технических условий и других нормативных документов.

#### *Литература*

1. Заславский М. Л. Товароведение, стандартизация и сертификация. Международный консорциум "Электронный университет", Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Евразийский открытый институт.// Москва: Изд. центр Евразийского открытого института (Ярославль: Тип. "НТЦ "Рубеж"). – 2008. - 152 с.

2. Олейник А. В. Повышение срока службы изделий машиностроения на основе ситуационного управления процессами сопровождения их жизненного цикла. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. - 2006. - 368 с.

3. Фурманков А. Н. Теория и методология управления надежностью социально-экономических систем на этапе их проектирования: автореферат к диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук. С.-Петербург. гос. инженерно-экономический университет. - Санкт-Петербург. - 2005. - 35 с.

---

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ  
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОРИСТОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ  
НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ**

**Д.С. Казаков**, аспирант третьего года обучения кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

**Научный руководитель А.Г. Костылев**, к.т.н., доцент кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*К материалам, используемым в ракетно-космической отрасли, предъявляются высокие требования по качеству. В частности, гальваническая обработка является последней технологической операцией при изготовлении деталей, поэтому необходимо уделять большое внимание качеству, получаемых покрытий, которые должны соответствовать необходимым параметрам. Один из основных параметров, который необходимо контролировать это пористость. От этого параметра напрямую зависят защитные и коррозионные свойства конечных деталей. В данной статье проведен обзор большинства известных методик по определению пористости покрытий.*

Методы определения пористости покрытий.

**DEVELOPMENT OF METHODS OF CONDUCTING EXPERIMENTS TO  
DETERMINE THE SPONGINESS OF GALVANIC NICKEL COATINGS**

**D.S. Kazakov**, graduate student of the third year of the Department of Quality  
Management and standardization,

**Scientific advisor A.G. Kostilev**, Candidate of Technical sciences, Associate  
professor of the Department of Quality Management and standardization,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The materials used in the aerospace industry, high demands on quality. In particular, the galvanic treatment is the last process step in the manufacture of parts, so you must pay great attention to the quality of the obtained coatings, which must meet the necessary parameters. One of the major parameters that you must monitor is the porosity. This parameter depends directly on the protective and corrosion properties of the final parts. In this article an overview of most known methods to determine the porosity of coatings.*

### Физические свойства бериллия

Бериллий – легкий, светло-серый, тугоплавкий и хрупкий металл, принадлежащий к группе редких металлов. Его основные физические характеристики: атомный вес 9,0122; плотность при 20 °С 1,8477 г/см<sup>3</sup>; температура плавления 1283 °С; температура кипения 2970 °С. В земной коре содержание бериллия составляет 6·10<sup>-4</sup>%. Он встречается в составе более 30 минералов, из которых практическое значение имеет берилл 3BeO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·6SiO<sub>2</sub>, фенакит 2BeO·SiO<sub>2</sub> и берtrandит 4BeO·2SiO<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O [11]. Наибольшее значение имеет первый, в котором содержание бериллия составляет 3—5%. По своим химическим свойствам бериллий является аналогом алюминия и цинка, на воздухе при комнатной температуре довольно устойчив к окислению. В химических соединениях бериллий двухвалентный, при высоких температурах взаимодействует с многими элементами: кислородом, серой, азотом, углеродом, галогенами и др. В прохладной и горячей воде бериллий практически не растворим, коррозионное влияние на него воды сильно зависит от чистоты металла и воды. Бериллий растворяется в разбавленной серной и соляной кислотах, с азотной он реагирует при нагревании. В щелочах растворяется, образуя бериллаты. В промышленных масштабах первичный металлический бериллий получают по металлотермической и электролитической технологиям. Компактный металлический бериллий получают методом горячего прессования бериллиевого порошка в вакууме. Он используется для изготовления полуфабрикатов: выданного металла, листов, фольги, проволоки и др. Физико-механические свойства промышленных сортов бериллия (термическое расширение, теплопроводность, теплоемкость, модуль упругости, электрическое сопротивление, коэффициент Пуассона и др.) определяются в значительной степени его химическим составом, крупностью порошка, плотностью, средним размером зерна, кристаллографией, а также уровнем прочностных и пластических свойств.

Бериллий – материал, обладающий уникальным комплексом свойств, среди которых низкий вес, высокий модуль упругости и высокая рентгеновская прозрачность. Благодаря наивысшей удельной жесткости среди всех металлов бериллий применяется в изделиях оптико-электронных приборов (ОЭП). Институт бериллия ОАО «Композит» является производителем бериллиевых деталей и узлов ОЭП (корпуса зеркал, зеркала, катоды лазерных гироскопов, опоры, кронштейны и др.), которые используются в современных спутниках связи, системах зондирования Земли, системах ориентации, наведения и наблюдения.

В процессе изготовления вышеперечисленных изделий требуется гальваническая обработка: химическое травление, химическое полирование, нанесение покрытий. В зависимости от назначения изделия применяются разные виды покрытий: защитные (анодирование, химическая пассивация) и функциональные (химическая металлизация). В Институте бериллия

разрабатывается технология нанесения конструкционного аморфного никелевого покрытия на бериллий с целью создания на нём оптической поверхности. Одним из важнейших параметров контроля получаемого покрытия является его пористость, методы, определения которой описываются в данной статье.

#### Никелевые покрытия

В гальванической паре Ni-СТАЛЬ никель является катодным покрытием и, следовательно, может обеспечивать защиту только при условии отсутствия оголенных мест и пор. Поэтому необходимо получать никелевые покрытия с минимальной пористостью. В паре никель-медь никель является анодом. Для получения беспористых покрытий применяют последовательное осаждение нескольких слоев одного металла из различных по составу электролитов (например, из сульфаминового и сульфатного), либо осаждают два и более слоя различных металлов (например Ni-Cr). У многослойных покрытий поры различных слоев, как правило, не совпадают. При толщине никелевого покрытия 125 мкм основной металл уже предохранен от воздействия промышленных газов и растворов; при менее сильной агрессивной среде достаточен слой толщиной 50-100 мкм. При электроосаждении никеля из кислых растворов наряду с никелем на катоде выделяется водород. В результате разряда ионов водорода концентрация их в прикатодном слое может снизиться до значений, отвечающих образованию основных солей, которые влияют на процесс электроосаждения, обуславливая его структуру и механические свойства - поверхность становится хрупкой и шероховатой. С другой стороны, снижение кислотности электролита приводит к снижению рассеивающей способности и выхода по току ввиду расхода энергии на восстановление ионов водорода.

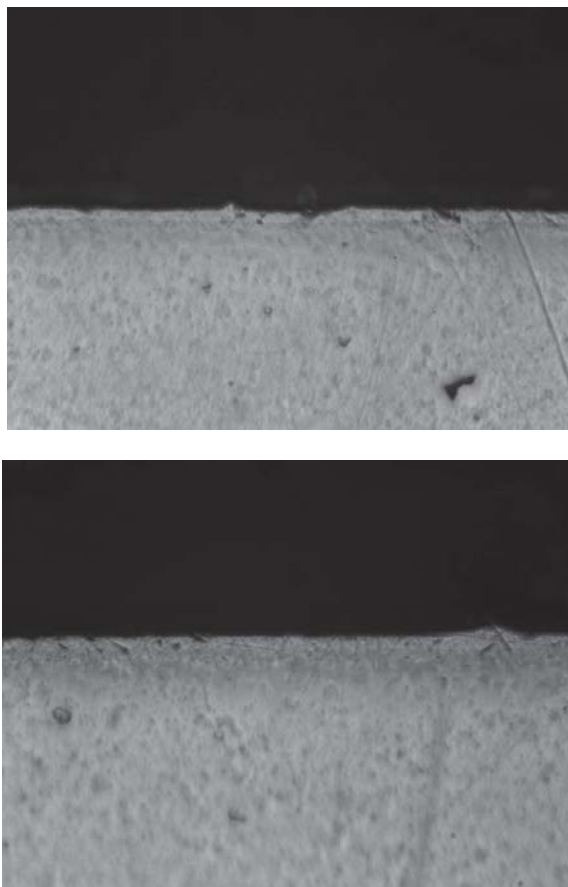
Пористость никель-фосфорных покрытий такая же, как и у гальванически осажденного никеля, а коррозионная стойкость выше, чем у него. Однако, имеются данные, что покрытия, химически осажденные из щелочного раствора и содержащие 4,5 % фосфора, обладают значительно меньшей коррозионной стойкостью, чем никелевые, полученные катодным восстановлением.

#### Пористость гальванических покрытий

При нанесении покрытий на металл могут образовываться поры (рис. 1). В случае, когда покрытие используют в том числе, как коррозионностойкое, то агрессивные газы или жидкости будут проникать сквозь поры к поверхности металла-подложки. Сквозными называют поры, проходящие от поверхности покрытия до основного металла или подслоя. Так же поры бывают замкнутыми и могут иметь разнообразную форму и значительно отличаться по своим размерам.

Открытая пористость гальванических покрытий – один из самых серьезных недостатков, ухудшающих защитные и антикоррозионные свойства покрытий.

Закрытую пористость образуют несквозные поры, которые уменьшают его плотность и прочность.



**Рисунок 1 – Фотографии микрошлифов с медным покрытием**

Поры бывают двух видов – макропоры и микропоры. На возникновение макропор чаще всего влияет неудовлетворительная очистка металла-подложки перед нанесением покрытия, которая приводит к нарушению сплошности покрытия. Это приводит к тому, что на участках с загрязнениями в основном выделяется водород, а его пузырьки в свою очередь мешают осаждению металла.

Макропоры получаются, прежде всего, из-за прилипания пузырьков водорода к металлу-основе; они служат экраном участка поверхности, поэтому затрудняется кристаллизация покрытия. Результатом этого процесса является появление пор. Они, как правило, находятся в форме углубления и могут проходить через толщину всего покрытия. Загрязнение электролита анодным шламом, неметаллические включения и взвешенные частицы также способствуют образованию пористости. Повышение внутренних напряжений

в покрытии нередко приводит к появлению точечной и канальчатой пористости. [2, С.68].

Так же существует зависимость наличие пор в покрытии от его толщины. Поначалу осаждения покрытия важнейшую роль играет состояние после подготовки металла-основы. По достижении определённой толщины покрытия на пористость в основном влияние оказывают особенности формирования структуры покрытий. В литературе удалось найти уравнение, которое отражает связь пористости с толщиной покрытия. Одним из основных для гальванических покрытий является уравнение Франта:

$$P = A \cdot l^a, \quad (1)$$

где  $P$  — пористость,  $l$  — толщина покрытия,  $A$  и  $a$  — параметры, характеризующие условия электролиза [3, С.15].

Пористость можно снизить повышением температуры и введением окислителей. Отделению пузырьков газа от покрываемой поверхности способствуют также вибрация катодных штанг и перемещение покрываемых деталей.

Однослойные гальванические никелевые покрытия обладают высокой пористостью, что приводит к их низкой защитной способности. Получить беспористое никелевое покрытие малой толщины практически невозможно. По мере увеличения толщины никелевых покрытий сквозная пористость снижается за счёт частичного перекрытия пор. Полное исчезновение сквозных пор достигается при толщине покрытия свыше 30 мкм.

Выяснилось, что пористость металлических покрытий можно уменьшить, если осаждение вести, используя импульсный ток, потому что вероятность перекрытия пор увеличивается.

Еще одной из причин пористости гальванических покрытий является кристаллическая неоднородность поверхности основного металла и наличие на ней различного рода дефектов. Другие причины пористости никелевых покрытий обусловлены особенностями кристаллизации внутренних осадков, высокими внутренними напряжениями и питтингом [4, С.32].

Существующие методы выявления пор на покрытиях заключаются в использовании реагентов, дающих окрашенные соединения с ионами основного металла или металла подслоя.

В ходе исследования пористости покрытия нужно в большинстве случаев разрушить металл у основания пор и вывести наружу продукты коррозии. Это может быть возможно без использования внешнего тока, в случае, когда покрытие является катодом по отношению к основному металлу в растворе, который применяется для исследования пор. Как основными мерами по определению способов испытания пористости считается присутствие гальванической пары металл-подложка – металл-покрытие.

В случае, когда покрытие – анод, то по краям пор наблюдается быстрая скорость коррозии.

В случае же когда металл-подложка – анод, то поры проявляются по продуктам его коррозии.

При изучении пористости покрытий применяют методы наложения паст, погружения и фильтровальной бумаги. Данные методы основаны на взаимодействии металла-подложки или металла подслоя с химическим реактивом в местах появления пор и получении окрашенных соединений.

Основной смысл методов заключается в следующем. Для выявления пор на испытуемый образец капают определённым раствором-индикатором, который, не вступает в реакцию с металлом покрытия, реагирует через поры с металлом-подложкой и образует отличного цвета от покрытия хорошо видимые продукты реакции. Главным индикаторным раствором, который применяется в этих целях, является раствор следующего состава:

NaCl (хлорид натрия) – 10 г/л;

K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> (феррацид калия) – 3 г/л;

Основной компонент данного раствора – феррацид калия, который при реакции с разными металлами, окрашивается в различные цвета

Обязательным условием проведения контроля пористости является выдерживание до температуры помещения, в котором проводится контроль, деталей с покрытием. Далее их обезжиривают спиртом, ацетоном, нефрасом или венской известью (паста из оксида магния). После обезжиривания одним из вышеперечисленных компонентов детали промывают в деионизированной или в дистиллированной воде и высушивают с помощью сжатого воздуха, фильтровальной бумаги, сушильного шкафа или фена.

Основная формула по определению наличия пор в покрытии:

$$N_{cp} = N_{общ}/S, \quad (2)$$

где  $N_{cp}$  – среднее число пор на одном квадратном сантиметре;

$N_{общ}$  – общее число пор на проверяемой поверхности;

$S$  – площадь проверяемой поверхности, см<sup>2</sup> [1].

#### Метод погружения

Суть метода этого контроля заключается в погружении детали с покрытием в индикаторный раствор, в котором содержится 2 г/л K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] (железосинеродистого калия), 200 мл/л C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (этилового спирта), 15 – 25 г желатина пищевого, 10 мл/л 0,5 Н раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и 790 мл дистиллированной воды (H<sub>2</sub>O). Чтобы приготовить этот раствор в мерную колбу вместимостью 1 л помещают 2г K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] (железосинеродистого калия) и добавляют 200мл воды, далее необходимо перемешать содержимое до полного растворения, затем добавить 200 мл C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (этилового спирта) и 10 мл 0,5 н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Затем взять отдельно чистые два стакана объемом 500 мл и поместить в них помещают по 10 – 12 г желатина, добавить 250 мл дистиллированной воды и выдерживают для питьвания воды в желатин и его набухания. Далее емкости с набухшим желатином нагреть при температуре 50 °С до образования коллоидного раствора, затем поместить полученный раствор в ту же мерную колбу, охладить и довести дистиллированной водой до метки и перемешать его. Раствор должен



получиться жидким, хорошо смачивать деталь и при застывании покрывать исследуемую поверхность равномерным. Раствор может быть использован многократно; он считается непригодным, если изменит цвет или выпадет в осадок. Далее при испытании исследуемую поверхность равномерно смачивают вышеуказанным раствором методом погружения в раствор или смачивают поверхность кистью. Поверхность, смоченную раствором, необходимо выдерживать в течение 5 минут при температуре 20 – 25 °С. Затем достают, сушат методом промачивания фильтровальной бумагой или обдают сжатым воздухом и на сухой контролируемой поверхности подсчитывают число синих точек, которые и являются порами. Далее в результате подсчета пор подсчитывают среднее число пор, используя формулу (2). Метод подходит для малогабаритных деталей и сложной конфигурации.

#### Метод наложения фильтровальной бумаги

В этом методе контроля контроля пористости покрытий на деталь накладывают фильтровальную бумагу, смоченную индикаторным раствором. В местах возникновения пор при наложении на поверхность фильтровальной бумаги образуются окрашенные соединения, они отчетливо видны и имеют вид точек на фильтровальной бумаге. Фильтровальную бумагу необходимо наложить так, чтобы между поверхностью детали и бумагой не осталось пузырьков воздуха.

Поверхность предварительно обезжиривают ацетоном или моющим средством, далее необходимо промыть в дистиллированной воде и просушить фильтровальной бумагой, промышленным феном или сжатым воздухом. На предварительно подготовленную поверхность укладывают фильтровальную бумагу, предварительно смоченную раствором. Далее выдерживаем в таком состоянии в течение 5 минут. После этого фильтровальную бумагу с отпечатками пор в виде точек или пятен промывают под струей дистиллированной воды и сушат на чистом стекле. Метод применим при условии, что конфигурация исследуемой поверхности позволяет наложить фильтровальную бумагу.

Для подсчета пор на фильтровальную бумагу с их отпечатками накладывают стекло. Стекло перед этим нужно расчертить на квадратные сантиметры. Затем необходимо число пор подсчитать отдельно на каждом квадратном сантиметре. После этого необходимо измерить площадь бумаги, соприкасающейся с деталью, и вычислить среднее число пор по формуле (2).

#### Метод наложения паст

Метод заключается в том, что на поверхность детали с покрытием наносят пасту. На поверхности происходит химическое взаимодействие основного металла или металла-подложки с реактивом, который входит в состав паст, в местах наличия пор и других несплошностях покрытия, образуя окрашенные соединения, которые можно наблюдать визуально.

Перед испытанием детали обезжиривают ацетоном или моющим средством. После обезжиривания моющим средством поверхность необходимо промыть в дистиллированной воде, затем высушить

промышленным феном, фильтровальной бумагой или сжатым воздухом. Далее на исследуемую поверхность наносят слой пасты-индикатора. Пасту можно наносить разными способами. Например, пульверизатором, кистью, погружением. Главное, чтобы обеспечивалась равномерное нанесение слоя пасты.

Для того чтобы приготовить пасту нужно добавить к индикаторному раствору каолин. Добавлять необходимо до того момента как раствор превратится в кашу. Полученную пасту наносят равномерным слоем  $0,5 \div 1,0 \text{ г/дм}^2$ . Затем нужно выдержать в течении 5 минут и подсчитать поры (синие точки на покрытии) и рассчитывают среднее число пор по формуле (2). После проведения контроля пасту удаляют промывкой деталей проточной дистиллированной водой, деталь сушат и производят повторное определение на том же участке поверхности.

Применение этого метода более целесообразно для сложно профилированных деталей.

#### Электрохимический метод

Этот метод применим для контроля пористости хромовых и никелевых покрытий. Определение пористости хромовых покрытий основано на электрохимическом осаждении меди на основе или подслое в местах пор и трещин покрытия. В состав электролита для осаждения меди входят медь сернокислая ( $\text{CuSO}_4$ ) – 200 г/л и серная кислота – 20 г/л. Катодная плотность тока при испытании  $0,3 \text{ А/дм}^2$ , температура – 18-20 °С. Продолжительность обработки – не более 1 минуты, загрузку детали в раствор проводят под током.

Метод определения пористости никелевого покрытия основан на анодной обработке в электролите, содержащем 0,4 г/л алюминона, 0,2 г/л натрия углекислого. Анодная плотность тока  $0,6 \text{ А/дм}^2$ ; температура 18 – 30 °С; время выдержки 1,5 минуты. В местах пор появляется красное окрашивание. Среднее число пор рассчитывают по формуле (2).

#### Литература

1. ГОСТ 9.302-88. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gostrf.com/normadata/1/4294850/4294850372.pdf>
  2. Годовская, К.И. Лабораторный практикум по техническому анализу и контролю качества электрохимических покрытий [Текст] / К.И. Годовская, Л.Т. Толстая // М.: Машиностроение. - 1984. - 181 с.
  3. Ковенский, И.М. Металловедение покрытий [Текст] / И.М. Ковенский, В.В. Поветкин // М.: Интермет Инжиниринг. - 1999. - 296 с.
  4. Мамаев, В.И. Никелирование [Текст] / В.И. Мамаев, В.Н. Кудрявцев // М.: Издательство РХТУ им. Д.И. Менделеева. - 2014. - 198 с.
-

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕХНОПАРКОВ

**А.С. Казарян**, аспирант первого года обучения кафедры Управления,  
**Научный руководитель В.Д. Секерин**, д.э.н., профессор кафедры  
Управления,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье исследуется инновационный потенциал технопарков, а также методы его оценки. Анализируются факторы, влияющие на инновационный потенциал технопарков. Данные вопросов рассматриваются в контексте постиндустриального общества. С развитием постиндустриального общества темпы инновационного развития всё убыстряются и возникает необходимость более детального их изучения. В данной статье в качестве примера для оценки инновационного потенциала технопарков рассматривается технопарк «СЛАВА».*

Инновационный потенциал технопарков, инновационная инфраструктура России, инновационное развитие страны.

## NEW APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF THE INNOVATION POTENTIAL OF TECHNOLOGY PARKS

**A.S. Kazaryan**, graduate student of the first year of the Department of  
Management,  
**Scientific advisor V.D. Secerin**, Doctor of Economic sciences, Professor of the  
Department of Management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article explores the innovative potential of technoparks, as well as the methods of its evaluation. Factors influencing the innovation potential of technoparks are analyzed. These issues are considered in the context of a post-industrial society. With the development of a post-industrial society, the pace of innovation development is accelerating and there is a need for more detailed study of them. In this article, as an example for assessing the innovative potential of technoparks, the "SLAVE" technopark is being considered.*

Innovation potential of technoparks, innovative infrastructure of Russia, innovative development of the country.

Ни для кого не секрет, что в современном мире инновации играют важнейшую роль в развитии страны во всех сферах её жизнедеятельности.

Основополагающим аспектом инновационного развития является технический прогресс, который проявляется в развитии высоких технологий, внедрении результатов НИОКР и реализации инноваций в практическую деятельность современных предприятий.

В современной инновационной экономике всё большее значение придается использованию и раскрытию категории инновационного потенциала.

В экономике постиндустриального общества преобладает инновационный сектор экономики с высокой долей в ВВП высококачественных и инновационных услуг, с высокопроизводительной промышленностью, с конкуренцией во всех видах экономической и иной деятельности, индустрией знаний, а также более высокой долей населения, которое занято в сфере услуг, нежели в промышленном производстве.

Стоит отметить, что немаловажную роль в инновационном развитии страны играет институциональная среда, задача которой выражается в развитии институтов, необходимых для стимулирования инновационного развития России и формирование комплексной институциональной инфраструктуры инновационной экономики. Решение выделенных задач позволит ускорить процесс выхода нашей страны на инновационный путь развития.

Переход экономики России к инновационному развитию сопровождается поиском новых подходов, методов и форм использования имеющейся ресурсной базы.

Инновационное развитие экономики страны зависит от ряда факторов, в том числе инновационного потенциала промышленных предприятий.

Согласно Постановлению правительства РФ проведение государственной политики страны в отношении развития высокотехнологических отраслей, прежде всего, затрагивает вопросы:

- повышения инвестиционной привлекательности высокотехнологических отраслей экономики,
- поддержки российских производителей высокотехнологичной продукции и услуг,
- содействия продвижению этой продукции как на внутреннем, так и на мировом рынках,
- развития интеллектуального потенциала в сфере высоких технологий.

Развитие отраслей, в которых преимущественно используются высокие технологии, предусматривает наличие эффективно действующего механизма развития экономики. И, таким механизмом является создание технопарков в сфере высокотехнологичных отраслей, а также обеспечение ускоренной модернизации приоритетных экономических направлений.

Приоритетные направления развития, имеющие право на получение государственной поддержки в форме субсидий бюджетам РФ считаются

энергоэффективность и энергосбережение, космические технологии, медицинские технологии, стратегические информационные технологии и программное обеспечение.

Для ускорения развития высокотехнологичных отраслей экономики в вышеуказанных направлениях требуется [1]:

- территориальная концентрация финансовых и интеллектуальных ресурсов

- интеграция коммерческих и некоммерческих организаций науки и образования, финансовых институтов, предприятий и предпринимателей, взаимодействующих между собой, с органами государственной власти, органами местного самоуправления

- осуществляют формирование современной технологической и организационной среды

- цель – инновационное предпринимательство и реализация венчурных проектов

- развитие и распространение информационных технологий

- выпуск конкурентоспособных программных продуктов

- раскрытие потенциала российских предприятий

- создание технопарков и их государственная поддержка

- различные органы власти в рамках своих полномочий обеспечивают решение земельных и социальных вопросов

- финансирование строительства необходимых офисных зданий, производственных помещений, объектов инженерной, транспортной, жилой и социальной инфраструктуры технопарков в сфере высоких технологий за счет бюджетных и внебюджетных источников всех уровней

- привлечение средств международных финансово-кредитных организаций

- создание системы управления технопарками

- взаимодействие заинтересованных участников процесса создания, функционирования и развития технопарков

- управляющая компания осуществляет функции по созданию технопарка и управлению им

- координирующий орган определяет порядок выбора управляющей компании, перечень ее функций и полномочий, а также порядок и условия взаимодействия с организациями, участвующими в создании объектов технопарков, и компаниями, расположенными на территории технопарка

- полученные управляющей компанией в результате своей деятельности финансовые средства используются исключительно на проведение мероприятий, связанных с развитием инфраструктуры технопарка и маркетинговых мероприятий

По данным глобального индекса инноваций за 2016 РФ занимает 45 место, в то время как лидирующие позиции занимают Швейцария и Швеция соответственно 1-е и 2-е места, что говорит о том, что уровень

инновационного развития нашей страны существенно ниже, чем у западных оппонентов. Данный рейтинг формируется из более, чем 82-х переменных, характеризующие инновационное развитие страны, которые в свою очередь делятся на 2 укрупненные группы: Располагаемые ресурсы и условия для проведения инноваций (Innovation Input) и достигнутые практические результаты осуществления инноваций (Innovation Output).

Инновационные экосистемы добиваются высоких результатов по ряду важных показателей, в частности по развитию сферы образования, НИОКР, темпам роста производительности труда и экспорту высокотехнологичной продукции.

Для российской и мировой практики последних лет характерно, что вне активизации инновационного потенциала технопарков, в рамках развития инновационной инфраструктуры страны, само его выделение в качестве определенного направления государственной деятельности не имело бы достаточных оснований.

Существуют различные методы оценки инновационного потенциала страны, региона, предприятия и области. К ним относят:

- метод качественного убеждения,
- детальный анализ внутренней среды, и оценки инновационного потенциала,
- диагностический подход,
- SWOT- анализ,
- математическая модель оценки потенциала предприятия,
- индексный метод,
- ресурсно-регрессионный метод оценки потенциала,
- метод денежной оценки элементов потенциала,
- индексный метод факторного анализа, экспертные методы.

Инновационный потенциал предприятия детерминирует возможности предприятия по достижению определенной инновационной цели, то есть степень его готовности к реализации программы инновационных преобразований и внедрения инновационных технологий, продуктов и др.

В связи с наличием большого количества участников на рынке товаров и услуг предприятию важно, не растратив свои имеющиеся возможности, опережать своих конкурентов и устранять негативные последствия снижения конкурентоспособности.

Инновационная деятельность направлена на постоянный поиск направлений развития и реализацию инновационных продуктов с целью, не только расширить ассортимент, но еще и повысить качество продукции, совершенствовать технологии, организовать производство, привлечь инвестиции, снизить себестоимость, а также открыть новые рынки и новых потребителей [4].

Осуществляя инновационную деятельность, каждая компания индивидуально определяет какой инновационной модели стоит придерживаться. Промышленные предприятия, например ядерная

промышленность, в настоящее время предпочитают использовать модель закрытых инноваций [5]. Большинство отраслей промышленности находятся в процессе перехода к использованию открытых инноваций [6].

Способности адаптироваться под изменяющиеся условия окружающей среды, укладываться в определенные временные рамки и учитывать ограниченный характер ресурсной базы являются важнейшими элементами сохранения конкурентоспособной инновационной позиции на рынке.

Компания может привлекать новые идеи и выходить на рынок с новым продуктом благодаря собственным внутренним разработкам, а также благодаря сотрудничеству с другими организациями.

При раскрытии инновационного потенциала и максимально эффективном использовании имеющихся резервов становится возможным успешное конкурентное позиционирование промышленного предприятия на рынке.

Для развития инновационного потенциала предприятия придерживаются стратегий, выделяя какую-то одну из следующих: внедрение в своё производство, продажа инновационных разработок, партнерские отношения с другими компаниями, и другие.

Экономическая ситуация на рынке зависит от того, что происходит с инновационным потенциалом промышленных предприятий. И чтобы укрепиться на рынке предприятие должно иметь конкурентное преимущество на рынке. Осуществление инновационной деятельности, как направленное достижение цели, даст ему конкурентные преимущества по сравнению с другими и увеличит прибыльность деятельности.

Использование инноваций позволяет предприятию раскрыть потенциальные возможности развития и методы конкурентной борьбы на рынке.

Восприимчивость организации к нововведениям зависит от масштабов компании. Она падает по мере увеличения предприятия, усложнения организационной структуры управления. Малые предприятия более приспособлены к осуществлению инновационной деятельности за счет их большей гибкости и мобильности, что позволяет быстро реагировать на изменения рынка для корректировки инновационных целей.

Проанализировав различные доступные методики оценки инновационного потенциала в развитых странах, можно прийти к выводу, что наиболее зарекомендовавшие себя методы учитывают характерные особенности развитых стран, но не развивающихся. К современным методам оценки инновационного потенциала промышленных предприятий можно отнести: Бостонский инновационный индекс, Глобальный инновационный индекс, Инновационный индекс EIU и др.

В связи с этим возникает вопрос: существуют ли методы оценки инновационного потенциала технопарков?

В настоящее время не существует методов, которые могли бы позволить оценить инновационный потенциал объектов инфраструктуры, к которым относят технопарки, коворкинги, бизнес-инкубаторы и другие различные инновационные организации.

В целом наша страна имеет потенциальную возможность развивать инновационные технологии, которые являются важным фактором экономического роста в РФ.

**Таблица 1 – Факторы воздействия на инновационный потенциал и последствия их влияния на деятельность предприятия**

Факторы воздействия	Влияние фактора
Политико-правовые факторы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определяют государственную политику в области инновационного развития</li> <li>2. Определяют состояние правовой среды в сфере инновационной деятельности</li> <li>3. Определяет потребности общества в целом</li> <li>4. Определяет приоритетные направления инновационного развития предприятий</li> <li>5. Определяют риски инновационного предпринимательства</li> </ol>
Экономические факторы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стабильность предприятия в целом</li> <li>2. Определение покупательной способности</li> <li>3. Выгода или её отсутствие от инвестиционной деятельности</li> </ol>
Социокультурные факторы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формирует спрос на инновационную продукцию</li> <li>2. Определяют возможность внедрения нововведений в производство</li> </ol>
Технологические факторы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Позволяет более эффективно и быстро осуществить инновационный процесс</li> <li>2. Дает возможность выбирать альтернативные пути развития научно-технической идеи в различных отраслях</li> <li>3. Определяет возможности повышения или снижения конкурентной позиции</li> </ol>
Природно-экологические факторы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дает стимул для производства</li> <li>2. Упрощает протекание производственного процесса</li> <li>3. Дает стимул для поиска новых ресурсов и способ использования и для новых разработок</li> </ol>
Инновационные факторы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение стратегических зон хозяйствования</li> <li>2. Формирует внутрифирменные отношения, влияющие на инновационную деятельность</li> <li>3. Развивает инновационную инфраструктуру</li> <li>4. Определяет возможности коммерциализации инноваций</li> <li>5. Определяет стратегическое инновационное положение</li> </ol>
Потребительские факторы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определяет успех коммерческой реализации</li> <li>2. Стимулирует производителей к наращиванию инновационного потенциала и увеличению инновационной деятельности</li> <li>3. Снижает затраты на инновационную деятельность</li> </ol>
Инфраструктура	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способствует распространению нововведения в другие отрасли</li> <li>2. Позволяет адаптировать новые технологии и продукты для других сфер</li> <li>3. Формирует новые секторы рынков</li> <li>4. Снижают риски инновационной деятельности</li> </ol>
Факторы конкуренции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Позволяет ускорить процесс внедрения новшеств</li> <li>2. Дает стимул к поиску новых конкурентных решений, чтобы укрепить конкурентную позицию на рынке</li> <li>3. Снижает восприимчивость потребителей к инновациям</li> </ol>
Факторы финансового обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дает возможность привлекать финансовые средства для инновационной деятельности</li> <li>2. Формирует финансовые риски</li> <li>3. Формирует источники финансирования инноваций</li> </ol>

Комплексная оценка инновационного потенциала объектов инфраструктуры служит важнейшим инструментом ускоренного инновационного развития страны.



Величина инновационного потенциала технопарка определяется наличием научно-исследовательских, проектно-конструкторских, технологических организаций, экспериментальных производств, опытных полигонов, учебных заведений, персонала и технических средств этих организаций.

При отсутствии социальной необходимости инновационный потенциал может вовсе не быть востребованным. Это связано с тем, что все ресурсы используются с различной степенью эффективно.

Для установления характера и степени влияния факторов макросреды и микросреды на формирование и развитие инновационного потенциала рассмотрим их положительные и негативны последствия в таблице 1.

Влияние любого из выделенных факторов на деятельность предприятия оценивается по-разному, однако, факторы макросреды имеют скорее непосредственное влияние на инновационный потенциал промышленных предприятий, нежели, факторы микросреды, от которых предприятия находятся в прямой зависимости. Тем ни менее, принято рассматривать все факторы во взаимосвязи друг с другом.

В качестве примера взят технопарк «СЛАВА». Данный технопарк создан с целью размещения и оказания содействия в развитии деятельности инновационных предприятий малого и среднего бизнеса, специализирующихся на разработке технологических инноваций.

Для применения указанных методов возьмём за основу разработки технопарка «СЛАВА» в области информационных технологий, биомедицины, энерготехнологии, приборостроения, нанотехнологий и робототехники [7].

Технопарк «СЛАВА» сегодня представляет собой огромный комплекс, где создана вся необходимая инфраструктура для инновационных компаний и стартапов с собственными лабораториями и технологическими площадками, центрами коллективного пользования.

В соответствии с национальным рейтингом технопарков России по показателю «инновационная активность резидентов технопарка» технопарк «СЛАВА» занимает 14-ую позицию по второй укрупненной группе, а по показателю «экономическая деятельность резидентов технопарка» занимает 8 строчку, что говорит о достаточно большом высоком уровне развития.

Необходимо разобраться для чего нужна оценка инновационного потенциала [3]?

Во-первых, чтобы раскрыть максимальные возможности технопарка.

Во-вторых, для генерирования высокой инновационной активности, который проявляется в эффективном обеспечении новых и будущих технологий.

В-третьих, чтобы способствовать выявлению резервов повышения эффективности его использования.

В-четвертых, для оценки готовности технопарка к инновационным преобразованиям.

В-пятых, позволяет корректировать направления инновационного развития и прогнозировать вероятность и характер результатов инновационной деятельности.

В результате анализа существующих показателей оценки инновационного потенциала были выявлены наиболее важные показатели, подходящие для технопарков, и распределены по 4 укрупненным группам.

В систему индикаторов состояния инновационного потенциала и социально-экономических результатов входят много различных компонентов, в том числе: доля инновационной продукции в общем объеме продукции, доля предприятий, осуществляющих инновационную деятельность, доля нематериальных активов предприятий, находящихся в хозяйственном обороте, развитие высокотехнологического сектора экономики, его удельный вес в продукции обрабатывающей промышленности и услугах, инновационная активность, структура расходов на НИОКР по стадиям научных исследований, уровень развития рыночных услуг с повышенным спросом на знания и многие другие [5].

В ходе анализа всех критериев, позволяющих оценить инновационный потенциал технопарков были выявлены важнейшие из них, а именно показатель обеспеченности интеллектуальной собственностью (Кис), показатель персонала, занятого в НИР и ОКР (Кпр), показатель доли имущества, предназначенного для НИР и ОКР (Кни), показатель освоения новой техники (Кот), показатель освоения новой продукции (Коп) и другие.

По проведенному анализу вышеуказанных показателей технопарка «СЛАВА» можно сделать вывод, что лишь 60 % показателей достигают минимальное значение нормативов, принятых экспертами для российских технопарков.

Таким образом, возникает необходимость более детального изучения инновационного потенциала технопарка «СЛАВА». Это позволит наиболее полно изучить возможности дальнейшего развития и использования имеющихся мощностей в полную силу для коммерциализации результатов научно-технической деятельности и выхода на межрегиональные и международные рынки сбыта инновационной продукции.

Развитие инновационной инфраструктуры позволит решить существующие проблемы инновационной деятельности, что возможно при развитии её элементов: маркетинговая, информационно-коммуникационная, финансово-экономическая инфраструктуры и другие.

Также необходимы меры по созданию благоприятных условий для развития инновационной активности российских промышленных предприятий, к которым можно отнести государственную поддержку малых предприятия, развитие механизмов финансовой поддержки инновационной деятельности в стране, создание корпоративных венчурных фондов и так далее.

В современном российском обществе динамично корректируются цели и задачи государственной инновационной политики с тем, чтобы наилучшим образом содействовать успешному решению задач модернизации и развития

российской экономики по приоритетным направлениям, конкурентоспособности отечественных товаров, работ и услуг на российском и мировом рынках, улучшения качества жизни населения.

#### *Литература*

1. Распоряжение Правительства РФ от 10.03.2006 N 328-р (ред. от 29.11.2014) «О государственной программе "Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий"» // <http://www.consultant.ru>

2. Казарян А.С. Роль инновационного потенциала в конкурентоспособности предприятия // «Управление социально-экономическими системами» : материалы международной научно-практической конференции : в 2-х т. / М-во образ. и науки РФ; Вологод. гос. ун-т. – Вологда : ВоГУ, 2017.Т.1. – с.196-198

3. Казарян А.С., Горохова А.Е. Факторы воздействия на инновационный потенциал и их влияние на деятельность предприятия // «Инвестиционный менеджмент и государственная инвестиционная политика» Материалы международной научной конференции / Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго РФ - г. Краснодар, 20 апреля 2017 г. – с. 96-102

4. Ломакин А. Ю. Инновационный потенциал как основа стратегии развития предприятия [Текст] // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы II междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июнь 2013 г.). — СПб.: Реноме, 2013. — С. 111-114.

5. Нижегородцев Р.М., Секерин В.Д., Горохова А.Е. Адаптация метода программно-целевого планирования экономики к современным российским условиям // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия социально-экономические науки. – 2012. №2. – С. 13 – 18.

6. Чесборо Г. Открытые инновации – М. : Поколение, 2007. – 336 с.

7. <http://www.technopark-slava.ru/> (Официальная страница технопарка «СЛАВА»)

---

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

**Д.Н. Калачева**, аспирант второго года обучения кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

**Научный руководитель В.Г. Исаев**, к.т.н., заведующий кафедрой  
Управления качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Рассматриваются математические процедуры формирования и анализа уравнений качества на основе гарантированного подхода, применимого к анализу отдельных реализаций и объектов. Для формирования уравнений качества предлагается использовать методы функционального анализа, а необходимые математические действия проводить с учетом объективно существующей неопределенности. Показано, что учет неопределенности не только не усложняет, но и упрощает процедуры интерполяции и аппроксимации – можно не добиваться абсолютно точных совпадений при интерполяции или пренебрежимо малой погрешности при аппроксимации, достаточно чтобы математически описываемые данные или зависимости находились в пределах интервалов неопределенности результатов измерений.*

Математическая модель, гарантированные величины, неопределенность, уравнения качества, интерполяция, аппроксимация.

## MATHEMATICAL EQUATIONS OF QUALITY UNDER UNCERTAINTY

**D.N. Kalacheva**, graduate student of the second year of the the Department of  
Quality Management and standardization,

**Scientific advisor V.G. Isaev**, Candidate of Technical sciences, Head of the  
Department of Quality Management and standardization,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*Mathematical procedures for the formation and analysis of quality equations are considered on the basis of a guaranteed approach applicable to the analysis of individual implementations and objects. For the formation of quality equations, it is proposed to use methods of functional analysis, and to carry out the necessary mathematical actions taking into account objectively existing uncertainty.*

*It is shown that taking uncertainty into account does not complicate, but even simplifies interpolation and approximation procedures - one cannot achieve*

*absolutely exact coincidences in interpolation or a negligibly small error in approximation, it is sufficient that the mathematically described data or dependencies are within the uncertainty intervals of measurement results.*

Guaranteed values, uncertainty, quality equations, interpolation, approximation.

Чтобы иметь объективное представление о качестве, необходимо не только знать свойства рассматриваемого объекта в некоторый момент времени, но и понимать, как они изменяются, то есть понимать происходящие процессы. При этом важно знать и позитивные, и негативные процессы, например, насколько интенсивно происходит окисление металлов, как уменьшаются прочность и упругость материалов. Получая количественные значения процессов, необходимо уметь представлять их в виде математических уравнений. Это открывает дополнительные возможности для количественного исследования их особенностей.

До последнего времени в теории качества процессы, происходящие в объектах, не исследовались, а контроль качества сводился к проверке установленных параметров по критерию «годен – не годен». Чтобы понимать, как изменяется качество объекта, необходимо не только контролировать его результирующую пригодность, но и отслеживать происходящие изменения [3]. Для этого изменения характеристик требуется измерять, а результаты измерений подвергать математическому анализу с учетом их неопределенности.

Традиционно при построении уравнений поступают следующим образом: набирают определенную совокупность значений и подвергают её либо интерполяции, либо аппроксимации без учета реально существующей неопределенности. Покажем вначале, что учет неопределенности данных позволяет воспользоваться существующими и хорошо разработанными численными и функциональными математическими методами.

Оценивая состояние объекта значениями измеряемых  $m$  величин  $y_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ) в моменты времени  $t_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), мы получаем матрицу

из  $m \times n$  гарантированных значений  $y_j^*(t_i)$ :

$$\begin{pmatrix} y_1^*(t_1) & y_1^*(t_2) & \dots & y_1^*(t_n) \\ y_2^*(t_1) & y_2^*(t_2) & \dots & y_2^*(t_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_m^*(t_1) & y_m^*(t_2) & \dots & y_m^*(t_n) \end{pmatrix} \quad (1.0)$$

Каждую гарантированную величину  $y_j^*(t_i)$  этой матрицы можно представить в виде аддитивной модели номинальных значений  $y_j(t_i)$  и

центрированной величины неопределенности, характеризующейся частотным законом распределения,  $\dot{y}_j(t_i)$ :

$$y_j^*(t_i) = y_j(t_i) * \dot{y}_j(t_i). \quad (1.1)$$

где символ \* означает операцию суперпозиции (наложения)

В результате матрица (1.0) преобразуется в две взаимосвязанные матрицы:

$$\begin{pmatrix} y_1(t_1) & y_1(t_2) & \dots & y_1(t_n) \\ y_2(t_1) & y_2(t_2) & \dots & y_2(t_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_m(t_1) & y_m(t_2) & \dots & y_m(t_n) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \dot{y}_1(t_1) & \dot{y}_1(t_2) & \dots & \dot{y}_1(t_n) \\ \dot{y}_2(t_1) & \dot{y}_2(t_2) & \dots & \dot{y}_2(t_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dot{y}_m(t_1) & \dot{y}_m(t_2) & \dots & \dot{y}_m(t_n) \end{pmatrix} \quad (1.2)$$

Такое представление позволяет выполнять отдельные математические процедуры с номинальными результатами и частотными величинами неопределенности.

Каждая величина  $y_j(t_i)$  может быть интерполирована или аппроксимирована с помощью некоторой базисной системы линейно независимых функций  $\varphi_0(t), \varphi_1(t), \varphi_2(t), \dots, \varphi_n(t)$ , степень которых не будет превышать число значений  $n$ . Для примера будем использовать последовательность степенных полиномов  $1, t, t^2, \dots$ , которая является линейно независимой. В результате каждая величина  $y_j(t_i)$  может быть представлена в виде уравнения

$$y_j(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_n t^n, \quad (1.3)$$

где  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$  – коэффициенты, определяемые в процессе интерполяции или аппроксимации.

Продельвая интерполяционную или аппроксимационную процедуру с каждой величиной  $y_j(t_i)$ , получаем взаимосвязанную систему уравнений стабильности состояния объекта:

$$\begin{cases} y_1(t) = a_{10} + a_{11}t + a_{12}t^2 + \dots + a_{1n}t^n \\ y_2(t) = a_{20} + a_{21}t + a_{22}t^2 + \dots + a_{2n}t^n \\ \dots \\ y_m(t) = a_{m0} + a_{m1}t + a_{m2}t^2 + \dots + a_{mn}t^n \end{cases} \quad (1.4)$$

Решая эту систему уравнений, можно исследовать стабильность состояния с использованием хорошо разработанных математических методов.

В действительности каждая величина  $y_j(t)$  является не детерминированной, а гарантированной. Поэтому при принятии решений и проведении последующих расчетов необходимо учитывать неопределенность используемых величин. Для этого придется пользоваться не номинальными, а нижними и верхними предельными значениями и учитывать реально существующий риск – величину и возможность наступления ущерба. Но степень гарантированности используемых данных облегчает процедуру их математического описания – можно не добиваться абсолютно точных совпадений при интерполяции или пренебрежимо малой погрешности при аппроксимации, достаточно чтобы математически описываемые данные или зависимости находились в пределах интервалов неопределенности фактических данных. Покажем это на наглядном простом примере [1].

Допустим, в результате измерений через равные промежутки времени  $t_i$  получены четыре значения  $y_j$  с одной и той же достоверностью  $P_\Delta = 0,99$  и величиной  $\Delta = 0,2$  (табл.1).

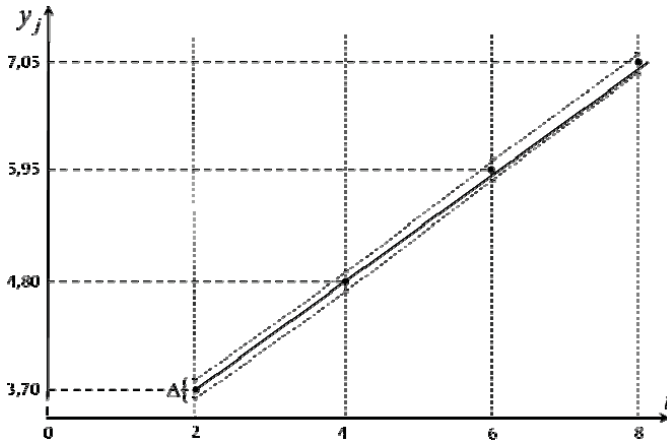
**Таблица 1 – Результаты**

$t_i$	2	4	6	8
$y_j$	3,70	4,80	5,95	7,05
$P_\Delta$	0,99	0,99	0,99	0,99
$\Delta$	0,2	0,2	0,2	0,2

Проводя интерполяционную прямую через первые две точки  $t_1 = 2; y_{j1} = 3,7$  и  $t_2 = 4; y_{j2} = 4,8$  и продолжая её на последующий временной интервал до  $t_4 = 8$ , мы видим, что она не выходит за пределы интервалов неопределенности последующих двух значений (рис.1) и может служить общей описывающей прямой, которая является уже не интерполирующей, а аппроксимирующей.

Если же прямая выходит за пределы интервалов неопределенности последующих значений  $y_j$ , то можно попытаться этого избежать путем её параллельного переноса, изменения угла наклона, выбора для интерполяции других двух наиболее подходящих точек и если нужного результата не удастся достичь по двум точкам, то только тогда нужно переходить к увеличению степени интерполирующего полинома.

При определении неопределенности гарантированных величин, получаемых в результате функциональных преобразований исходных гарантированных величин, можно использовать хорошо разработанный аппарат теории вероятностей и математической статистики, дополняя его необходимыми процедурами. Покажем, как это делается.



**Рисунок 1 – Интерполяция гарантированных значений**

Как известно, для определения закона распределения  $f(y)$  при любых видах функциональных преобразований  $y = \varphi(x)$  необходимо использовать понятие обратной функции:

$$x = \psi(y), \quad (2.)$$

где  $\psi$  – функция, обратная функции  $\varphi$ .

При монотонной функциональной зависимости  $y = \varphi(x)$  плотность распределения обратной функции определяется по формуле:

$$f(y) = f \left\{ \left| \frac{d\psi}{dy} \right| \psi(y) \right\}, \quad (2.1)$$

где  $\left| \frac{d\psi}{dy} \right|$  – модуль производной обратной функции, а функция распределения:

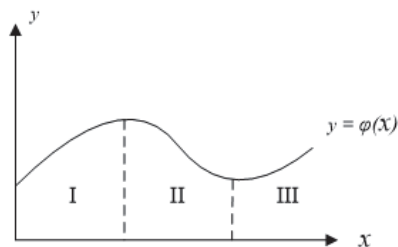
$$F(y) = \int_{-\infty}^{\psi(y)} f(x) dx \quad (2.2)$$

При немонотонной функциональной зависимости  $y = \varphi(x)$  (рис. 2.) для определения закона распределения величины  $y$  эту функциональную зависимость необходимо предварительно разбить на участки монотонности, а затем к каждому из них применить те же самые формулы.

По известному закону распределения для заданного уровня гарантированности  $P_\Delta$  определяем гарантированную величину  $y^*$ :

$$y^* = \{[y^a, y^b], P_\Delta\}.$$





**Рисунок 2 – Немонотонная функциональная зависимость**

Поясним применение рассматриваемого метода на конкретном примере. Пусть имеется гарантированная величина  $x^*$ :

$$x^* = \{[x^H, x^B], 0,95\},$$

характеризующаяся нормальным (реальным или доопределенным) законом распределения:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}},$$

а функциональная зависимость  $y = \varphi(x)$  имеет вид:

$$y = ax + b.$$

Требуется определить гарантированную величину  $y$ .

В этом случае:

$$\psi(y) = \frac{y-b}{a},$$

$$\left| \frac{d\psi}{dy} \right| = \frac{1}{|a|},$$

$$f(y) = f\left[\psi(y) \left| \frac{d\psi}{dy} \right| \right] = \frac{1}{|a|} \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\left(\frac{y-b}{a} - m_x\right)^2}{2\sigma_x^2}},$$

$$f(y) = \frac{1}{|a| \sigma_x \sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{[y - (am_x + b)]^2}{2a^2 \sigma_x^2}\right\}. \quad (2.3)$$

Как видим, величина  $y$  имеет нормальную плотность распределения с параметрами:

$$m_y = am_x + b,$$

$$\sigma_y = |a| \sigma_x.$$

Для уровня гарантированности 0,95 величина интервала неопределенности  $\Delta$  равна  $\pm 2\sigma_y$ . Следовательно, гарантированная величина  $y^*$

будет иметь вид:

$$y^* = \{[m_y - 2\sigma_y; m_y + 2\sigma_y], 0,95\},$$

или

$$y^* = \{[am_x + b - 2|a|\sigma_x; am_x + b + 2|a|\sigma_x], 0,95\}.$$

Нормальный закон распределения для результатов измерений имеет особое значение. Дело в том, что метрологические средства разрабатываются так, что плотность распределения их погрешностей близка к нормальной и обычно представляется двумя величинами – математическим ожиданием и среднеквадратическим отклонением. При известном математическом ожидании погрешности измерительное средство центрируется, т.е. результат измерения не содержит систематической ошибки ( $m_\Delta=0$ ). Результаты измерений как гарантированные интервальные величины характеризуются нормальным законом распределения, при котором вероятность нахождения действительного значения в интервале  $[x^H, x^B]$  определяется через функцию Лапласа:

$$P\{x^* \in [x^H, x^B]\} = \frac{1}{2} \left[ \Phi\left(\frac{x^B - m_x}{\sqrt{2}\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{x^H - m_x}{\sqrt{2}\sigma}\right) \right], \quad (2.4)$$

где  $\Phi(x)$  – функция Лапласа:

$$\Phi(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{x^2} e^{-t^2} dt.$$

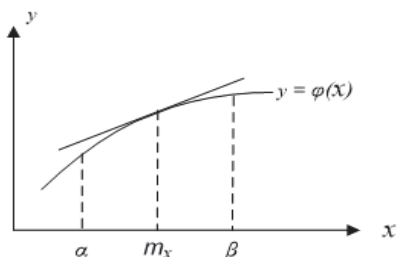
Значения функции Лапласа подробно табулированы и легко определяются из хорошо известных таблиц. Вероятность нахождения действительного значения в пределах симметричного интервала неопределенности  $\Delta=2\ell$  определяется по формуле:

$$P(m_x - \lambda \leq x^* \leq m_x + \lambda) = \frac{1}{2} \left[ \Phi\left(\frac{\lambda}{\sqrt{2}\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{-\lambda}{\sqrt{2}\sigma}\right) \right]. \quad (2.5)$$

Вероятность нахождения данного значения в интервалах, кратных  $\sigma$ , –  $|x - m_x| \leq k\sigma$  для  $k = 1, 2, 3, 4$ :

$$\begin{aligned} P(|x - m_x| \leq \sigma) &= \frac{1}{2} \left[ \Phi\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) - \Phi\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) \right] = 0,6827 ; \\ P(|x - m_x| \leq 2\sigma) &= \frac{1}{2} \left[ \Phi\left(\frac{2}{\sqrt{2}}\right) - \Phi\left(-\frac{2}{\sqrt{2}}\right) \right] = 0,9545 ; \\ P(|x - m_x| \leq 3\sigma) &= \frac{1}{2} \left[ \Phi\left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right) - \Phi\left(-\frac{3}{\sqrt{2}}\right) \right] = 0,9973 ; \\ P(|x - m_x| \leq 4\sigma) &= \frac{1}{2} \left[ \Phi\left(\frac{4}{\sqrt{2}}\right) - \Phi\left(-\frac{4}{\sqrt{2}}\right) \right] = 0,99994 ; \end{aligned}$$

Нормальный закон обладает замечательным свойством – он сохраняет свой вид при линейных преобразованиях. В связи с этим часто очень важно нелинейное преобразование заменить некоторым линейным приближением – линеаризовать на некотором участке  $(\alpha, \beta)$  (рис. 2.3).



**Рисунок 3 – Линеаризация функции  $\varphi(x)$**

Заменяя нелинейную зависимость  $y=\varphi(x)$  на уравнение касательной к этой кривой в точке  $m_x$ , будем иметь:

$$y = \varphi(m_x) + \varphi'(m_x) (x - m_x).$$

Для линейной функции можно достаточно просто получить ее числовые характеристики через характеристики исходной величины. В частности, математическое ожидание функции

$$m_y = \varphi(m_x), \tag{2.6}$$

а среднее квадратическое отклонение

$$\sigma_y = |\varphi'(m_x)| \sigma_x. \tag{2.7}$$

Для нормально распределенных гарантированных величин этих характеристик достаточно для определения линейно преобразованных величин.

Таким образом, получая результаты измерений характеристик исследуемого объекта, с помощью интерполяции или аппроксимации можно построить математические уравнения качества, а учитывая точность используемых измерительных средств эти уравнения можно привести к интервальному виду. При последующих преобразованиях этих уравнений дело придется иметь с функциональными преобразованиями результатов измерений и со статистическими преобразованиями неопределенностей.

#### *Литература*

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь // ИПК Издательство стандартов. – 2001 – 68 с.
2. Васильев, Н. А. Теория управления социально-экономическими системами / Н. А. Васильев // Королев, Моск. обл., Королевский институт управления, экономики и социологии. - 2010. – 251 с.
3. Гегель, Г. Ф. В. Сочинения в 10 томах, Т.5 / Г. Ф. В. Гегель // М.: Философская мысль. - 1937. – 453 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАКЕТОСТРОЕНИИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

**А.О. Капралов**, аспирант первого года обучения кафедры Управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель В.И. Привалов**, к.т.н., декан Информационно-технологического факультета,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Развитие технологий трехмерной печати постепенно перешло из сферы прототипирования и создания образцов и различных макетов из пластика в достаточно серьезный сегмент промышленного производства при создании единичных и мелкосерийных изделий сложной геометрии в высокотехнологичных и наукоемких отраслях. Следует принимать во внимание очень динамичное развитие оборудования для трехмерной печати, поиск новых решений в этой сфере, использование новых материалов-металлических порошков самых различных составов. С этой точки зрения внедрение аддитивных технологий представляет высокий научный и практический интерес для применения в области отечественного ракетостроения.*

Аддитивные технологии, ракетостроение, качество продукции, SLS-технологии.

## APPLICATION OF ADDITIVE TECHNOLOGIES IN ROCKET- BUILDING FOR IMPROVING THE QUALITY OF PRODUCTION

**A.O. Kapralov**, graduate student of the first year of the Department of Quality Management and Standardization,

**Scientific advisor V.I. Privalov**, Candidate of Technical sciences, Dean of the Information Technology Faculty,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The development of 3D printing technologies has gradually moved from prototyping and creation of samples and various plastic mock-ups to a significant segment of industrial production. These technologies are now used for creating one-off and small batch items of complicated configuration in high-tech and knowledge-intensive industries. One should take into account the very dynamic development of equipment for 3D printing, the search for new solutions in this*

*area, the use of new materials - metal powders of wide-range compositions. Viewed in this way, the introduction of additive technologies is of high scientific and practical interest for application in the domain of domestic rocket engineering.*

Additive technologies, rocket-building, quality of production, SLS-technologies.

3D-печать – изначально разговорное слово, которое теперь перешло в разряд общеупотребительного названия целого спектра разнообразных технологий. По-другому такой метод производства называется аддитивным. Существует много технологий, которые можно назвать аддитивными, но объединяет их один принцип: создание изделия происходит путем добавления материала (от англ. add – "добавлять") в отличие от традиционных технологий, где создание детали происходит путем удаления "лишнего" материала. К аддитивным технологиям относятся метод послойного синтеза, селективного лазерного спекания, лазерной стереолитографии и другие. Поначалу аддитивные технологии позволяли создавать лишь прототипы, печать происходила путем разогрева и последующего затвердения полимерного материала, однако и это стало тогда прорывом в индустрии. Сегодня уровень технологий вырос, и от прототипов переходят к созданию заготовок и конечных изделий, из различных металлов и сплавов создаются сложные детали, получена возможность сочетать в одном изделии несколько различных материалов, а также создавать по такой технологии огромные конструкции в строительстве зданий и сооружений.

Аддитивные технологии — один из главных мировых трендов, упоминаемых в контексте новой промышленной революции. Ежегодный рост этого рынка, который в настоящее время еще даже не сформирован и не имеет четких границ, варьируется в пределах около 20-30%. Ажиотаж вокруг этой темы вполне объясним. При использовании 3D печати на выходе получаются детали сложной геометрической формы, сделанные в короткие сроки. Когда скорость изготовления продукции сокращается в десятки раз и коренным образом меняются издержки, это меняет всю экономику машиностроения.

Как аддитивные технологии приводят к снижению себестоимости продукции? Прежде всего, снижается число комплектующих деталей создаваемых изделий. К примеру, для изготовления топливной форсунки для реактивного двигателя обычным способом необходимо произвести около 20 разных деталей и соединить их путем сварки, что является трудоемким и затратным процессом. Применение же 3D-печати позволяет создавать форсунку в виде одной монолитной детали.

Благодаря этому происходит также и снижение веса готовой детали, что наиболее ценно для авиационной и космической отраслей. Крупнейшие мировые производители авиационных реактивных двигателей уже научились создавать методом 3D-печати самые разные кронштейны и втулки, которые практически в 1,5 раза легче традиционных аналогов и не теряют при этом

своих прочностных характеристик. Почти вдвое удается снизить вес и отдельных деталей в вертолетостроении, например, связанных с управлением хвостовым винтом российского вертолета «Ансат». Уже появились и первые прототипы 3D-печатных блоков цилиндров автомобильных двигателей, которые на 120 кг легче своих стандартных аналогов.

Следующий важный момент — экономия исходного сырья и минимизация отходов. Собственно, сама суть аддитивных технологий заключается в том, чтобы использовать ровно столько материала, сколько требуется для создания той или иной детали. При традиционных способах изготовления отходы первоначального сырья составляют до 85%. Но наиболее важное преимущество аддитивных технологий состоит в том, что компьютерные 3D-модели можно мгновенно передавать по сети на производственную площадку в любую точку мира. Таким образом, меняется сам принцип и основа промышленного производства — вместо огромного завода с различными специализированными производственными мощностями достаточно обладать локальным инжиниринговым центром с необходимым 3D-оборудованием.

Сегодня аддитивные технологии уже не вызывают то удивление, как 10-15 лет назад. Появились 3D-принтеры, доступные по цене и эксплуатационным свойствам даже для бытового использования. Массовое промышленное применение аддитивных технологий пока сдерживается высокой ценой оборудования и материалов. Положение в промышленном применении аддитивных технологий можно охарактеризовать как присутствие определенных решений на рынке оборудования, но в то же время идет постоянный процесс по совершенствованию и поиску новых путей его развития. Здесь есть несколько направлений — удешевление самого оборудования, затрат на его эксплуатацию. Следующее — это разработка новых и подходов к созданию оборудования. Как пример — известный немецкий производитель промышленных роботов и манипуляторов Кука предлагает использовать манипуляторы для построения объектов аддитивным способом. Также изучаются возможности повышения производительности оборудования и физического увеличения создаваемых объектов. Мы сталкиваемся на страницах изданий с новыми прорывами в аддитивных технологиях — впервые полностью напечатан дом, автомобиль и так далее. Никого уже не удивить печатью из металла или биологических тканей. Почему же тогда не происходит промышленный переворот и отказ от традиционных технологий в пользу таких перспективных и обладающих широчайшими возможностями аддитивных? Это говорит о том, что в массовом производстве пока экономически выгоднее использовать традиционные технологии, несмотря на многие преимущества аддитивных — высокая скорость создания изделий, точность, однородность структуры материала, высокое качество. В то же время метод 3D-печати широко применяется при создании отдельных сложных и высокотехнологичных изделий, например, лопаток турбин авиационных двигателей.

Большинство источников приходит к выводу, что хотя уже сегодня можно наблюдать практическое применение аддитивных технологий в промышленности, однако в основном при мелкосерийном и штучном производстве. Как оценивает международная консалтинговая компания Frost & Sullivan, ежегодные темпы роста мирового рынка аддитивных технологий составляют 15%. При сохранении роста на этом уровне к 2025 году объем рынка увеличится с текущих \$5,31 млрд. до \$21,5 млрд. Масштабному промышленному использованию препятствуют следующие причины:

- Ориентированность крупносерийных производств под традиционные технологии, поэтому 3D-печать можно встроить отдельным блоком, что встречается в основном в области подготовки производства и изготовления нестандартного инструмента и оснастки.

- Отсутствие подготовленных инженерных кадров по данному направлению. Зачастую в образовательных организациях отсутствует необходимое оборудование для проведения практик, так и соответствующая учебная литература.

- Кроме высокой стоимости оборудования, присутствует еще и неопределенность выбора наилучшей аддитивной технологии и оборудования. Крупнейшие мировые производители – 3D Systems (США); EOS GmbH (Германия); SLM Solutions (Германия); Stratasys (США); Objet Geometries (США-Израиль); Envisiontec (США-Германия (DLP)); ExOne (США); Voxeljet (Германия); Arcam AB (Швеция). Происходит активное слияние и поглощение компаний, контрольные пакеты акций приобретаются крупнейшими корпорациями, идет поиск оптимальной технологической реализации. С учетом различных технологических реализаций промышленных устройств видно, что отрасль аддитивного оборудования еще не сформировалась окончательно, а находится в своеобразном техническом поиске наилучших решений, которые определяются путем промышленной эксплуатации и конкурентной борьбой на данном рынке. Здесь можно привести аналогии с развитием принтеров для ЭВМ. В свое время на рынке присутствовали самые различные технологии – ромашковые, барабанные, матричные, струйные, сублимационные, твердочернильные и лазерные принтеры. Зародились эти устройства в 50-х годах прошлого века, в 90-е годы рынок еще делили модели с различным методом печати, а в наше время почти полностью он занят принтерами, созданными по технологии лазерной печати. Другие технологии используются крайне редко и в основном в узкоспециализированных областях. Учитывая сходные тенденции, весьма вероятно, то же самое произойдет и с устройствами 3D-печати.

Исходя из этого, многие предприятия не спешат внедрять у себя 3D-печать, но внимательно изучают и наблюдают за этим рынком. Техническое

переоснащение – достаточно дорогое мероприятие, поэтому понятно желание сделать наиболее правильный выбор.

Рассмотрим в нашей статье различные виды печати из металлического порошка и возможности их применения в ракетостроении. Основными требованиями будут являться качество и надежность продукции и минимизация брака. Достаточно подробный обзор представлен в статье Баксановой Ю.А., Максимова П.В [1].

1. Селективное лазерное спекание (SLS-технология, от английского Selective Laser Sintering). В устройствах, работающих по данной технологии, сперва формируется слой материала, после чего происходит выборочное спекание порошка лазером, связывая частички порошка в соответствии с текущим сечением исходной модели. Затем наносится следующий слой и так далее. С учетом того, что плавка металлического порошка производится выборочно по запрограммированной траектории, то достоинством этой технологии является возможность одновременного производства нескольких деталей, что приводит к повышенной производительности всего аддитивного процесса.

2. Прямое лазерное спекание металлов. Эта технология является частным случаем селективного лазерного спекания с применением металлопорошков. Из таких порошков возможно создавать детали сложной формы, которые трудно получить литьем [5], а также «вырастить» их на заранее подготовленном изделии [7].

На сегодняшний день производится широкий спектр металлических порошков на основе никеля, стали, титана, алюминия, бронзы и драгоценных металлов. Металлические порошки получают с применением специальных устройств – атомайзеров.

3. Селективное лазерное плавление (SLM-технология, от английского Selective Laser Melting). Данная технология является аналогом лазерного спекания металлов. Принцип работы: происходит избирательное плавление порошка в зоне пятна лазерного луча. Материал полностью плавится и образует контакт с предыдущим слоем. Исследования показали, что прочность деталей, полученных методом SLM, главным образом зависит от способа обработки порошкового материала при помощи лазерного луча [2]. Выделяют четыре способа формирования нового слоя. В первом случае треки с материалом располагаются на расстоянии близком друг к другу, равному диаметру лазерного луча. Во втором – расстояние между треками меньше и это приводит к пористости образцов и, как следствие, к невысоким механическим свойствам деталей. При третьей стратегии обрабатывание лазерным лучом происходит в два приема – сначала обрабатывается слой материала с шагом переплавленного трека, а затем луч проходит между уже переплавленными треками, сплавливая два соседних трека. Особенностью четвертой стратегии является то, что сканирование слоя происходит перпендикулярно направлению предыдущего слоя. В этом случае маловероятно возникновение волновой структуры изделия. От выбора способа воздействия на исходный материал зависят механические свойства



материалов, пористость образцов и время изготовления детали. В описываемой технологии, как и в методе SLS, возможно создание нескольких деталей одновременно, при этом, производство является почти безотходным. В работе [4] было проведено сравнение механических свойств литевых изделий и материалов на основе титана, алюминия и стали, полученных SLM-методом. Опыты показали, что пределы прочности материалов, созданных по SLM-технологии больше, чем пределы прочности литевых изделий (в среднем на 40 МПа). Объясняется это мелкой зернистой структурой, которая формируется в результате быстрого охлаждения расплава. В работе [9] автор выделил две основные проблемы селективного лазерного наплавления. Это низкая производительность и высокая вероятность образования трещин. Во избежание образования трещин применялась двухзонная стратегия, основанная на дополнительном проходе лазерного луча.

4. Электронно-лучевая плавка. По данной технологии изделие создается путем избирательного плавления порошка в зоне действия электронного луча. Этот метод схож с SLM-методом, только вместо лазерного луча используется электронный. За счет этого получается более высокая производительность и уменьшается трещинообразование из-за уменьшения градиента температур.

В целях рассмотрения возможности применения технологий в ракетостроении для нас основными являются два параметра готового изделия – его механические свойства и однородность состава, поэтому технология должна исключать возможность брака.

Модели и прототипы, созданные методом SLS, имеют превосходные механические характеристики: они отличаются прочностью, гибкостью, хорошей детализацией и термической стабильностью. Другие рассмотренные технологии либо не имеют достаточных механических свойств, либо не обладают постоянными качественными характеристиками, возможно проявление скрытых дефектов. В плане прочности полученных изделий селективное лазерное спекание конкурирует с традиционными способами производства, такими как литье под давлением. Метод был создан в середине 1980-х в Техасском университете в Остине Карлом Декардом и Джо Биманом. В 1989 году изобретение запатентовала основанная Декардом фирма DTM Corporation, которую впоследствии приобрела компания 3D Systems.

Технологический процесс начинается с разогревания материала до температуры, близкой к температуре плавления, после чего порошок подается в камеру построения и разравнивается валиком на толщину минимального слоя материала, затем лазерный луч спекает слои порошка в необходимых участках, совпадающих с сечением 3D-модели, подается следующий слой порошка, камера построения опускается на уровень ниже, и процедура повторяется, пока не получится готовое изделие. В плане прочности полученных изделий селективное лазерное спекание

конкурирует с традиционными способами производства, такими как литье под давлением.

Один из лидеров в исследовании и внедрении SLS-технологии в России – ФГУП ВИАМ. Начальник лаборатории Неруш С.В. провел целое исследование и посвятил статью изучению металлического порошка жаропрочного сплава марки ЭП648-ВИ применительно к технологии лазерного спекания [8]. Показано, что детали, полученные по данной технологии, на 99,99 % состоят из металла и, соответственно, имеют высокие механические свойства. Исследователи Удмуртского государственного университета Кривилев М.Д., Харанжевский Е.В. [6] также подтвердили высокие механические свойства изделий и однородность структуры металла, при этом высокое внимание уделено свойствам порошка, получаемому с использованием атомайзера и выявлена пропорциональная зависимость его качества и качества получаемой селективным лазерным спеканием продукции. Проведенные испытания полученных методом SLS образцов из нержавеющей стали международной марки Stainless Steel PH1 подтвердили соответствие характеристик и отсутствие скрытых дефектов на уровне традиционной горячекатаной стали 14X17H2. Это подтверждено результатами механических испытаний и дефектоскопией при помощи микроскопа и рентгена [3].

Теперь рассмотрим, где на практике уже сегодня применяется технология селективного лазерного спекания.

Наиболее широко SLS применяют в авиации ведущие мировые производители – Boeing и Airbus для изготовления кронштейнов с использованием технологий бионики – то есть по образцу костей птиц, с наличием внутренних скрытых полостей сложных геометрических форм. Ранее эти компоненты изготавливались за счет фрезеровки алюминиевых болванок, теперь же стало возможным изготовление 3D-печатных титановых деталей. Применение новых напечатанных кронштейнов позволило достигнуть до 30 % снижения веса по сравнению с ранее использовавшимися. Затраты на оборудование, необходимое для аддитивного производства титановых компонентов выходят дешевле, чем производство с помощью субтрактивных методов. Кроме того, значительно сократился и сам производственный цикл.

Следующее применение – изготовление форм для литья, причем каналы охлаждения внутри можно располагать в произвольной форме, не оглядываясь на технологические ограничения. Здесь важны высокая скорость изготовления и технологичность конечного продукта. Эти же требования предъявляются и к выпуску нестандартной производственной оснастки, инструмента и приспособлений. Кроме того, очень важно сократить цикл при подготовке производства к выпуску новой продукции, той «узкой горловины», которая присутствует практически во всех машиностроительных производствах.

Технологии SLS широко используются при изготовлении сложных деталей газовых турбин, где очень важен баланс и геометрическая точность.

Это связано со сложностью балансировки самой турбины. Раньше приходилось производить доработку лопаток и ротора турбины вручную, добиваясь качественной балансировки, что делало производство длительным и дорогостоящим.

И самое широкое применение SLS – это прототипирование и создание опытных образцов, дизайн-проектов. Тут достоинства неоспоримы, при проведении НИОКР значительно снижается время и стоимость изготовления экспериментальных образцов. Происходит это по той причине, что не требуется разработка технологического процесса для изготовления штучных изделий и мы можем получить для испытаний прототип, а потом, если результаты испытаний или отработки оказались неудачными или не устроили нас по ряду параметров, оперативно внести изменения в конструкцию и быстро получить доработанное изделие. При нынешнем развитии САПР все рабочие чертежи создаются исключительно с использованием CAD/CAM программного обеспечения, что делает возможным передачи готовой 3D-модели на печать практически сразу. Тем самым почти полностью исключаются такие процедуры, как разработка технологического процесса и подготовка производства.

Необходимо отметить, что все перечисленное применение SLS не следует рассматривать как повсеместное для изготовления указанных видов продукции, полностью вытеснившее такие технологии как резание, литье, штамповку и другие.

Сегодня уже можно сделать вывод о востребованности и перспективности технологии SLS, постепенный переход их в средне- и крупносерийное производство. Наиболее востребованы данные технологии авиации и ракетостроения. Этому способствует высокая стоимость конечной продукции, большое количество ручных операций в технологическом процессе и мелкосерийное или штучное производство. Вместе с этим необходимо отметить большое количество деталей сложной геометрической формы и желание максимально их облегчить без утраты прочностных характеристик, путем создания внутренних полостей и пористых или ячеистых конструкций. А их можно получить исключительно путем использования 3D-печати. Выигрыш в снижении массы самолета или ракетносителя дает колоссальный экономический эффект – увеличение полезной нагрузки. Положительный опыт использования технологии SLS имеется в совместном проекте NASA и Space-X «Dragon V2», которая отличается высокой надежностью. Его двигатель «SuperDraco» – один из самых успешных примеров использования 3D-печати в области ракетостроения. Это реализация SLS-технологии с использованием высокопрочных сплавов. Все дело в том, что в качестве основного материала использовался жаростойкий хром-никелевый сплав. Благодаря использованию аддитивных технологий разработчикам удалось сократить время на проектирование двигателей, а также добиться повышенных показателей пластичности и прочности. Использование аддитивных технологий для изготовления отдельных элементов ракет-носителей и

космических аппаратов начали использовать практически все мировые производители космической техники и в настоящее время идет поиск наилучшей технологии и возможностей наращивания масштабов применения 3D-печати в целях изготовления узлов и элементов целиком.

В России также ведутся подобные исследования, однако здесь заметно значительное отставание от мирового уровня. К сожалению, на информацию в этой сфере наложен ряд ограничений в целях сохранения технологических конкурентных преимуществ, поэтому зарубежные исследования доходят до нас в ограниченном и строго дозированном составе. В связи с возможностью использования SLS-технологии для производства вооружений и военной техники, а также высокотехнологичной продукции, оборудование из-за рубежа поставляется в ограниченном количестве и составе, зачастую уже устаревшее. При поставках применяется сертификация конечного пользователя, что тоже накладывает ограничение на его использование. В ближайшее время многие эксперты предсказывают технологический рывок, обусловленный развитием информационных технологий, умных производств индустрии 4.0 и широкого внедрения аддитивных технологий. Успешный опыт Space-X доказал значительное снижение стоимости выводимой полезной нагрузки на ракетоносителе Falcon как раз при использовании таких технологий при низкой аварийности, что привело к потере части рынка пусковых услуг Россией. Поэтому необходимо форсировать в России изучение SLS-технологии и выпуск отечественного оборудования, не уступающего западным аналогам. Следовательно, данная задача видится стратегической для отечественной ракетно-космической промышленности и других высокотехнологичных отраслей экономики в целях завоевания и удержания конкурентных преимуществ.

#### *Литература*

1. Баксанова Ю. А., Максимов П.В. Обзор методов аддитивного формирования изделий // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016.- № 9 (51), Часть 2. – с. 6-9.
2. Волосова М. А., Окунькова А.А. Пути оптимизации процесса селективного лазерного плавления при помощи выбора стратегии обработки лазерным лучом // Известия самарского научного центра российской академии наук. – 2012. – №14. – с.587-591.
3. Галимова Л. А., Атрощенко В.В., Смирнов В.В., Чуракова А.А., Гундеров Д.В., Заманова Г.И.. Структура и механические свойства образцов из нержавеющей стали, полученных методом селективного спекания. // Вестник Башкирского университета, -2016- № 21 (2), с 258-263.
4. Дмитренко А. А. Аддитивные технологии как новый этап развития производства деталей машин. Статья из сборника трудов конференции “Современные материалы, техника и технология”. – 2014. – с.164-167.

5. Казмирчук К., Довбыш В. Аддитивные технологии в российской промышленности [Электронный ресурс] – 2012. – Режим доступа: <http://konstruktor.net/podrobnee-det/additivnye-tehnologii-v-rossijskoj-promyshlennosti.html>.

6. Кривилев М. Д., Харанжевский Е. В., Гордеев Г. А., Анкудинов В. Е., Управление лазерным спеканием металлических порошковых смесей // УБС. -2010-, №31.

7. Кузнецов П. А., Васильева О.В., Теленков А.И., Савин В.И., Бобырь В.В. Аддитивные технологии на базе металлических порошковых материалов для российской промышленности // Новости материаловедения. Наука и техника. – 2015. – №2. – с.4-10.

8. Неруш С. В., Евгенов А. Г. Исследование мелкодисперсного металлического порошка жаропрочного сплава марки ЭП648-ВИ применительно к лазерной LMD-наплавке, а также оценка качества наплавки порошкового материала на никелевой основе на рабочие лопатки ТВД // Труды ВИАМ. – 2015. – №3. – с.1.

9. Смуров И. Ю., Конов С. Г., Котобан Д. В. О внедрении аддитивных технологий и производства в отечественную промышленность // Новости материаловедения. Наука и техника. – 2015. – №2. – с.11-22.

---

**УДК 004.91**

## **ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА**

**О.В. Ковалева**, аспирант второго года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,

**Научный руководитель Н.В. Логачева**, к.т.н., доцент кафедры

Информационных технологий и управляющих систем,

Государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассмотрены основные понятия электронного документооборота, их регламент с правовыми нормами для обеспечения официальной достоверности документа. Проанализированы объективные трудности, с которыми может столкнуться организация при внедрении системы электронного документооборота в свою систему бизнес-процессов, к числу которых можно отнести: экономические, технические, управленческие, организационные и так называемый «человеческий фактор». Предложены пути их решения.*

Электронный документооборот, информационные технологии, корпоративные информационные системы.

## MAIN PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM

**O.V. Kovaleva**, graduate student of the second year of the Department of Information technology and system management,  
**Scientific advisor N.V. Logacheva**, Candidate of Technical sciences, Associate professor of the Department of Information technology and system management, State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article deals with the basic concepts of electronic document management, their regulations with legal norms to ensure the official reliability of the document. The objective difficulties, which the organization may encounter when introducing the system of electronic document management into its system of business processes, include: economic, technical, managerial, organizational and so-called "human factor". The ways of their solution are suggested.*

Electronic document management, information technologies, corporate information systems.

### **Введение**

Понятие «Электронный документооборот» очень плотно вошло в жизнь современного человека. В настоящее время ни одна, даже самая маленькая организация без него не обходится, поскольку автоматизация рутинных операций делопроизводства повышает эффективность системы управления.

В соответствии с иерархией уровней организационной структуры управления процессами для первичного анализа систем электронного документооборота можно использовать следующую классификацию: внутренний документооборот внутри организации, внешний – для взаимодействий с различными государственными органами и другими организациями. Также существует документооборот между гражданами нашей страны и государственными органами (Портал «Госуслуги») [4].

Если электронный документооборот (ЭД) рассматривать с точки зрения функционала системы, то набор операций ограничен компьютеризацией основных задач классического делопроизводства: формирование дел и учет документов, контроль исполнения, а также по итогу формирование необходимой отчетности.

Разберемся в основных понятиях ЭД, как они регламентируются правовыми нормами для обеспечения официальной достоверности документа.

### **Основные понятия электронного документооборота**

**Документооборот** – это передвижение документов в организации с момента их создания или получения до завершения исполнения или отправления [2]. Это своего рода комплекс работ с документами: приём,

регистрация, рассылка, контроль исполнения, формирование дел, хранение и повторное использование документации, справочная работа.

**Электронный документооборот (ЭДО)** – документооборот с использованием автоматизированной информационной системы (системы электронного документооборота) [2]. Документооборот – это единый механизм по работе с документами, представленными в электронном виде, с реализацией концепции «бесбумажного делопроизводства».

**Электронный документ (ЭД)** – документ, информация которого представлена в электронной форме [2]. Документ, созданный с помощью средств компьютерной обработки информации, который может быть подписан электронной подписью (ЭП) и сохранён на машинном носителе в виде файла соответствующего формата.

**Электронная подпись (ЭП)** – электронная подпись – информация в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме (подписываемой информации) или иным образом связана с такой информацией и которая используется для определения лица, подписывающего информацию [5] является средством защиты информации, обеспечивающим возможность контроля целостности и подтверждения подлинности электронных документов.

При возникновении потребности во внедрении системы электронного документооборота организация может столкнуться с определенными проблемами, которые характерны для внедрения любой информационной технологии (ИТ), и специфическими, связанными, в основном, с человеческим фактором.

К объективным трудностям внедрения можно отнести следующие:

1. Экономические;
2. Технические;
3. Управленческие;
4. Организационные;
5. «Человеческий фактор».

Рассмотрим каждый пункт подробнее:

### **1. Экономическое обоснование финансирования информационной системы ЭД:**

Поскольку планирование бюджета для внедрения ИТ, частью которой является система ЭД, должно быть обосновано по одному из стандартов (ITIL и ITSM), это в свою очередь требует привлечения квалифицированных специалистов, что для некоторых организаций может стать значительным ударом по бюджету.

Современная практика развития управлением информатизацией государственных бюджетных организаций предполагает создание условий для проведения конкурсов среди поставщиков программных продуктов в соотношении цена/качество, а также с возможностью адаптации ее под нужды организации силами ИТ-службы. Информационная архитектура системы ЭД должна соответствовать общей архитектуре государственного управления, включающей архитектуру государственных услуг и функций, а

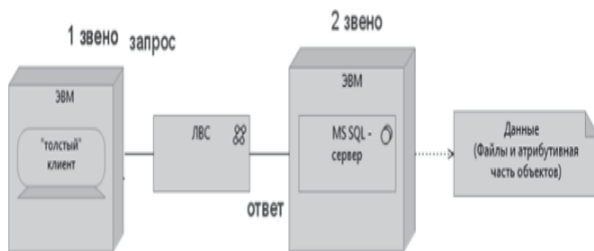
также следующую за ней общую модель разделяемых обществом, количественно измеримых критериев эффективности власти на всех уровнях.

## 2. Технические:

К сожалению, не все предприятия, особенно бюджетные, идут в ногу со временем в части обновления ресурсов информационной системы организации. Их техническое обеспечение оставляет желать лучшего. И это может стать серьезной проблемой на пути перехода организации к системам ЭД, т.к. при установке программного продукта должны быть соблюдены технические характеристики оборудования. Выход: провести внутреннее «сканирование» технических ресурсов организации и при необходимости произвести закупку необходимого оборудования.

После процесса внедрения системы IT-служба организации должна произвести интеграцию системы ЭД с другими корпоративными приложениями. Для этого необходимо внедрить базовые модули системы и обеспечить успешный ввод в эксплуатацию. А затем приступать к наращиванию функционала используя модули интеграции с другими информационными системами (Microsoft - MS Word, MS Excel).

Следующая техническая проблема, с которой может столкнуться организация – это насколько безопасно будет хранение информации в системе ЭД. И действительно, на сегодняшний день в России существует большое количество нормативно-правовых актов об охране информации (например, «Положение о персональных данных», «Положение о коммерческой тайне» и т.д.). Решение данной проблемы наглядно представлено на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Приложение, основанное на двухзвенной клиент-серверной архитектуре**

Из представленной на рисунке схемы мы видим, что работа будет происходить не напрямую с базой данных, а через сохраненные операции. Каждый пользователь системы будет иметь права доступа под необходимый именно ему, в соответствии с должностью, интерфейс и к разрешенным именно ему операциям.

Еще одной технической проблемой может стать, как не странно, развитие организации. Изменяющиеся бизнес-процессы могут значительно перестроить организационную структуру предприятия, что повлечет



изменения в обязанностях сотрудников – пользователей системы ЭД. Данную проблему способны решить технически грамотные сотрудники IT-отдела.

Так же сотрудники IT-отдела могут решить и еще одну техническую проблему – проблему нестабильной работы системы. Но при грамотных мероприятиях по профилактике работоспособности системы этой проблемы возникать не будет.

### **3. Управленческие:**

Для внедрения системы ЭД в организацию должна быть проведены определенные управленческие мероприятия, такие как:

1. назначен состав рабочей группы;
2. назначены ответственные лица;
3. разработаны распорядительные документы утвержденные руководством организации;
4. проведено планирование работ по внедрению системы.

Если данный этап работы не будет проведен, организация может столкнуться с проблемой увеличения сроков внедрения системы или ее неполным внедрением.

### **4. Организационные проблемы:**

Естественно, ни одна солидная организация не станет устанавливать себе сомнительный программный продукт. О качестве продукта организация может судить по презентации системы электронного документооборота представителем фирмы-разработчика. А также, по отзывам других организаций – клиентов фирмы-разработчика. Основная организационная проблема может заключаться в том, что фирма-разработчик создала программный продукт не соответствующий ГОСТу. Ведь мы знаем, что документооборот или делопроизводство имеет свои государственные стандарты. И все типовые формы документов должны четко соответствовать этим стандартам [3]. В связи с этим необходимо внимательно подойти к вопросу выбора компании поставщика.

На этом же этапе необходимо и со своей стороны провести полный и последовательный анализ бизнес-потребностей организации. Так как система ЭД должна соответствовать потребностям организации и подстраиваться под них, а не наоборот.

После этого необходимо решить еще одну проблему, проблему корректной постановки задачи фирме поставщику на разработку системы ЭД. При разработке технического задания на создание новой системы необходимо учесть потребности сотрудников организации, а также необходимо руководствоваться ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы».

Следующая организационная проблема, с которой может столкнуться организация в процессе внедрения системы ЭД - это слабый кадровый состав рабочей группы по внедрению системы. Ведь от того, на сколько квалифицированным будет состав рабочей группы зависит на сколько быстро и просто пройдет внедрение новой системы.

Именно рабочей группе необходимо будет решить еще несколько организационных проблем:

а) проведение приемо-сдаточных испытаний системы. От того насколько добросовестно сотрудники в составе рабочей группы отнесутся к этому этапу зависит дальнейшая работа системы и каковы будут затраты организации на устранение недоработок. Рабочая группа обязана принять систему строго по техническому заданию. И если будет необходимо составить список доработок;

б) полное или частичное создание развернутых инструкций по работе в новой системе;

в) провести обучение сотрудников организации по работе в системе ЭД. На этом этапе, также, можно столкнуться с проблемой низкой компьютерной грамотности сотрудников. В этом случае организации необходимо будет провести дополнительное обучение;

г) организовать постоянную консультационную и техническую поддержку пользователей системы.

### **5. Человеческий фактор:**

Самая главная проблема человеческого фактора – это слабая заинтересованность руководства организации. Если само руководство настроено негативно ко всяким нововведениям и уж тем более к расходованиям средств на непонятные компьютерные системы, то внедрить систему ЭД будет очень сложно. Но решение есть, необходимо предоставить руководству весомые аргументы по преимуществам использования внедряемой системы ЭД. Привести положительный опыт смежных организаций. Возможно, произвести плановые расчеты выгоды после внедрения системы.

Наглядно человеческий фактор можно представить следующим образом (рисунок 2):



**Рисунок 2 – Человеческий фактор**

Не маловажными человеческими факторами являются возраст и консерватизм сотрудников. Ведь в каждой организации достаточно большое количество сотрудников предпенсионного и пенсионного возраста, у многих

сотрудников данной категории низкая компьютерная грамотность или, еще хуже, ее отсутствие. Но эти сотрудники могут быть с большим положительным опытом работы в своей профессии и могут представлять большую ценность для организации. Соответственно, организовывая обучение сотрудников необходимо учитывать возрастной фактор при распределении сотрудников по группам для обучения работе в новой системе [5].

Консерватизм сотрудников тоже может являться проблемой. Сотрудники привыкли изо дня в день выполнять одни и те же манипуляции и не хотят ни чего менять, а может бояться, бояться, что не справятся с новыми обязанностями и руководство сочтет их не эффективными. Здесь необходим индивидуальный подход к каждому такому сотруднику. Возможно, привлечение этих сотрудников еще на стадии разработки требований к новой системе.

### **Выводы**

Таким образом, из всего описанного выше, мы видим, какие трудности могут возникать у организаций при внедрении систем электронного документооборота. Проведенный анализ показывает, что их заблаговременный учет, позволит не только внедрить электронный документооборот в кратчайшие сроки, без потерь человеческих ресурсов, но и осуществить это в рамках запланированного бюджета.

### *Литература*

1. Федеральный закон «Об электронной подписи» от 06.04.2011 N63-ФЗ (последняя редакция).
  2. ГОСТ Р 7.0.8-2013. Дата введения 01.03.2014 г., дата последнего изменения 21.12.2017 г.
  3. РД 50-34.698-90. Дата введения 01.01.1992 г.
  4. Ковалева, О.В. Анализ проблем глобальной информационной сети России [Текст] / О.В. Ковалева, С.И. Талицин, О.В. Иванов, Р.Р. Дадашев // Эволюционные процессы информационных технологий Сборник трудов по материалам II-й межвузовской научно-технической конференции с международным участием. Под научной редакцией В.М. Артюшенко. - 2017. - С. 86-93.
  5. Ковалева, О.В. Факторы, влияющие на выбор системы электронного документооборота [Текст] / О.В. Ковалева // Эволюционные процессы информационных технологий Сборник трудов по материалам II-й межвузовской научно-технической конференции с международным участием. Под научной редакцией В.М. Артюшенко. - 2017. - С. 50- 58.
-

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
МЕДИАПРОСТРАНСТВА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО  
ОБЩЕСТВА**

**У.А. Когтева**, аспирант первого года обучения кафедры Гуманитарных и социальных дисциплин,

**Научный руководитель Т.Ю. Кирилина**, д.соц.н., заведующий кафедрой Гуманитарных и социальных дисциплин,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье речь идет о смене образовательных парадигм, происходящей вследствие активного развития информационных технологий и формирования информационного общества. Рассмотрены подходы европейских ученых к пониманию информационного общества и происходящих в образовательном медиaprостранстве трансформаций.*

Медиaprостранство, образование, информационное общество, цифровая экономика.

**TRANSFORMATION OF THE EDUCATIONAL MEDIA SPACE IN THE  
INFORMATION SOCIETY**

**U.A. Kogteva**, graduate student of the first year of the Department of Humanitarian and social disciplines,

**Scientific advisor T.Yu. Kirilina**, Doctor of Sociological science, Head of the Department of Humanitarian and social disciplines,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article deals with the change of educational paradigm having being due to intensive development of the information technologies and formation of information society. Approaches of European scientists were considered to the understanding of information society and changes having being in the educational media space.*

Media space, education, information society, digital economy.

В эпоху информационного общества системе образования приходится искать новые механизмы трансмиссии знаний и ценностей, так как появляется все больше условий, позволяющих учащемуся получать знания независимо от его географического, социального положения или возраста.

С точки зрения современных глобализационных процессов, именно проблема функционирования образовательных учреждений в условиях многообразия информационного и образовательного контентов, трансграничного межкультурного диалога и культурных связей, и цифрового общества становится все более актуальной и привлекающей внимание ученых. Образовательное учреждение в условиях перехода к цифровой экономике становится важнейшим агентом формирования и трансмиссии духовных ценностей информационного общества, а одной из главных его задач становится управление медиапространством для достижения максимальной эффективности этого процесса.

Главным идеологом теории информационного общества является испанский социолог М. Кастельс, основным трудом которого является трехтомник «Информационная эпоха: экономика, общество и культура» [7]. М. Кастельс разграничивает понятия «информационное общество» и «сетевое общество», считая первый термин не совсем корректным, ввиду того что общество на всех этапах своего развития использовало информацию. Под сетевым обществом он понимает такое общество, в котором ключевые социальные структуры и деятельность его членов организованы вокруг сетей электронных коммуникаций. Именно сетевая логика структуры общества является ключевой особенностью нового времени. Однако, вследствие неравномерности распределения технических средств, проводимой государствами информационной политики и других причин, существует неравномерность распространения информационных потоков в мировом обществе, что создает проблему «исключения» целого ряда регионов, например, Африканских государств, из сетевого общества.

В ряде стран тенденции развития информационного общества отражены на законодательном уровне. Так, например, 28 июля 2017 г. вышло Распоряжение Правительства Российской Федерации №1632-р об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [2], целью которой является реализация «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы» [1].

Одной из основных целей реализации Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» является создание экосистемы цифровой экономики, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности [2]. Экосистемой цифрового образования на уровне страны можно назвать систему образовательных учреждений, в которой происходит постоянное взаимодействие принадлежащих им технологий, интернет-сервисов, аналитических и информационных систем, органов государственной власти и граждан. На уровне конкретного учебного заведения высшего образования экосистемой цифрового образования можно считать его медиапространство.

Согласно Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы информационное общество – это общество, в котором информация, уровень ее применения и доступности

кардинальным образом влияют на экономические и социокультурные условия жизни граждан [1].

Информационно-коммуникационным средствам в образовании часто приписывают исключительно положительные черты, отмечая переход к новой педагогике, более открытой и активной, с индивидуальным подходом к каждому обучающемуся, личностной автономией, основанной на принципах сотрудничества и творчества, не говоря уже об усвоении новых технологий, которые считаются необходимыми для интеграции в профессиональную среду. Однако, сегодня все еще есть разрыв между теоретическими размышлениями и фактической реальностью, где присутствует множество факторов, препятствующих эффективному использованию информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), например, недостаточная оснащенность конкретных образовательных учреждений или нерациональное использование существующих технологий во время занятий. Так, например, в исследовании американских ученых М. Мистлер-Джексона и Н. Батлера Сонгера, отмечается, что 80% времени использования интернета в школах США посвящено исключительно серфингу с одного сайта на другой [6].

В условиях формирования информационного общества и перехода к цифровой экономике происходит становление новой идентичности как ценностно-смысловой основы существования личности. Формируется новое компьютерное поколение (поколение Z) – поколение, которое воспринимает физическую и виртуальную реальность как уровни единой реальности [12].

Web 2.0, согласно Т. О'Рэйли, представляет из себя методику проектирования систем, которые путём учёта сетевых взаимодействий становятся тем эффективнее и полнее, чем больше людей ими пользуются [13]. Главной особенностью Web 2.0 можно назвать «среду участия и производства», когда каждый пользователь может выступать не только потребителем информации, но и ее создателем, а также экспертом, проверяющим ее качество. Принцип Web 2.0 заключается в том, что контент может быть адаптирован, исправлен (например, Wikipedia) непосредственно самими пользователями Интернета.

Новые медиа, характерные для эпохи Web 2.0, существенно упрощают взаимодействие учащегося и преподавателя, но, в то же время, способствуют появлению асимметрии в их взаимоотношениях, вследствие чего происходит трансформация образовательного медиапространства. Под медиапространством университета следует понимать целесообразно организованную в соответствии с миссией образовательной организации, многоаспектную реальность, в которой происходит взаимодействие всех субъектов образовательной деятельности посредством классических и новых сетевых технологий.

В эпоху цифровых технологий решительно мобилизуется социальный аспект обучения и появляется термин «социальное обучение», изначально употреблявшийся в коммерческих выступлениях, конференциях, интервенциях, блогах консультантов. Учитывая новые технологии

использования трансграничных исследований, свободное изучение и интеграцию информации, социальное обучение позволяет учащимся создавать свое собственное учебное пространство, которое характерно для субъект-субъектной парадигмы в обучении, когда учащийся выступает равноправным участником образовательного процесса. Проблема, которая часто упускается из виду – это способность обучающихся манипулировать этими новыми медиа. Казалось бы, не вызывает сомнения, что «цифровые аборигены», поколение Z, полностью владеют технологиями, но реальность ли это или иллюзия?

Бельгийские учёные П. Броткорн и Г. Валендук выделяют следующие информационные компетенции, характерные для участников образовательного процесса в эпоху новых медиа:

1) Инструментальная компетенция подразумевает навык простой манипуляции техническими средствами и медиатизации (распространение) информации.

2) Информационная компетенция заключается в способности находить, отбирать, понимать, оценивать и обсуждать информацию.

3) Стратегические компетенции представляют собой: способность использовать информацию проактивно (стратегически, с заделом на будущее); способность определять значение (важность) информации, исходя из задач обучения; способность принимать решения на основе этой информации в своей профессиональной деятельности [3].

Внедрение информационных технологий в образовательный процесс, обилие различных приложений, сайтов дистанционного обучения (МООК) и различного образовательного и познавательного контента не всегда может привести к положительному эффекту в образовании, так как обладание только лишь инструментальной и информационной компетенциями не позволяет обучающимся улучшить качество своего образования, так как может наступить «информационное перенасыщение», а формирование стратегических компетенций как раз и является задачей преподавателя.

Изменение модели взаимодействия участников образовательного процесса в соответствии с эволюцией информационных технологий отражено в модели французского ученого М. Лебруна [4]. Он выделяет 4 основных субъекта образовательного пространства в информационном обществе: «куратор», «сетевик», «кормилец» и «зевака» (Рисунок 1). М. Лебрун поэтично сравнивает всю информацию с «облаком», постоянно насыщаемым «кормильцами», готовым пролиться дождем на «зевак», и только от «куратора» будет зависеть будет ли этот «дождь» плодотворным или он превратится в «бурю», разрушающую все на своем пути.

#### **«Куратор»**

В контексте переизбытка информации («электронная передозировка»), задача преподавателя заключается в том, чтобы направить обучающегося в этом информационном потоке в правильное русло. Термин «куратор» понимается М. Лебруном по аналогии с «куратором выставки» или «куратором музея», то есть человеком, производящим отбор произведений

искусства (или информации в случае с образованием) для того, чтобы показать их широкой публике.

Сегодня многочисленные инструменты в сети позволяют преподавателям отбирать среди бесчисленного множества доступного контента наиболее важную информацию и добавлять к ней собственные знания и опыт. С появлением новых технологий педагоги вынуждены перестраивать свои курсы, и эта функция «кураторства» является очень важной в контексте этих изменений. Преподаватель становится «педагогом-инженером». Функция кураторства, по мнению М. Лебуруна, является такой же важной функцией, как и непосредственно создание контента



**Рисунок 1 – Субъекты (пользователи) информационного образовательного пространства согласно М. Лебуруну**

### **«Сетвик»**

Согласно определению П.Лежандра, сеть представляет собой набор материальных субъектов и лиц, связанных посредством коммуникации, позволяющей одностороннее или взаимное распространение информации между членами сообщества [5]. «Сетвик» является технической составляющей и играет роль посредника между всеми участниками информационного взаимодействия, передавая информацию от одного субъекта к другому.



### «Кормилец»

«Кормилец» или «поставщик» информационного контента обладает менее интерактивным видением, питая сеть информацией, но не обладая при этом интерфейсом «сетевика».

### «Зевака»

«Зевака» получает информацию после фильтрации ее «куратором». Им является учащийся, для которого преподаватель заранее находит и классифицирует информацию. «Куратор» направляет «зеваку» в учебном процессе, и, в то же время, не ограничивает его исследовательский интерес (если таковой возникает).

М. Лебрун выделяет 6 ключевых моментов в развитии университетов в эпоху Web 2.0:

1) **Компетентностный подход**, цель которого перейти от понятий «лекция», «семинар» к развитию компетенций. Современные образовательные платформы выстроены главным образом на «лекциях», созданных преподавателями. Не отказываясь от них, М. Лебрун предлагает использовать «деятельностное пространство», более гибкое в современных реалиях. Под деятельностным пространством он понимает пространство, ориентированное на студентов и управляемое ими в рамках оценки своих достижений. Компетенции, которые формируются в этом пространстве, согласно программному подходу находятся под контролем интерактивной ассоциации преподавателей. М. Лебрун предлагает при помощи современных информационных средств развивать новые виды деятельности (исследовательские и инновационные проекты, совместные разработки с предприятиями), внедряя **платформы электронного обучения и электронной работы**.

2) **Образовательное медиапространство**. Современные образовательные реформы направлены на развитие автономии студентов, на автодидактику (учить «учиться»). Личностные образовательные среды развиваются через различные приложения, дистанционное обучение, массовые открытые онлайн-курсы (МООК) (Coursera, EdX, Универсариум и др.) М. Лебрун предлагает уделить внимание вопросу хранения массива информации, генерируемой университетом через создание **тематических цифровых университетов**, включающих в себя МООК, цифровые издательства, совместные педагогические разработки, электронный документооборот и т.д. При этом должна учитываться возможность обмена накопленной информацией с целью ее постоянного дополнения и обновления.

3) Придание нового смысла «**присутствию**» университетов в сети. М. Лебрун предлагает внедрить понятие «обучения в сотрудничестве», или «в совместной разработке», суть которого состоит в том, что создаваемые сети обучающихся (под обучающимися М. Лебрун понимает всех участников образовательного процесса) интегрируются с сетями практиков социо-профессиональной сферы, что дает возможность широкого сотрудничества образовательного медиапространства с региональными и мировыми

профессиональными сетями. В свою очередь взаимодействие локальных платформ различных университетов открывает возможности для интерактивной мобильности сред студентов, преподавателей и сотрудников в рамках построения и распространения знаний.

4) **Совместное использование педагогических средств.** Преподаватель, разработавший какой-либо интерактивный курс или сценарий, имеет возможность сделать его доступным для других преподавателей через использование новых образовательных платформ. Использование таких практик – это данность в современном профессиональном развитии педагогов.

5) Создание **творческих коллективов.** Предлагая совместное использование педагогических средств для решения конкретных задач, проектов и исследовательских заданий М. Лебрун предполагает создание творческих коллективов, объединений студентов и преподавателей, как в рамках одного, так и в кооперации нескольких университетов, а также с участием работодателей.

6) Развитие **мобильных средств.** Мобильные средства, смартфоны, планшеты все чаще используются обучающимися для визуализации ресурсов, связи с группами, преподавателями, для обмена информацией. Фактически, это средство обучения, используемое постоянно на протяжении всей жизни, исходя из чего, образовательное медиапространство должно быть адаптировано под различные мобильные платформы.

Смена образовательной парадигмы, формирование информационного общества и появление новых информационных компетенций, смена ролей субъектов образовательного процесса требуют от медиапространства образовательной организации качественных перемен, затрагивающих не только техническую сторону.

В целом в развитии медиапространства университета в информационном обществе можно выделить 3 основных компонента:

Во-первых – *технический компонент.* Техническая модернизация и оснащение образовательных учреждений, в которых происходит взаимодействие участников образовательного процесса и научной общественности.

Во-вторых – *педагогический компонент.* Развитие технологий взаимодействия преподавателя и обучающегося, в том числе, путем создания новых технологических платформ, благодаря которым происходит качественное улучшение образовательного процесса.

В-третьих – *стратегический или управленческий компонент.* Формирование среды, которая создает условия для эффективного взаимодействия субъектов образовательного процесса, охватывающая нормативное регулирование, информационную инфраструктуру, кадры и информационную безопасность.

#### *Литература*

1. Указ Президента Российской Федерации №203 от 9 мая 2017 г. «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации

на 2017-2030 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 03.04.2018)

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 г. № 1632-р. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/112831/> (дата обращения: 03.04.2018)

3. Brotcorne P., Valenduc G. Les compétences numériques et les inégalités dans les usages d'internet. Comment réduire ces inégalités? // Les Cahiers du Numérique. – 2009. – vol.5/1. – Pp.45-68. DOI : 10.3166/lcn.5.1.45-68

4. Lebrun M. Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre. – Paris : De Boeck Supérieur, 2007. – 210 p.

5. Legendre P. Species associations: the Kendall coefficient of concordance revisited // Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics. – 2005. – №10. – Pp.226-245

6. Mistler-Jackson M., Butler Songer N. Student motivation and Internet technology: are students empowered to learn science? // Journal of Research in Science Teaching. 2000. 37(5). Pp. 459-479. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/af39/2ec50009dfdfd0786b16bad052a6c2ad81ce.pdf> (дата обращения: 03.04.2018)

7. The Network Society: From Knowledge to Policy. / Editor M. Castells - Center for Transatlantic Relations, Johns Hopkins University. 2006. Pp.7 URL: <https://transatlanticrelations.org/publication/the-network-society-from-knowledge-to-policy/> (дата обращения: 03.04.2018)

8. Кирилина Т.Ю., Кирилина Н.А. Анализ влияния уровня образования на конкурентоспособность населения // Социально-гуманитарные технологии. – 2017. – №3. [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://sgtjournal.ru/2017/10/10/%D0%B6%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB-%E2%84%963-25-07-2017/>

9. Кирилина Т.Ю. Общественный идеал и модели будущего в сознании современной российской молодежи // Социальная политика и социология. – 2016. – Т.15. – №3(116) – С.80-89.

10. Кирилина Т.Ю., Антоненко В.И., Смирнов В.А. Социокультурные аспекты цивилизационного развития // Социально-гуманитарные технологии. – 2016. – №1(01). – С.11.

11. Кирилина Т.Ю. Возможности использования информационных технологий в образовательном процессе // Инновационные технологии в современном образовании: сборник трудов по материалам II научно-практической конференции. – 2015. – С.162-167.

12. Когтева Е.В. Трансмиссия духовно-нравственных ценностей как важнейшая функция взаимоотношения поколений // Общественные науки. – 2017. – №1. – с.421-430 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30047207> (дата обращения: 03.04.2018)

13. О'Рейли Т. Что такое Веб 2.0? // Компьютерра [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://old.computerra.ru/think/234100/>

---

## РАЗРАБОТКА ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ МАССИВОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА

**А.А. Комраков**, аспирант второго года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,  
**Научный руководитель Т.С. Аббасова**, к.т.н., доцент кафедры Информационных технологий и управляющих систем,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Для извлечения данных из двоичного потока, программа обработки должна точно знать структуру потока. Вынесение этой информации из программного кода во внешнее онтологическое описание позволяет избавиться от необходимости вмешательства в исходный код при изменении структуры потока. В данной статье рассмотрен процесс разработки онтологического описания гетерогенных структур данных, упакованных в массивы информационного обмена для использования системами автоматического извлечения данных. В качестве примера рассмотрен обмен информацией при использовании мультиплексных каналов, построенных на основе стандарта ГОСТ Р 52070-2003.*

Онтология, информационный обмен, технические системы, мультиплексный канал.

## DEVELOPMENT OF AN ONTOLOGICAL DESCRIPTION OF INFORMATION EXCHANGE ARRAYS

**A.A. Komrakov**, graduate student of the second year of the Department of Information technology and system management,  
**Scientific advisor T.S. Abbasova**, Candidate of Technical sciences, Assistant professor of the Department of Information technology and system management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*To retrieve data from a binary stream, the processing program must know the flow structure exactly. Putting this information from the program code into an external ontological description will eliminate the need for editing the source code when changing flow structure. This article describes the process of developing an ontological description of heterogeneous data structures, packed into information exchange arrays for use by automatic data extraction systems. As an example examined the exchange of information when using multiplex channels built based on GOST R 52070-2003.*

Ontology, information exchange, technical systems, multiplex channel.

Существуют технические системы, содержащие пространственно-распределенные элементы способные к информационному обмену. Одним из способов межмодульного обмена информацией является использование мультиплексных каналов построенных на основе стандарта ГОСТ Р 52070-2003, интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей, разработанный на основе американского стандарта MIL-STD-1553. Первоначально этот стандарт разрабатывался для использования в военной авиационной технике, однако сейчас стал применяться и в гражданских системах.

Обмен информацией по этому стандарту происходит словами данных, сгруппированными в пакеты. Помимо служебных слов данных, структура и назначение которых строго определены стандартом, пакет содержит массив информационных слов, в котором данные могут быть закодированы и закодированы произвольным образом.

Для декоммутации параметров из потока данных система автоматического извлечения информации должна точно знать структуру потока, формат пакетов, массивов, размерность и типы данных, формулы преобразования параметров, правила интерпретации функционально зависимых параметров и т.п.

Описание структуры данных внутри программного кода, требует внесения соответствующих изменений в исходный код программы при каждом изменении формата. Внесение изменений в программный код всегда связано с вероятностью появления новых ошибок. Одним из решений данной проблемы является вынесение описания структуры и правил интерпретации массивов информационного обмена в отдельный файл.

Целью данной работы является рассмотрение процесса разработки онтологического описания гетерогенных структур, упакованных в массивы информационного обмена, для использования системами автоматического извлечения данных.

Извлечение данных из массивов информационного обмена требуется для систем анализа работы технических систем. Онтологическое описание может использоваться в системах сбора данных для автоматизированной обработки(преобразования) информации из закрытых форматов [10, С.565].

Ещё одной сферой применения является визуализация поведения объектов исследования, например, в виде динамических интерактивных трехмерных моделей [10, С.126].

В информатике под онтологией подразумевается система понятий в какой-либо предметной области, состоящая из набора сущностей, соединенных различными отношениями. Онтологии используются для формальной спецификации понятий и отношений в различных областях знаний. Преимуществом онтологий в качестве способа представления знаний

является их формальная структура, которая упрощает их компьютерную обработку [7, С.3].

Онтологическое описание может быть представлено кортежем [5, С.160]:

$$O = \langle C, A, R \rangle, \quad (1)$$

где  $C = \{c_i\}$  – множество понятий (концептов), образующих онтологию  $O$ ,

$A = \{a_1, \dots, a_n\}$  – множество атрибутов понятия  $c_i$  ( $n$  – количество атрибутов, описывающих данное понятие);

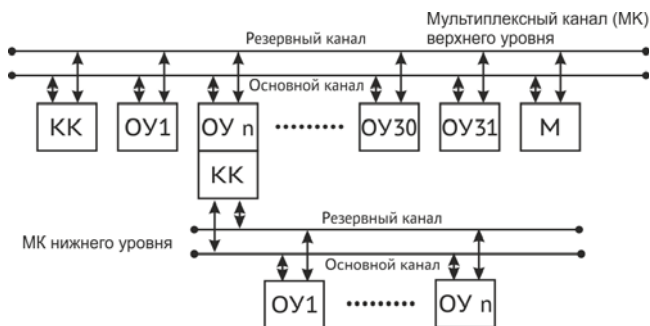
$R$  – отношения (зависимости) между объектами онтологии.

В базовом варианте для разработки онтологического описания требуется выделить концепты–понятия данной предметной области, и построить связи между ними. Так же должны быть сформулированы задачи, для решения которых составляется онтология [6].

Современные языки описания онтологий основаны на Web-стандартах [7]. Для описания онтологий могут использоваться как универсальные языки разметки, например XML (eXtensible Markup Language), так и специальные, такие как RDF, DAML, OIL, OWL. Цель таких языков — дать возможность указывать дополнительную машинно-интерпретируемую семантику ресурсов, сделать машинное представление данных более похожим на положение вещей в реальном мире.

Структурная схема технических средств рассматриваемого интерфейса имеет шинную организацию [1, 11]. Устройства, подключённые к шине, подразделяются на три вида, контроллер канала (КК), оконечное устройство (ОУ) и монитор (М). Так же при построении систем управления может использоваться многоуровневая организация, с распределением элементов по разным уровням по функциональному назначению.

В ГОСТ Р 52070-2003 описана только одноуровневая структура, однако в реальных системах часто используются многоуровневые системы управления на основе мультиплексного канала [12, С.43], рисунок 1.



**Рисунок 1 – Структура магистрали на основе мультиплексного канала**

Обмен данными происходит словами данных сгруппированными в пакеты. Согласно стандарту этого протокола слова могут иметь три различных формата:

- командное слово (КС);
- информационное слово (ИС);
- ответное слово (ОС).

Структура КС и ОС определены стандартом, а в ИС данные в поле DATA могут быть закодированы произвольным образом (рис 2). В том числе одно значение может быть закодировано в несколько ИС (рис. 5). Содержание передаваемой информации может быть любым при условии совместимости с форматами сообщений и форматами слов, определенными в стандарте [1, С.3].

Командное слово										КК → ОУ									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SYNC C			ADDR RT					WR	SUBADDR/CI					N/COM				P	

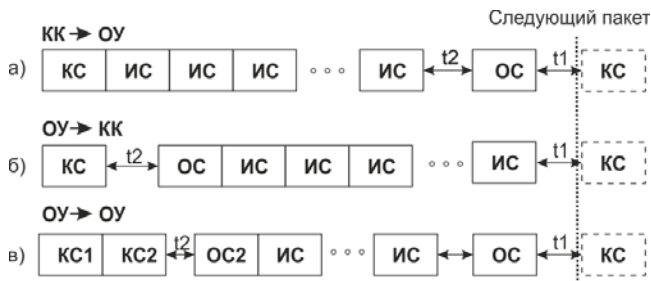
Информационное слово										КК ↔ ОУ									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SYNC D			DATA																P

Ответное слово										КК ← ОУ									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SYNC C			ADDR RT					A	B	C	X	X	X	D	E	F	G	H	P

**Рисунок 2 – Форматы слов данных**

На рисунке 3 показаны типы пакетов, в зависимости от того какие устройства обмениваются данными [3]. На рис.3а представлен пакет передачи информации от контроллера канала оконечному устройству. На рис.3б структура пакета при передаче данных от оконечного устройства на контроллер канала. Так же стандарт предусматривает обмен данными оконечных устройств между собой (рис.3в).



**Рисунок 3 – Типы пакетов**

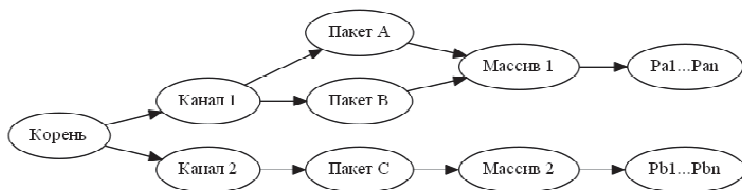
Процесс распаковки битового массива на отдельные параметры называется декоммутацией и определяется как оператор[5]:

$$D: \langle B_1 \dots B_n \rangle \times S \rightarrow \langle P_1 \dots P_k \rangle, \quad (2)$$

где  $\langle B_1 \dots B_n \rangle$  двоичная последовательность данных; S – онтологическое описание, достаточное для распаковки на наборы измерений отдельных параметров  $\langle P_1 \dots P_k \rangle$ . Описание структуры S состоит из информации об упаковке параметров в массив ИС, их типах и правилах интерпретации с учётом взаимных отношений.

Для поставленной задачи онтологическое описание должно содержать данные, позволяющие решить следующие задачи:

- сопоставить онтологическое описание с экземпляром технической системы;
- определить тип пакета, источник и приёмник данных, его назначение;
- получить описание структуры массива данных соответствующее этому пакету.
- для разработки онтологического рассматриваемой предметной области можно выделить следующие сущности(классы) рис.4:
  - «Корень» - мета сущность, описывающая само онтологическое описание;
  - «Канал» - источник данных, мультиплексный канал верхнего или нижнего уровня;
  - «Пакет» - набор слов данных одного из трёх типов;
  - «Массив» - массив информационных слов, содержащий структуру гетерогенных данных;
  - «Параметр» - элемент структуры данных.



**Рисунок 4 – Иерархия сущностей (классов) онтологии**

Первые три уровня можно представить как таксономическую структуру, однако дальше появляется связь многие-к-одному. Вариант описания онтологии с использованием XML приведён на рис. 5.

Корневая сущность онтологического описания должна содержать информацию, идентифицирующую само описание, его версию, техническую систему для которой оно предназначено.

Канал описывает физическую линию передачи и приема информационного сигнала из устройства в устройство. В данном протоколе



определить канал на основе передаваемых по нему данных практически невозможно. Информация об источнике данных должна быть предоставлена системе обработке данных другим способом.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<root> <!-- Корень -->
  <version>1.0</version> <!-- версия онтологического описания -->
  <data>2018-03-11</data> <!-- дата создания -->
  <product>...</product> <!-- идентификатор технической системы -->
  <description>...</description> <!-- Словесное описание -->
  <channel>
    <id>mkio</id> <!-- идентификатор канала -->
    <description>Внешний канал МКИО-0</description>
    <!-- Пакет, атрибутами заданы значения
    для однозначной идентификации -->
    <packet addrrt="0x01" wr="1" subaddr="0x01">
      <massiv_id>MH1<massiv_id> <!-- ссылка на описание массива-->
    </packet>
    .....
  </channel>
  .....
  <massiv id="MH1">.....</massiv>
</root>
```

**Рисунок 5 – Фрагмент онтологического описания**

Пакет состоит из служебной информации, включающей стартовые биты, и полезной нагрузки, состоящей из информационных слов. Характер и место нахождения служебной информации определяется форматом, и в данном случае состоит из одного или двух командных слов.

Каждый пакет начинается с командного слова, содержащего адрес ОУ (Address Remote Terminal, ADDR RT), которому предназначена информация, подадрес (sub-address, SUB ADDR) и сколько именно слов (N) будет передано на это ОУ или принято с него. Бит запись-чтение (Write-Read, WR) говорит о том, в каком направлении будут передаваться последующие за командным словом информационные слова.

Ответное слово (OC) передается оконечным устройством на контроллер канала. Оно необходимо для подтверждения того, что периферия приняла пакет. Значения информационных битов, содержащихся в OC, однозначно определено стандартом, и их отдельное описание не требуется.

Например, на языке XML описать конкретный пакет, передаваемый от КК к ОУ с адресом 0x01 и подадресом 0x01, можно так (рис.5): <packet addrrt="0x01" wr="1" subaddr="0x01">...</packet>. Каждому пакету, однозначно идентифицируемому по описанным параметрам, соответствует гетерогенная структура данных, упакованная в массив информационных слов.

На рисунке 5 показан пример упаковки гетерогенной структуры данных  $\langle p_1 \dots p_n \rangle$  в массив ИС. Под упаковкой в данном случае подразумевается компактное хранение значений в массиве, при условии, что значения представлены количеством бит отличающимся от размера элемента массива ИС.

Каждый упакованный в массив ИС параметр описывается набором атрибутов, необходимых для его декоммутации и перевода в физические величины. К таким атрибутам, например, относятся смещение и размер в битах (рис.5), тип (целое, знаковое, вещественное).

Для чисел с фиксированной запятой часто используется формат представления вещественных чисел в виде целого числа, когда  $x$  и его целочисленное представление  $x'$  связаны формулой  $x = x' * z$ , где  $z$  – цена младшего разряда. Для угловых величин часто принимают  $z = 2\pi * 2^{-f}$ . Для таких значений онтологическое описание должно иметь соответствующий атрибут.

Особый случай географические координаты, так как единых правил записи координат не существует. Координаты могут записываться:

- в ° градусах в виде десятичной дроби (современный вариант);
- в ° градусах и ' минутах с десятичной дробью;
- в ° градусах, ' минутах и " секундах с десятичной дробью (исторически сложившаяся форма записи).



**Рисунок 6 – Массив ИС, содержащий гетерогенную структуру данных**

Параметры можно разделить на независимые и зависимые. Зависимые параметры описываются несколькими несовместными наборами значений своих атрибутов, выбор конкретного набора значений атрибутов определяется значением одного из независимых параметров на этапе декоммутации.

Для декоммутации каждого параметра мы должны знать подмножество  $A \subseteq \langle B_1 \dots B_n \rangle$  битов исходной последовательности данных, которая ему соответствует, и множество значений атрибутов  $\{a_1, \dots, a_n\}$  его описывающих.

Для преобразования каждого зависимого параметра вместо одного набора атрибутов требуется набор кортежей  $\langle P, v, S \rangle$ , где каждому предикату  $\Pi(P=v)$  соответствует свой набор атрибутов  $S$  для декоммутации зависимого параметра.

Логическую модель декларативных знаний о правилах декоммутации параметра  $P_k$  зависящего от  $P_n$ , можно выразить следующим образом (3):

$$\begin{aligned}
 \Pi(P_n=v_1) &\rightarrow (D: \langle A \subseteq \langle B_1 \dots B_n \rangle \rangle \times S_{v_1} \rightarrow P_k) \\
 \dots &\dots \dots \dots \\
 \Pi(P_n=v_n) &\rightarrow (D: \langle A \subseteq \langle B_1 \dots B_n \rangle \rangle \times S_{v_n} \rightarrow P_k) \\
 \Pi(P_n \notin \{v_1 \dots v_n\}) &\rightarrow (F_{ошибка}())
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Пример онтологического описания структуры данных с использованием XML приведён на рисунке 7. Здесь описано два параметра.

Независимый, размером в один бит, находящийся в ИС №0 со смещением 5, и описанный одним набором атрибутов. А так же зависимый от него, размером в 16 бит, находящийся в ИС №1 со смещением 0. Второй параметр содержит два несовместных набора атрибутов, каждый из которых содержит предикат, определяющий условия для его выбора.

```

<massive id="MН1">
  <!-- Независимый параметр из одного бита -->
  <!-- в атрибутах содержится номер ИС(is), смещение(offset), размер в битах |-->
  <parametr is="0" offset="5" length="1">
    <id>П1</id> <!-- Уникальный идентификатор -->
    <description>Бит признак 1</description> <!-- Словесное описание -->
    <attrib> <!-- Набор атрибутов -->
      <type>boolean</type>
      .....
    </attrib>
  </parametr>
  <!-- Зависимый параметр из 16 бит-->
  <parametr is="1" offset="0" length="16">
    <id>Н</id> <!-- Уникальный идентификатор -->
    <description>Измеренное значение</description> <!-- Словесное описание -->
    <attrib link="П1" value="1"> <!-- Набор атрибутов с предикатом П1=1 -->
      <cmr>1</cmr> <!-- Цена младшего разряда -->
      ....
    </attrib>
    <attrib link="П1" value="0"> <!-- Набор атрибутов с предикатом П1=0 -->
      <cmr>0.03125</cmr> <!-- Цена младшего разряда -->
      ....
    </attrib>
  </parametr>
</massive>

```

**Рисунок 7 – Пример онтологического описания структуры данных**

## Выводы

При исследовании пространственно-распределенных систем, содержащих элементы способные к информационному обмену, требуется согласование структур данных с системами анализа.

Использование систем автоматического извлечения данных на основе использования онтологического описания позволяет свести к минимуму или полностью исключить участие человека в первичной обработке информации полученной от пространственно-распределенных систем. Особенно это актуально при проведении опытно-конструкторских работ, когда форматы информационного обмена могут часто изменяться.

Внесение изменений в онтологическое описание проще, чем в программный код. В ряде случаев, когда применение программного обеспечения может приводить к проявлению рисков, обусловленных внутренними свойствами самих программных продуктов, ПО проходит различные независимые экспертизы, на проверку соответствия характеристик программы определенным стандартам. Внесение изменений в код таких программ может быть особенно затруднительным.

### *Литература*

1. ГОСТ Р 52070-2003. Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей. Общие требования. - Москва: ИПК Издательство стандартов – 2003. -24 с.
  2. Аббасова, Т. С. Подходы к моделированию и проектированию телекоммуникационных сетей на основе N-мерных технологий [Текст] / Т. С. Аббасова // Информационно-технологический Вестник. – №2(04). – 2015. – С. 39 – 54.
  3. Дайнеко Д. Разработка контроллера протокола MIL-STD-1553b на ПЛИС [Текст] / Д.Дайнеко // Компоненты и технологии. Издательство Файнстрит (г.Санкт-Петербург) - 2013 - №12, С. 123-128.
  4. Комраков А.А. Визуализация поведения объектов исследования в виде динамических интерактивных трехмерных моделей [Текст] / А.А.Комраков // Информационно-технологический вестник. - 2017. - Т. 14. - № 4.- С.126-137.
  5. Кравченко Ю.А. Метод создания онтологии предметной области на основе глоссария [Текст] / Ю.А.Кравченко, А.А.Новиков, В.В.Марков // Известия Южного федерального университета. Технические науки № 6 (167) / 2015. – С. 158-168.
  6. Кравченко Ю.А. Способы интеллектуального анализа данных в сложных системах [Текст] / Ю.А.Кравченко, Д.Ю.Запорожец, А.А.Лежебоков // Известия КБНЦ РАН. – 2012. – № 3 (47). – С. 52-57.
  7. Митрофанова О.А. Онтологии как системы хранения знаний [Текст] / О.А. Митрофанова, Н.С. Константинова // Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» - 2008. – 54 с.
  8. Палагин А.В. Методика проектирования онтологии предметной области [Текст] / А.В. Палагин, Н.Г. Петренко, К.С. Малахов // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2011 - №10, С. 5-12.
  9. Соколов Н.А. Графовая модель группового телеметрического сигнала со сменой кадра [Текст] / Н.А.Соколов, Н.А.Жукова, В.Э.Балтрашевич, // Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. – 2010 - №10 – С. 12-17.
  10. Ступнев В.Ю. Распределенный подход к информационному сопровождению [Текст] / В.Ю. Ступнев // Инновационные аспекты социально-экономического развития региона. Сборник статей по материалам участников VII Ежегодной научной конференции аспирантов "МГОТУ"- 2017. - С.561-570.
  11. Хвощ С.Т. Организация последовательных мультиплексных каналов САУ [Текст] / С.Т. Хвощ, В.В. Дорошенко, В.В. Горовой //Л.: Машиностроение, 1989.— 271 с.
  12. Хвощ С.Т. Промышленные сети на базе стандарта MIL-STD-1553В [Текст] / С.Т. Хвощ, Х.Х. Амаду // Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») -1999- №1 - С. 42-45.
-

## РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСЕВОЙ ТУРБИНЫ ДВИГАТЕЛЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

**Р.М. Коптилин**, аспирант первого года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,  
**Научный руководитель Т.С. Аббасова**, к.т.н., доцент кафедры Информационных технологий и управляющих систем,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В настоящей статье приведены результаты работ по расчетному исследованию характеристик осевой турбины. Целью настоящего исследования является расчетное определение параметров турбомашин в ходе численного моделирования с использованием пакета FINE\Turbo (NUMECA Int.) и сопоставление их значений с параметрами турбомашин, приведенных в техническом задании. В ходе работы была изучена геометрия осевой турбины, построена расчетная модель, проанализированы входные и выходные параметры, получены результаты численного моделирования.*

Осевая турбина, расчетная модель.

## NUMERICAL INVESTIGATION OF AXIAL TURBINE

**R.M. Koptilin**, graduate student of the first year of the Department of Information technology and system management,  
**Scientific advisor T.S. Abbasova**, Candidate of Technical sciences, Assistant professor of the Department of Information technology and system management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*This article presents the results of work on the design study of the characteristics of the axial turbine. The aim of this study is to calculate the parameters of Turbomachinery in the course of numerical simulation using the package FINE\Turbo (NUMECA Int.) and comparison of their values with the parameters of Turbomachinery given in the terms of reference. During the work the geometry of the axial turbine was studied, the design model was constructed, the input and output parameters were analyzed, the results of numerical modeling were obtained.*

Axial turbine, design model.

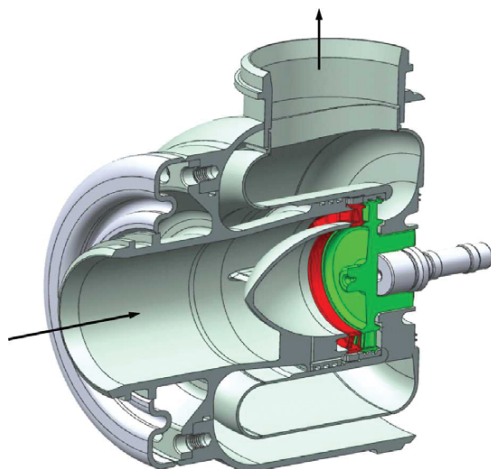
## Введение

Развитие вычислительной техники в новом тысячелетии сделало возможным проведение сложных трехмерных расчетов на персональных компьютерах практически в любой исследовательской или проектной организации. В это же время появляются более развитые модели изотропной мелкомасштабной турбулентности, которые явным образом рассчитывают течение в вязком подслое (SST, Spalart-Almaras, модификации k-ε модели турбулентности). В рамках таких моделей стало возможным адекватное описание потока с явным учетом трехмерных особенностей отдельных венцов (вторичные течения, вихри, радиальный зазор, осевые и окружные навалы, положение системы скачков уплотнения, и т.д.).

Осевая турбина газотурбинного двигателя состоит из одной или нескольких осевых ступеней. В рабочем колесе осевой турбины поток тепловой энергии рабочего тела движется в осевом направлении (на выход).

## Результаты исследования

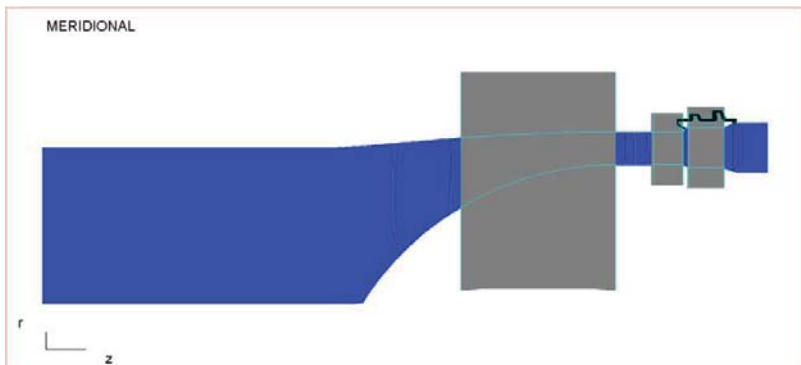
Расчетное исследование осевой турбины выполнено в соответствии с данными предоставленными КБ ХимМаш им. А.М. Исаева. Для всех режимов использована одна и та же геометрия. Геометрия твердотельной модели соответствует файлу *C5.159.1100-0.x.t*. На рисунке 1 представлен твердотельный изометрический вид с продольным разрезом осевой турбины с указанием направления подвода и отвода рабочего тела.



**Рисунок 1 – Твердотельная геометрия осевой турбины. Продольный разрез**

Меридиональная проекция расчетной области, которая принята для проведения численного моделирования, приведена на рисунке 2. Из расчетной области исключена радиальная канальная система отвода рабочего тела из осевой турбины. Потери полного давления на участке отвода

рабочего тела определены с использованием упрощенного инженерного подхода. Граничные условия на выходной границе расчетной области скорректированы с учетом потерь на выходном участке, а отвод рабочего тела из расчетной области выполняется в осевом направлении. Расчетная область явно включает полость над бандажной полкой по ротору.



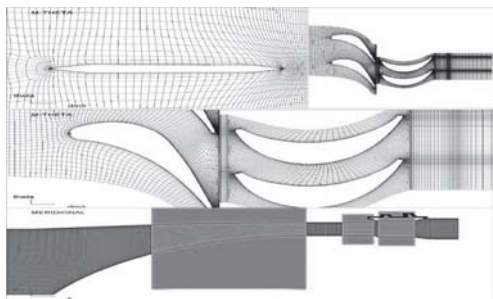
**Рисунок 2 – Меридиональная проекция расчетной области осевой турбины**

Основные допущения, используемые в ходе численного моделирования, приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Параметры расчетной CFD модели осевой турбины**

Особенности моделирования бандажной полки	<i>Явный учет полости над бандажом</i>
Особенности моделирования скруглений лопатка-тракт (галтели)	<i>Не моделировалось</i>
Радиальные зазоры по бандажу, мм	<i>1,0</i>
Тип вычислительной сети	<i>Гексаэдральная блочно-структурированная с O-слоем около пера</i>
Размерность сети, тысяч. ячеек	<i>~2'800</i>
Средняя плотность вычислительной сети (в полости над бандажом), тысяч ячеек/венец	<i>400(1'200)</i>
Количество ячеек в O-слое около пера	<i>16</i>
Количество ячеек вдоль пера (в радиальном зазоре)	<i>40(28)</i>
Размер пристеночной ячейки, мкм	<i>5</i>
Тип расчета	<i>Стационарный</i>
Ротор/Статор интерфейс	<i>Плоскость смещения</i>
Схемное представление количества моделируемых межлопаточных каналов для венцов расчетной области (канал опоры + СА + РК)	<i>1+1+1</i>
Модель турбулентности	<i>Spalart-Almaras</i>
Схема временной дискретизации. Число Куранта	<i>Явная. CFL=3</i>
Схема аппроксимации конвективных членов	<i>Центральные разности с искусственной вязкостью</i>
Максимальное значение Y+	<i>Менее 5</i>

На рисунке 2 приведена структура используемой вычислительной сетки в характерных плоскостях турбомашины. На данном рисунке для более четкой визуализации количество ячеек во всех направлениях уменьшено в два раза. На рисунке 3 представлена трехмерная геометрия осевой турбины (для всего разворота турбомашины).



**Рисунок 2 – Структура вычислительной сетки расчетной модели осевой турбины в плоскости решетки (сверху и в середине) и в меридиональной плоскости (снизу)**



**Рисунок 3 – Трехмерная геометрия осевой турбины на поверхностях проточной части**

В соответствии с требованиями технического задания в ходе расчетного исследования определена часть характеристики осевой турбины в области режимной точки. При этом с учетом явного моделирования канала подвода на входе в расчетную область задавалось полное давление и полная температура в соответствии с параметрами технического задания, а на выходной границе задавалось статическое давление с учетом потерь на участке системы отвода рабочего тела из осевой турбины. За счет варьирования статического давления на выходе в диапазоне  $\pm 15\%$  получены различные точки характеристики турбины (5 точек характеристики). Количественные значения параметров на входной и выходной границах расчетной области приведены в таблице 2.

Статическое давление на выходной границе задавалось у втулки, а распределение давления вдоль радиуса определялось исходя из упрощенного уравнения радиального равновесия [2]. При этом интегральные значения



статического давления на выходной границе несколько отличаются от значений, приведенных в таблице 2.

**Таблица 2 – Параметры осевой турбины и соответствующие им граничные условия**

№	Параметр	Разм.	Вариант 1	Вариант	Вариант
1	Рабочее тело	-	Ксенон 92.83%, Гелий 7.17%		Хладон2
2	Полное давление на входе в канал подвода	МПа	3.286	3.227	0.178
3	Полное давление на выходе из канала отвода	МПа	1.39	1.358	0.04
4	Коэффициент восстановления полного давления в каналах подвода	-	1	1	1
5	Коэффициент восстановления полного давления в каналах отвода	-	0.9795	0.9773	0.8447
6	Полное давление непосредственно на входе в расчетную область	МПа	3.286	3.227	0.178
7	Полное давление непосредственно на выходе из расчетной области	МПа	1.419	1.390	0.047
8	Статическое давление непосредственно на выходе из расчетной области, $P_{ст.вых.0}$	МПа	1.375	1.342	0.0300
9	Степень понижения давления на участке расчетной области	-	2.316	2.322	3.759
10	Температура на входе	К	1500	1223	299
11	Расход рабочего тела	кг/с	3.606	4.12	0.869
12	Частота вращения ротора	об/мин	60000	60000	15600
13	$P_{расчет 1} \cdot P_{ст.вых.0}^{-0.85} (P_{ст.вых.0})$	МПа	1.169	1.141	0.0300
14	$P_{расчет 2} \cdot P_{ст.вых.0}^{-0.925} (P_{ст.вых.0})$	МПа	1.272	1.241	0.0255
15	$P_{расчет 3} \cdot P_{ст.вых.0}^{-1.000} (P_{ст.вых.0})$	МПа	1.375	1.342	0.0278
16	$P_{расчет 4} \cdot P_{ст.вых.0}^{-1.075} (P_{ст.вых.0})$	МПа	1.478	1.443	0.0323
17	$P_{расчет 5} \cdot P_{ст.вых.0}^{-1.150} (P_{ст.вых.0})$	МПа	1.581	1.543	0.0345

Для низко реактивных турбин, к которым относится данный тип турбины, это сопровождается наличием высокоскоростных зон с высокими значениями чисел Маха в косом срезе СА, что продемонстрировано на рисунке 4. В турбинах данного типа пропускная способность (расход рабочего тела) однозначно определяется геометрическими характеристиками соплового аппарата, а именно площадью минимального сечения межлопаточного канала (горла). Сопоставление параметров осевой турбины для различных режимов представлено в таблице 3. Здесь же приводятся ожидаемые коэффициенты полезного действия турбины и величины расхода рабочего тела, которые приведены в техническом задании. В таблице приведена также разница между расчетными параметрами турбины и параметрами, приведенными в техническом задании. Для всех расчетных режимов расчетные значения расхода рабочего тела и адиабатического КПД меньше аналогичных значений, приведенных в техническом задании. Минимальный относительный недобор расхода рабочего тела отмечен для

Режима 1 (-3,3%), максимальный для Режима 3 (40,3%).

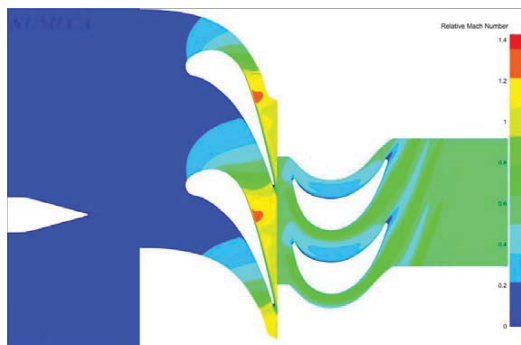


Рисунок 4 – Расчетное поле относительных чисел Маха в привтулочном сечении осевой турбины. Режим 1

Таблица 3 – Сопоставление расчетных параметров осевой турбины различных режимов с параметрами ТЗ

Режим	1	2	3
Имя запуска (RUN)	Axial_turbine_1_P=1.375_Cp_const	Axial_turbine_2_P=1.342_Cp_const	Axial_turbine_3_P=0.030
$\pi^*_{cm}$	2.291	2.298	3.732
$\eta^*_{cm}$	0.852	0.863	0.711
$U/C^*a\delta$	0.475	0.525	0.297
$\mu t$	1.888	1.565	4.028
$Ca/U$	0.545	0.481	1.113
$q(\lambda zCA)-FzCA$	8.25E-04	8.26E-04	8.23E-04
$\rho a\delta$	0.067	0.103	0.287
$\lambda u$	0.505	0.559	0.437
$\alpha_2, град$	-0.207	-16.597	48.485
$\pi^*_{m.CFD}$	2.294	2.301	3.736
$\eta^*_{m.CFD}$	0.851	0.862	0.693
$\sigma_{вх.CFD}$	0.999	0.999	0.999
$\sigma_{вых.}$	0.980	0.977	0.845
$\pi^*_{mT}$	2.342	2.354	4.426
$\eta^*_{mT}$	0.845	0.855	0.693
$G_{m.CFD}, кг/с$	3.486	3.793	0.519
$\pi^*_{mTЗ}$	2.364	2.376	4.450
$\eta^*_{mTЗ}$	0.870	0.870	0.870
$G_{mTЗ}, кг/с$	3.606	4.120	0.869
$\Delta \eta^*_{m.отн. TЗ}, \%$	-2.91	-1.71	-20.31
$\Delta G_{отн. TЗ}, \%$	-3.33	-7.94	-40.28
$\Delta N_{отн. TЗ}, \%$	-6.14	-9.51	-52.41

В таблице:

- $AG_{отн. TЗ}$  – относительная разница расхода рабочего тела, полученного в ходе расчета и приведенного в техническом задании, %;

- $\eta_{\text{адиаб}}^*$  – относительная разница адиабатического КПД осевой турбины, полученного в ходе расчета и приведенного в техническом задании, %;

- $\Delta N_{\text{омт}}$  – относительная разница эффективной мощности, полученной по расчетным параметрам осевой турбины с алогичным значением, полученным по параметрам, приведенным в техническом задании, %.

В ходе анализа результатов численного моделирования определена величина потерь полного давления в канале подвода рабочего тела. Для всех режимов ее значение не превышает 0,1%, что фактически не оказывает влияние на характеристику турбины в целом. Анализ влияния коэффициента восстановления полного давления в системе отвода рабочего тела позволяет заключить, что для Режимов 1 и 2 потери полного давления не оказывают существенного влияния на суммарные характеристики турбины. Величина потерь полного давления при этом не превышает 2,5%. При этом на Режиме 1 поток на выходе из РК имеет осевое направление (~0 градусов). На Режиме 2 поток на выходе из РК направлен под углом минус 16 градусов (16 градусов в сторону направления вращения от оси турбины). Существенное увеличение потерь полного давления на Режиме 3 объясняется значительным увеличением скорости за турбиной, что связано с радикальным увеличением степени понижения полного давления на этом режиме. На Режиме 3 потери полного давления в системе отвода составляют ~15%. В случае необходимости уточнения характеристики турбины совместно с потерями в системе отвода для этого режима требуется использование более точных расчетных методик оценки потерь в выходной системе, в том числе с учетом остаточной закрутки (расчетная величина угла выхода потока в абсолютном движении из РК равен 48,5 градусам). Подобные расчетные исследования могут быть выполнены при явном включении выходной системы отвода рабочего тела в расчетную область, которая используется для численного моделирования всей турбины.

Анализ полей течения вместе с анализом геометрии лопаточной части осевой турбины позволяет заключить, что для Режимов 1 и 2 адиабатический КПД турбины может быть заметно увеличен за счет:

- уменьшения радиального зазора над бандажной полкой до 0.4-0.5 мм (вместо 1 мм) – до 1,5%;
- устранения спутных уступов на входе в рабочее колесо со стороны втулки и со стороны периферии - до 1,0%;
- оптимального профилирования лопаточных венцов СА и РК – до 1%.

Перспективная величина адиабатического КПД осевой турбины с учетом потерь в системах подвода и отвода рабочего тела для Режимов 1 и 2 может достигать величины 0,885-0,89.

### **Выводы**

Проведено численное моделирование течения тепловой энергии в осевой турбине в соответствии с требованиями технического задания.

Определены ее характеристики в области режимов технического задания.

Потери в системе подвода рабочего тела в осевую турбину явно определялись в ходе численного моделирования. Величина потерь в системе подвода составил менее 0.1%. Потери в системе отвода рабочего тела определены по инженерной методике и для Режимов 1 и 2 не превышают 2.5%. Аналогичное значение для Режима 3 увеличивается до 15%, что связано с существенным увеличением скорости на выходе из рабочего колеса для этого режима.

За счет мероприятий по изменению геометрии проточной части осевой турбины возможно обеспечение параметров технического задания для Режимов 1 и 2. При этом прирост адиабатического КПД составит более 3%.

#### *Литература*

1. Аврамчук Е.Ф. Технология системного моделирования. [Текст] / Е.Ф. Аврамчук, А.А. Вавилов, С.В. Емельянов. // М.: Машиностроение; Берлин: Техник, 1988.-520 с.
  2. Ломакин А.А. Центробежные и осевые насосы [Текст] / А.А. Ломакин // М.-Л. «Машиностроение», 1966-364 с.
  3. Fine/turbo [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://http://www.numeca-ru.com/> (дата обращения: 22.04.2017)
- 

**УДК 004.05**

### **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Н.А. Кравченко**, аспирант второго года обучения кафедры Управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель М.Д. Озерский**, д.т.н., профессор кафедры  
Управления качеством и стандартизации,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Целью работы является проведение исследований, направленных на повышение эффективности разработки безопасных информационных систем (ИС) на всех этапах жизненного цикла посредством стандартизации. Объект исследования – информационная система. Предмет исследования – стандарты безопасных ИС, способы их разработки и внедрения.*

Стандарты информационных систем, безопасность информационных систем, жизненный цикл ИС.

## **RATIONALE FOR IDENTIFICATION INFORMATION SYSTEMS, ENSURE THEIR SECURITY AT ALL STAGES OF LIFE CYCLE**

**N.A. Kravchenko**, graduate student of the second year of the Department of Quality Management and Standardization,  
**Scientific advisor M.D. Ozersky**, Doctor of Technical sciences, Professor of the Department of Quality Management and Standardization,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The aim of the work is to conduct research aimed at increasing the effectiveness of developing secure information systems at all stages of the life cycle through standardization. Object of research - information system. Subject of research - the standards of secure information systems, the methods of their development and implementation.*

Standards of information systems, the security of information systems, the life cycle of information systems.

### ***Актуальность проблемы безопасности ИС***

Важность разработки ИС, отвечающих самым высоким требованиям по безопасности, ни у кого не вызывает сомнения. Прошедший 2017 год запомнился, конечно, более всего атаками WannaCry и Petya/NotPetya, но кроме них в целом ряде аналитических обзоров [6, 7, 10, 11] были отмечены и другие интересные тенденции.

В первую очередь это рост абсолютного количества целевых атак – на 10% [11, С.6].

Важно отметить, что, наряду с ростом количества проведенных атак, отмечается и изменение их относительного состава по типам, целям и способам.

Например, возросло по сравнению с 2016 годом количество типов зловредного программного обеспечения (ПО) для мобильных устройств – на 54%.

Количество зловредного ПО для компьютеров производства корпорации Apple возросло на 80%.

Наиболее существенный рост – на 8500%(!) – отмечается в попытках обнаружить т.н. майнеров криптовалюты на пользовательских компьютерах.

Целью шифровальщиков-вымогателей (ransomware) так же все чаще становятся майнеры криптовалюты.

### ***Стандарты предприятия как способ повысить безопасность ИС***

Столь серьезные угрозы требуют пристального внимания. Поэтому интересно оценить, например, рекомендации консалтинговой компании Gartner по управлению рисками и безопасностью в условиях цифрового бизнеса [12].

Традиционно определяя первым шагом на этом пути разработку системы управления информационной безопасностью, компания Gartner отмечает, что первоначальное видение такой системы формируется на основе существующих стандартов и платформ.

Однако опыт разработки и оценки безопасных ИС в России показывает, что учесть местную специфику невозможно без предварительной адаптации стандартов, платформ и практик. Результаты таких работ рекомендуется оформлять в качестве стандартов организаций [9, С.14].

В соответствии с Законом о стандартизации [9, С.4], стандарты организаций позволяют решать задачи технического перевооружения (внедряя самые современные инструменты и методики), повышения качества ПО и выполнения работ, и повышения конкурентоспособности продукции российского производства.

При проведении стандартизации необходимо найти оптимальное решение повторяющейся задачи и в дальнейшем использовать его в качестве нормы или правила при разработке ИС [4].

Определяющим для решения этой задачи является поиск повторяющихся задач, другими словами – потенциальных объектов стандартизации, который предлагается осуществить в три этапа:

- анализ инструментов и методик, которые могут быть использованы для практической стандартизации;
- определение объектов стандартизации для используемых инструментов;
- выбор объектов стандартизации, вносящих наибольший вклад в построение безопасных ИС.

#### ***Анализ инструментов и методик, которые могут быть использованы для практической стандартизации***

На этом этапе необходимо найти ответ на вопрос: «Где, в каких инструментах или методиках мы будем искать потенциальные объекты стандартизации?»

В соответствии со сложившейся практикой, для поиска ответа на этот вопрос мы будем использовать общенаучные и специальные правила и методы [5, С.91].

Из общенаучных чаще всего применяются:

- систематизация;
- классификация;
- идентификация;
- кодирование.

Используемые специальные методы стандартизации зависят от специфики решаемых задач. Как правило, выделяют следующие методы:

- унификация;
- типизация;
- агрегатирование;
- модулирование;

- параметрическая стандартизация;
- комплексная стандартизация;
- опережающая стандартизация.

Разработанные при помощи этих методов внутрифирменные стандарты отличает высокий уровень конкретики и учета специфики деятельности.

Перспективы использования различных методов стандартизации в области информатизации вообще, и в разработке безопасных ИС, в частности, зависят от многих факторов. Отметим, в первую очередь, следующие:

- инструментальный;
- методологический.

Инструментальный фактор предполагает наличие специализированных инструментов, позволяющих реализовать используемые в стандартизации методы. Наличие же методик, облегчающих использование определенных методов стандартизации, определяется методологическим фактором.

Например, классификация возможна в процессе стандартных шагов моделирования в рамках объектно-ориентированного подхода (ООП).

Унификация в технологии программирования доведена до известного KISS-принципа, запрещающего усложнять программу без обоснованной необходимости.

Другие методы, например, кодирование, легко реализуются в автоматическом режиме в специализированных средствах проектирования, например, в средствах моделирования и нотациях UML или IDEF.

Рекомендации по выбору существующих на сегодня инструментов и методик для реализации различных методов стандартизации с т.з. влияния инструментального или методологического фактора и на основе многолетнего опыта построения безопасных ИС представлены в таблице 1. В этой таблице сделана попытка ответить на вопрос: «Какие из существующих в области разработки безопасных ИС инструментов или методик потенциально могут быть использованы для проведения практической стандартизации на предприятии?».

### ***Определение объектов стандартизации***

Особого внимания требует определение объектов стандартизации. Современные ИС настолько сложны и гетерогенны, они используют такое количество элементов, настроек, данных, протоколов и т.д., что найти в них объекты стандартизации не так просто. В условиях использования большого количества инструментов и методик количество потенциальных объектов стандартизации примерно равно количеству всех типов артефактов в используемой среде моделирования и разработки ИС: это и, непосредственно, все возможные представления ИС в различных моделях, и варианты использования, и тест-кейсы, и форматы данных для обмена между различными инструментами, и файлы с конфигурацией используемых устройств, и шаблоны требований и т.д.

**Таблица 1 – Рекомендуемые инструменты и методики для реализации различных методов стандартизации с т.з. влияния инструментального или методологического фактора**

№ п/п	Методы стандартизации	Рекомендуемые инструменты и методики	
		Инструментальный фактор	Методологический фактор
1	Систематизация, классификация	Средства моделирования в нотациях UML, DFD, IDEF и т.д.	Возможность использования методов ООП
2	Идентификация	Средства версионного контроля, средства контрольного суммирования и проверки целостности	
3	Кодирование	Возможность автоматического кодирования предусмотрена в большинстве сред моделирования и программирования	
4	Унификация.	Средства автоматизации программирования, например, средства статического анализа исходных текстов	
5	Типизация	Возможность использования шаблонов проектирования и процессов разработки (например, RUP)	Наличие множества источников с рекомендациями по стилю проектирования и программирования
6	Агрегатирование, модулирование	Единый репозитория для средств моделирования, тестирования, управления требованиями и т.д. с возможностью групповой работы	Наличие рекомендация по сборочному программированию
7	Параметрическая стандартизация	Возможность автоматического подсчета параметров большинства элементов при использовании средств моделирования и программирования	
8	Комплексная стандартизация, опережающая стандартизация	Средств управления требованиями, в т.ч. с удаленным доступом, групповой работой и т.д.	

Учитывая этот факт, в дальнейшем будут рассмотрены только объекты, реализованные в ПО, т.е. стандартизация «вручную», на уровне организационных мер и традиционных «бумажных» документов рассматриваться не будет как бесперспективная.

Рекомендации по поиску объектов стандартизации представлены в Таблице 2. В этой таблице сделана попытка ответить на вопрос: «Какие конкретно элементы в выбранных выше инструментах можно использовать для проведения практической стандартизации на предприятии?».



**Таблица 2 – Рекомендуемые объекты стандартизации с т.з. влияния инструментального или методологического фактора**

№ п/п	Методы стандартизации	Используемые инструменты	Объекты стандартизации
1	Систематизация, классификация	Средства моделирования в нотациях UML, DFD, IDEF и т.д.	Шаблоны проектирования
2	Идентификация	Средства версионного контроля, средства контрольного суммирования и проверки целостности	Маски для контрольного суммирования
3	Кодирование	Возможность автоматического кодирования предусмотрена в большинстве сред моделирования и программирования	
4	Унификация.	Средства автоматизации программирования, например, средства статического анализа исходных текстов	Списки потенциально опасных конструкций для средств статистического анализа исходных текстов
5	Типизация	Возможность использования шаблонов проектирования и процессов разработки (например, RUP)	Шаблоны проектирования Профили RUP Типовые файлы конфигурации различных устройств
6	Агрегатирование, модулирование	Единый репозиторий для средств моделирования, тестирования, управления требованиями и т.д. с возможностью групповой работы	Файлы настроек для средств моделирования
7	Параметрическая стандартизация	Возможность автоматического подсчета параметров большинства элементов при использовании средств моделирования и программирования	Файлы настроек для средств моделирования
8	Комплексная стандартизация, опережающая стандартизация	Средств управления требованиями, в т.ч. с удаленным доступом, групповой работой и т.д.	Шаблоны требований

### *Оптимальный выбор объектов стандартизации*

На этом этапе производится выбор объектов стандартизации, вносящих наибольший вклад в построение безопасных ИС.

Традиционным для таких задач является построение диаграммы Парето, позволяющей, в данном случае, установить ограниченное количество объектов стандартизации, вносящее значительный вклад в достижение цели [1, С.130, 2, С.53, 8, С.35, 3, С.68].

Диаграмма Парето позволяет правильно распределить усилия в условиях ограниченных ресурсов и выявить среди всех объектов стандартизации те, с которых нужно начинать деятельность по практической стандартизации.

Но построение диаграммы Парето невозможно для всех ИС без учета их специфики. Например, состав объектов стандартизации для межсетевого экрана (МЭ), системы предотвращения вторжений или операционной системы будет существенно отличаться.

Рассмотрим построение диаграммы Парето на примере выбора объектов стандартизации для корпоративного МЭ. В качестве сценария использования этого МЭ может рассматриваться или процедура сертификации МЭ, или аудит сегмента ИС, безопасность межсетевого взаимодействия которого обеспечивается данным МЭ.

Сразу отметим, что ИС, в составе которой находится рассматриваемый МЭ, включает в себя:

- несколько сегментов сети: LAN, WAN, DMZ и т.д.;
- несколько хостов в этих сегментах;
- АРМ администратора, который может получать доступ по нескольким протоколам (SNMP, HTTP, HTTPS, SSH, Telnet и т.д.)
- сервер регистрации Syslog;
- сервер сетевого управления SNMP;
- сервер резервного копирования бинарных файлов и файлов конфигураций (FTP или TFTP).

Предполагается, что все работы с МЭ проводятся в рамках оценки его безопасности, независимо от того, что предусмотрено в плане всего проекта – сертификация, аттестация или аудит. Очевидно, что оценка уровня безопасности МЭ требует получения максимума информации о работе как самого МЭ, так и тестовых средств.

Оценка эффективности использования каждого из активов проводится по десятибалльной шкале. В соответствие с общепринятой практикой, высший бал ставится, если тест был удачным, т.е. в процессе оценки была обнаружена ошибка. При этом не учитывается, что было причиной ошибки и на каком этапе жизненного цикла МЭ она возникла.

Приведенные ниже оценки получены в ходе выполнения работ по сертификации, аттестации или аудиту и включают:

- название МЭ;
- название объекта, используемого при проектировании или оценке МЭ;
- оценку эффективности объекта по десятибалльной шкале.

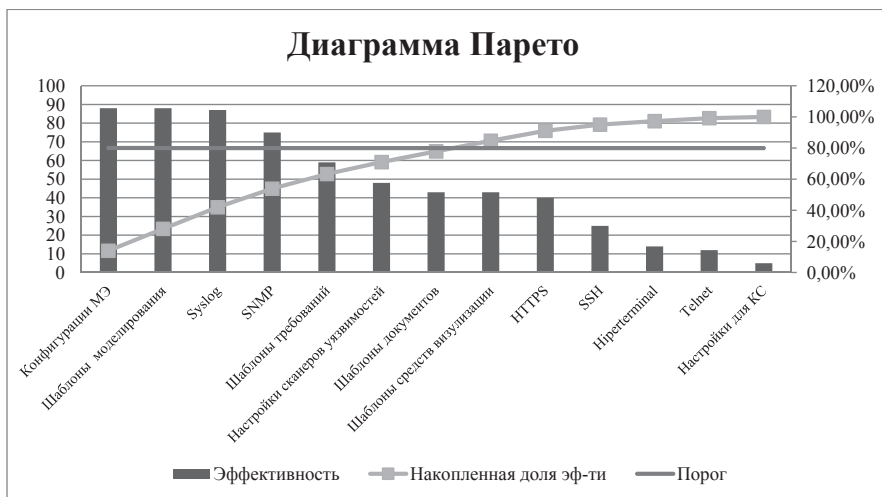
Состав потенциальных объектов стандартизации (настроек, конфигураций, тестовых активов и т.д.) и оценки их эффективности в процессе разработки безопасных ИС приведены в таблице 3.

Суммарные значения эффективности по каждому объекту для всех МЭ были использованы для построения диаграммы Парето (рис.1.).

Из построенной диаграммы Парето следует, что наибольший вклад в эффективность проведения оценки безопасности МЭ вносят следующие информационные активы:

Таблица 3 – Эффективность объектов для различных МЭ

		Объекты стандартизации												
		Конфигурации МЭ	Шаблоны моделирования	Syslog	SNMP	Шаблоны требований	Настройки сканеров	Шаблоны документов	Шаблоны средств визуализации	HTTPS	SSH	Hiperterminal	Telnet	Настройки для КС
МЭ	Cisco ASA5585	10	8	9	9	7	5	4	5	4	2	2	2	-
	Cisco ASA5580	10	9	9	9	7	5	4	6	4	2	2	2	-
	Cisco ASA5540	9	9	9	9	7	5	4	6	4	2	2	2	-
	Cisco FWSM	9	8	9	6	5	5	4	5	4	2	2	1	-
	Cisco 2811	9	9	9	9	4	4	4	2	3	2	1	1	-
	Cisco 1841	4	8	8	8	4	4	4	2	3	2	1	1	-
	Cisco 1811	4	8	8	9	4	4	4	2	3	1	1	1	-
	Cisco 3925	4	7	8	8	4	3	4	2	3	1	2	1	-
	Cisco 2821	4	7	8	8	4	3	4	2	3	1	1	1	-
	CheckPoint Firewall-1 Windows	8	7	4	-	5	3	3	3	3	-	-	-	-
	CheckPoint Firewall-1 Linux		4	3	-	5	4	2	3	3	-	-	-	2
	CheckPoint Connectra	5	4	3	-	3	3	2	3	3	-	-	-	-
	MikroTik RB/MRTG	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Iptables	7	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	3
	ExtremeNetworks Summit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
Imperva WAF	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	



**Рисунок 1 – Диаграмма Парето для объектов стандартизации МЭ**

- конфигурации МЭ;
- шаблоны моделирования ИС и МЭ в ее составе;
- сервер регистрации Syslog и результаты его работы;
- сервер сетевого управления SNMP и результаты его работы;
- шаблоны с требованиями, которые используются в средствах управления требованиями;
  - настройки сканеров уязвимостей (конфигурации, политики сканирования, лучшие практики и т.д.);
  - шаблоны документов (Программы и методики испытаний, Технические проекты, Протоколы испытаний и т.д.).

Выводы, сделанные по диаграмме Парето, успешно используются в практике разработки и оценки безопасных ИС: на их основе разработаны стандарты предприятия.

Однако, как было отмечено выше, рассмотренный выше подход по выбору объектов стандартизации – это лишь первый шаг в практической стандартизации. Дальнейшие действия по оптимальному выбору для каждого из объектов конкретного перечня требований, тестов и т.д. требуют предварительной разработки специализированных методик и проведения по ним анализа и расчетов.

Например, оптимизация состава требований и тестов может быть проведена после принятия решения по формальным критериям, чему планируется посвятить дальнейшие работы.

#### *Литература*

1. Александровская Л.Н., Аронов И.З., Смирнов В.В., Шолом А.М. Сертификация сложных технических систем: Учебное пособие для ВУЗов под ред. В.И.Круглова. // М.: Логос. - 2001. - 312 с.

2. Басовский Л. Е., Протасьев В. Б. Управление качеством: Учебник. // Москва: ИНФРА-М. - 2004. — 253 с.
  3. Горбашко Е.А., Рыкова Ю.А., Скрипко Л.Е. Управление качеством // СПб. Изд-во СПбГЭУ. - 2016. — 126 с.
  4. Клочкова М.С. Метрология, стандартизация, сертификация 2010. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://be5.biz/ekonomika/m012/15.html> (дата обращения: 10.05.2018)
  5. Медведева О.И. Семибратова М.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Уч.пос. // КНАГТУ. - 2013.- 153 с.
  6. Обзор вирусной активности за 2017 год. ООО «Доктор Веб». 2017 Электронный ресурс. Режим доступа: <https://news.drweb.ru/show/review/?i=11676> (дата обращения: 10.05.2018)
  7. Отчет Cisco по информационной безопасности за 2018 год. Опубликовано в феврале 2018 г. Электронный ресурс. Режим доступа: [https://www.cisco.com/c/ru\\_ru/products/security/security-reports.html#~:stickynav=3](https://www.cisco.com/c/ru_ru/products/security/security-reports.html#~:stickynav=3) (дата обращения: 10.05.2018)
  8. Пономарев С.В., Мищенко С.В., Герасимов Б.И., Трофимов А.В. Квалиметрия и управление качеством. Инструменты управления качеством: Учебное пособие. // Тамбов: Изд-во Тамб.гос.ун-та. - 2005. - 80с.
  9. Федеральный закон "О стандартизации в Российской Федерации" от 29.06.2015 N 162-ФЗ Электронный ресурс. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_181810/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/) (дата обращения: 10.05.2018)
  10. Hi-Tech Crime Trends 2017. Group-IB Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.group-ib.ru/resources/threat-research/2017-report.html> (дата обращения: 10.05.2018)
  11. Internet Security Threat Report. Volume 23. 03/18. Symantec Corporation Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.symantec.com/security-center/threat-report> (дата обращения: 10.05.2018)
  12. Managing Risk and Security at the Speed of Digital Business. Published: 24 February 2016. ID: G00296694. Analyst(s): Tom Scholtz. 2016 Gartner, Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.gartner.com/doc/3224717?ref=SiteSearch&sthkw=standard&fnl=search&srcId=1-3478922254> (дата обращения: 10.05.2018)
-

**ТРЕНИНГ РАЗВИТИЯ САНОГЕННОЙ РЕФЛЕКСИИ КАК  
ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-  
ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**П.А. Краснобаев**, аспирант третьего года обучения кафедры Прикладной психологии,

**Научный руководитель М.В. Капранова**, к.п.н., доцент кафедры Прикладной психологии,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Статья посвящена вопросам, связанным с прохождением социально-психологической адаптации в профессиональной деятельности. В рамках экспериментального исследования изучалось влияние психологического тренинга на ряд личностных особенностей, необходимых для развития профессионально важных качеств молодого специалиста в процессе профессионализации. В результатах исследования отмечается положительная динамика влияния тренинга саногенной рефлексии, что позволяет рекомендовать его применение для оптимизации существующих программ социально-психологической адаптации.*

Саногенная рефлексия, социально-психологическая адаптация, оптимизация.

**TRAINING OF SANOGENIC REFLECTION DEVELOPMENT AS A  
TECHNOLOGY OF OPTIMIZATION OF SOCIAL AND  
PSYCHOLOGICAL ADAPTATION TO PROFESSIONAL ACTIVITY**

**P.A. Krasnobaev**, graduate student of the third year of the Department of Applied psychology,

**Scientific advisor M.V. Kapranova**, Candidate of psychological sciences, Associate Professor of the Department of Applied psychology, State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The article is devoted to the questions connected with passing of social and psychological adaptation in professional activity. As part of the experimental study, the influence of psychological training on a number of personal characteristics necessary for the development of professionally important qualities of a young specialist in the process of professionalization was studied. The results of the study indicate the positive dynamics of the influence of sanogenic reflection*

*training, which makes it possible to recommend its use to optimize the existing programs of social and psychological adaptation.*

Sanogenic reflection, socio-psychological adaptation, optimization.

В настоящее время в некоторых сферах профессиональной деятельности отмечается тенденция к частой смене кадров, которые представляют молодые специалисты, имеющие недостаточный набор профессиональных компетенций. Тем не менее, для развития и улучшения качества работы в организации необходимо не только привлечение новых сотрудников, но и создание условий, необходимых для здорового психологического климата. Отмечается, что приток молодых кадров способствует не только изменению кадровой составляющей, но и привнесению новых идей, необходимых для повышения конкурентоспособности организации.

Однако для того, чтобы сохранить в штате нового сотрудника, проявленного интереса к работе и финансовой составляющей недостаточно. Необходимо провести комплекс мероприятий, направленных на успешную адаптацию к новым условиям профессиональной деятельности.

Под социально-психологической адаптацией понимается процесс приспособления человека к новым условиям труда, правилам внутреннего распорядка, изменение привычных стереотипов поведения. Результатом успешного прохождения социально-психологической адаптации становится установление продуктивных служебных отношений сотрудника с коллегами и руководящим персоналом организации; исполнение своих профессиональных обязанностей; рациональное использование личностных ресурсов для выполнения поставленных целей и задач.

Современные исследователи разделяют процесс социально-психологической адаптации сотрудника в организации на три этапа:

- Знакомство с условиями труда. Как правило, продолжительность этого этапа составляет 1-3 месяца. Очень часто обозначенный временной отрезок именуется многими работодателями как «испытательный срок». За это время сотрудник проявляет уже имеющиеся умения и навыки, изучает специфику профессиональных обязанностей.

- Этап оценки. Происходит от 6 месяцев до 1 года. На данном этапе происходит изучение качеств сотрудника со стороны непосредственного руководства, умение работать в коллективе, оценка соблюдения правил внутреннего распорядка.

- Интегрирование в структуру организации. В случае, если первые два этапа прошли продуктивно, сотрудник ощущает психологический комфорт, и отмечается высокими показателями производительности труда.

Руководителям организаций следует внимательно относиться к разработке и реализации программ, направленных на адаптацию персонала, зачастую от их эффективности будет зависеть продуктивность функционирования самой организации.

Тем не менее, для прохождения адаптации в организации, наличия программ, соответствующих целям и задачам трудового процесса оказывается недостаточно. Большое влияние имеют личностные качества человека, особенности психики, которые в одних условиях способствуют быстрому прохождению обозначенных этапов адаптации; с другой стороны – могут негативно сказываться и мешать приспособлению индивида к новой среде. К ним могут относиться нарушения, расстройства психики, выявление которых невозможно без специальной диагностики или привлечения специалиста.

Как отмечает Царегородцева С.А. [7], факторами, негативно влияющими на социально-психологическую адаптацию, могут выступать депрессивные и субдепрессивные состояния личности. Исследования А. Лэнгле [3] показывают, что зачастую состояние депрессии бывает вызвано недостатком личностных ресурсов.

Личностные ресурсы в контексте социально-психологической адаптации понимаются как система внутренних установок, позволяющих человеку мобилизовать силы, необходимые для совладания с непривычной ситуацией.

Обращая внимание на методы, используемые в процессе адаптации, стоит особенно выделить психологический тренинг, являющийся на сегодняшний день одним из эффективнейших инструментов, применяемых в психологии управления. Благодаря разнонаправленности психологических тренингов, организация решает многие задачи, связанные с трудовым процессом и личностным ростом сотрудников.

Проведение тренингов на начальном этапе адаптации способствует более быстрому вовлечению нового сотрудника в коллектив, благодаря неформальной обстановке, присущей психологическим тренингам, и решение профессиональных задач в форме кейс-ситуаций. Более того, тренинги способствуют раскрытию личностного потенциала, о котором субъект имеет достаточно обтекаемое представление.

Психологический тренинг позволяет участникам развить процессы самопознания и самораскрытия [1]. Благодаря группе субъект учится лучше понимать себя и окружающих; увидеть различные взгляды на решение одних и тех же вопросов; повысить уверенность в себе и коммуникативные навыки. Создание доверительной атмосферы оказывает эффективное влияние на каждого участника, выражающееся в эмоциональной поддержке, повышению самооценки, снижению влияния защитных механизмов психики.

Включение тренинговых занятий в рабочий процесс способствует: профилактике и разрешению конфликтных ситуаций, возникающих в сфере человеческих отношений; развитию навыков самоконтроля; изучение форм и стилей общения; развитию навыков личностной рефлексии.

Отсутствие вышеперечисленных навыков усугубляет продуктивное налаживание контактов между индивидом и новой средой. Как правило, включаются защитные реакции и копинговые стратегии, направленные не на разрешение ситуаций, и лишь на ситуативное поведение, действующее по



принципу сбережения психической энергии. При отсутствии навыков рефлексии субъект подвергается опасности применения привычных стереотипов поведения, что отрицательно сказывается на процессе социально-психологической адаптации.

Следует отметить, что находясь на начальных этапах профессиональной деятельности, субъект труда сталкивается с рядом трудностей. Одним из самых значительных является несоответствие ожиданий реальным условиям труда. Степень их принятия зависит в данном случае, от уровня притязаний и степени фрустрации. При отсутствии физиологических и психологических нарушений, приспособление происходит в течение первых трех недель. Также, немаловажное значение играет наличие акцентуированных черт характера. Люди с ярко выраженными особенностями поведения испытывают трудности при попадании в новые условия, которые способствуют изменениям привычных паттернов поведения.

Принимая во внимание выше сказанное, социально-психологическая адаптация представляет научный интерес для совершенствования уже существующих программ для поддержки специалистов на начальных этапах профессиональной деятельности.

В связи с этим, автор обращается к концепции саногенного мышления, предложенной Ю.М. Орловым.

Саногенное (от греч. «sanos» – здоровье) мышление представляет собой научно обоснованную философию жизни, обучение которой предполагает не только усвоение некоторой философии, но и психологии мышления [5].

Иными словами, в основе данной теории лежит положение о том, что человек, обладая навыками саногенной рефлексии, может самостоятельно изменять привычные модели поведения, избавляясь от негативных последствий эмоций.

Ю.М. Орлов считал, что поведение человека оказывает влияние не только на психологическое, но и на физиологическое состояние. Применение саногенного мышления в повседневной жизни он сравнивал с правилами гигиены, при соблюдении которых шансы на благоприятные отношения с собой и окружающими существенно возрастают. При проявлении поведенческих реакций, не соответствующих ситуациям, возникают невротические состояния (патогенное мышление). Также страдает иммунная система. В качестве последствий отмечаются психосоматические заболевания.

### **Экспериментальное исследование**

Для изучения влияния психологического тренинга на социально-психологическую адаптацию был проведен эксперимент.

Участниками эксперимента выступала группа молодых специалистов, относящихся к социально ориентированным профессиям, находящихся в начале процесса адаптации.

Выборка составила 15 человек в возрасте до 20 до 25 лет. Из них – 9 женщин и 6 мужчин. Все респонденты имели высшее образование и опыт работы по профилю не более 2 месяцев.

На первом этапе исследования проводилась психологическая диагностика с помощью опросника «Социально-психологической адаптации» К. Роджерса и Р. Даймонда с целью выявления уровня адаптации. Опросник состоит из 101 утверждения, с которыми испытуемый должен соотносить свое согласие/несогласие по оценочной шкале от 0 до 6. Где 0 – это не имеет ко мне отношения, а 6 – это соответствует мне в полной мере. После чего производится подсчет «сырых» баллов, далее баллы в соответствии с ключом переводятся в СТЕНЫ (стандартные единицы измерения).

Далее, были изучены личностные особенности респондентов с помощью «Когнитивно-эмотивного теста» Ю.М. Орлов, С.Н. Морозюк. Тест состоит из 180 вопросов, разделенных на 4 блока. Вопросы представляют собой варианты изречений, возникающих при возникновении чувств вины, стыда, обиды, страха неудачи. Перед началом каждого блока вопросов, человеку предлагается вспомнить ситуацию, при которой у него возникали чувства, обозначенные выше. После чего, выбирая вариант «да» или «нет», испытуемый отмечает это в бланке соответствующим знаком.

Результатом методики, выступает профиль личности, который составляется после подсчета суммы баллов по каждой из 20 шкал теста.

Второй этап исследования включал в себя проведение тренинга саногенной рефлексии, рассчитанного на 32 часа (2 занятия в неделю по 4 часа). Тренинг включал в себя знакомство участников с феноменом саногенной рефлексии, природой возникновения чувств вины, стыда, обиды, страха неудачи с целью определения собственных стереотипов поведения в данных ситуациях.

На третьем этапе проводилась повторная диагностика описанными методиками для изучения динамики показателей психологических защит, связанных с обучением саногенной рефлексии и влияния на показатели социально-психологической адаптации.

Результаты выявления степени адаптации обозначены в таблице 1.

**Таблица 1 – Показатели социально-психологической адаптации исследуемой выборки по методике К. Роджерса и Р. Даймонда**

Показатели адаптации	Адаптивность	Деадаптивность	Принятие себя	Принятие других	Эмоциональный комфорт	Эмоциональный дискомфорт	Доминирование	Ведомость	Эскапизм (уход от проблем)
Среднее значение по группе	124,7	90,5	36,9	18,4	22,3	18,2	9,1	16,6	28,2
Нормативные показатели	от 68 до 170	от 68 до 170	от 22 до 52	от 12 до 30	от 14 до 35	от 14 до 35	от 6 до 15	от 12 до 30	от 10 до 25

Анализ показателей таблицы говорит о том, что уровень адаптации среди участников эксперимента проходит в пределах нормы, однако, молодые специалисты отмечают наличие локальных трудностей, связанных непосредственно с большим количеством новых профессиональных обязанностей. В этот же блок можно отнести стремление к проявлению инициативы, которая не всегда поддерживается со стороны вышестоящего руководства. Вследствие этого, показатели по шкале «Ведомость» преобладают над показателями шкалы «Доминирование».

Результаты по шкале «Эскапизм» дают основание полагать о «включении» защитных механизмов, связанных со страхом неудачи.

В целях подтверждения этого положения был проведен корреляционный анализ с показателями методики КЭТ, использующийся для малых выборок.

Оказалось, что «Защитная рефлексия при репродукции страха неудачи» и «Эскапизм» имеют положительную корреляцию, равную 0,53 (уровень значимости  $p=0,01$ ). Шкалы «Эскапизм» и «Защита от страха неудачи» имеют коэффициент корреляции 0,62 ( $p=0,01$ ). Данные говорят о том, что чем выше страх неудачи, тем легче срабатывает реакция уходом от проблем.

С точки зрения сохранения психической энергии – это наиболее выгодная тактика, однако, постоянное её использование ведет к утрате инициативы сотрудника и выполнению своих обязанностей на более формальном уровне.

Тренинг по обучению саногенной рефлексии проводился с февраля по март 2018 года. Первое занятие было посвящено: знакомству участников друг с другом, обозначением цели и задач тренинга, разъяснением опасений и ожиданий, обсуждению результатов первичной психологической диагностики, взаимосвязи саногенной рефлексии и социально-психологической адаптации.

Для изменения отношения к ситуациям, вызывающим отрицательные эмоции, обучение саногенной рефлексии проводилось таким образом, чтобы изучить природу каждого из основных чувств, распознать их функции.

В первую очередь, рассматривался феномен обиды, в основе возникновения которой лежат неоправданные ожидания. То есть, при взаимодействии с другим человеком нам кажется, что мы достаточно хорошо его знаем, и можем прогнозировать его поведение. Когда человек начинает себя вести не так, как мы предполагали, автоматически возникает чувство обиды. Проявляя вонне последствия обиды, мы не даем человеку быть самим собой, тем самым, забирая его право на свободу действий. Однако, в раннем возрасте обида помогает ребенку адаптироваться в новом для него мире, так как навыков для межличностного общения еще недостаточно. С помощью обиды ребенок проявляет недовольство, сигнализирует окружающим о неприятных переживаниях. Тренинг саногенной рефлексии, направленный на работу с чувством обиды, позволяет осознать паттерны поведения, изменить ожидания относительно поведения другого, научить человека быть «зрячим» при переживании обиды.

После работы с обидой участникам тренинга предлагалась работа с чувством вины. Если в межличностных отношениях присутствует много обиды, то у второго человека зачастую возникает чувство вины. Обидчик может пользоваться этими обстоятельствами в целях манипуляции. Как отмечалось ранее, обида возникает в тех случаях, когда другой не оправдывает наших ожиданий. Происхождение чувства вины обусловлено рассогласованием нашего поведения с ожиданиями другого человека [4]. Работа с чувством вины предполагала обсуждение в группе вопросов, касающиеся реалистичности ожиданий другого, природы их происхождения. Также участникам предлагалось оценить, насколько их представления об ожиданиях другого соответствуют действительности.

Следующий блок практических упражнений был посвящен чувству стыда. Ю.М. Орлов утверждал, что стыд возникает от несоответствия представлений индивида о собственной «Я-концепции» [4]. Представители экзистенциально-аналитического подхода считают, что стыд проявляется в том случае, когда что-то очень личное, что человек пытался скрыть от окружающих (например, наличие слабостей), неожиданно становится видимым. В качестве уменьшения страданий, приносимых чувством стыда, участники тренинга занимались самопознанием и изучением отношений с самим собой. Описываемый этап был одним из самых сложных с точки зрения эмоционального восприятия, поскольку, были выявлены личные переживания, требующие дополнительной индивидуальной работы.

Финальная часть тренинга саногенной рефлексии предполагала работу со страхом неудачи. Страх является одним из защитных механизмов, старающимся уберечь человека от предполагаемой опасности. Также страх может проявляться перед теми жизненными ситуациями, которых не было в персональном опыте. Страх неудачи в рамках саногенного мышления изучается в зависимости с аспектами «Я-концепции», негативно влияющими на самооценку; дифференциации уровня притязаний с реальными возможностями субъекта. Участникам тренинга было предложено познакомиться с собственными психологическими защитами, их влиянию на страх неудачи. Впоследствии, некоторым представителям удалось ослабить действие объема защитной рефлексии при воспроизводстве ситуаций страха неудачи.

Спустя 2 месяца после проведения тренинга была проведена повторная диагностика для изучения динамики показателей теста КЭТ.

Данные таблицы 2 показывают, что средние показатели саногенной рефлексии в группе увеличились по сравнению с началом эксперимента, уменьшились показатели ряда психологических защит, в том числе: страха неудачи, несоответствия поведения других собственным ожиданиям, уход из ситуации, агрессия против себя.

Анализируя полученные результаты, мы отмечаем положительную динамику ряда показателей после проведения тренинга саногенной рефлексии. Участники, которые успешно освоили предложенную программу, отмечали улучшение общего эмоционального уровня; изменение отношений

с собой и близкими, коллегами. В отзывах говорилось о том, что при уменьшении ожиданий от другого и себя, получилось более конструктивно разрешать конфликтные ситуации, возникающие в процессе адаптации к профессиональной деятельности.

**Таблица 2 – Средние показатели теста КЭТ до и после тренинга обучения саногенной рефлексии среди молодых специалистов**

Наименование показателей	До тренинга	После тренинга	Максимальный балл
Объем защитной рефлексии при репродукции неудачи	31	29	47
Объем защитной рефлексии при репродукции чувства вины	39	37	48
Объем защитной рефлексии при репродукции стыда	24	24	42
Объем защитной рефлексии при репродукции обиды	26	22	43
Агрессия против других	11	10	20
Агрессия против себя	8	7	15
Рационализация: обесценивание объекта	5	5	15
Рационализация: обстоятельствами	6	5	15
Проекция на других	7	5	15
Защита от чувства вины	12	10	17
Защита от чувства стыда	10	9	16
Защита от страха неудачи	9	6	15
Защита от зависти	4	3	10
Защита от обиды	10	10	23
Уход из ситуации	14	10	25
Самоуничижение - Я	12	11	19
Возбуждение вины в других	2	2	6
Саногенное, реалистическое мышление	24	28	33
Несоответствие поведения других ожиданиям	5	3	9
Апеллирующее мышление	6	6	14

Таким образом, проведение тренинга саногенной рефлексии позволяет субъекту справиться с прохождением социально-психологической адаптации с помощью осознания природы возникновения собственных эмоций; изменения привычных стереотипов поведения с целью повышения уровня эмоционального комфорта в соответствии с психологическим климатом.

Данное исследование представляет интерес для более подробного изучения феномена саногенной рефлексии, выступающей в качестве личностного ресурса социально-психологической адаптации к профессиональной деятельности.

#### *Литература*

1. Бартош О.П., Бартош Т.П. Оценка влияния социально-психологического тренинга на адаптацию младших подростков. Вестник психотерапии. // Санкт-Петербург: Оздоровительное учреждение

«Международный институт резервных возможностей человека» () – 2014 – №50(55) – с. 136-146.

2. Колосовская М.А. Исследование уровня социально-психологической адаптации работника для усовершенствования системы адаптации. Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития // Новосибирск: Общество с ограниченной ответственностью «Центр развития научного сотрудничества». – 2015 – №20 – с. 96-99

3. Лэнгле А. Дотянуться до жизни... Экзистенциальный анализ депрессии // Генезис. – 2017. – 128 с.

4. Орлов Ю.М. Обида. Вина. Издательство «Слайдинг» // Москва. – 2011 – 96с.

5. Орлов Ю.М. Оздоровляющее мышление// Москва: Издательство «Сладинг». – 2006. – 89с.

6. Углов А.А. Управление социально-психологической адаптацией персонала. Молодежь и наука// Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет. – 2016. – №2. – с.89-92

7. Царегородцева С.А. Влияние депрессивных расстройств на социально-психологическую адаптацию // Психологическое знание в контексте современности: теория и практика. Сборник статей по материалам IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под общей редакцией Л.М. Попова, Н.М. Швецова. – 2014. – с.353-355

---

УДК 338.24

## РАЗРАБОТКА ЦЕННОСТНОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИЙ

**Н.С. Кучеренко**, аспирант второго года обучения кафедры Управления,  
**Научный руководитель В.Д. Секерин**, д.э.н., профессор кафедры  
Управления,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В данной статье рассмотрен вопрос коммерциализации инноваций. Рассмотрены этапы коммерциализации инноваций. Выявлена проблема коммерциализации инноваций на начальном этапе. Проблема заключается в оторванности потенциального потребителя от разработки инновационного продукта. С целью решения выявленной проблемы предложено применить метод ценностного предложения. Дано определение ценностного предложения, а также рассмотрены его составляющие. В ходе исследования выявлена необходимость изучения потенциального потребителя с эмоциональной стороны и поведенческой психологии. В качестве метода оценки эффективности и значимости ценностного*

предложения предлагается применение функционально-стоимостного анализа.

Инновации, ценностное предложение, коммерциализация инноваций.

## DEVELOPMENT OF A VALUE PROPOSAL FOR THE COMMERCIALIZATION OF INNOVATIONS

**N.S. Kucherenko**, graduate student of the second year of the Department of Management,

**Scientific advisor V.D. Sekerin**, Doctor of Economic sciences, Professor of the Department of Management,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*This article, the issue of commercialization of innovations is considered. Stages of commercialization of innovations are considered. The problem of commercialization of innovations at the initial stage is revealed. The problem is the detachment of the potential consumer from the development of an innovative product. In order to solve the problem identified, it is suggested to apply the value proposition method. A definition of the value proposition is given, and its components are considered. In the course of the study, the need to study the potential consumer from the emotional side and behavioral psychology was revealed. As a method of assessing the effectiveness and significance of the value proposition, the use of functional-value analysis is proposed.*

Innovation, value proposition, commercialization of innovations.

В современных условиях в непрерывном эффективном развитии национальной экономики ключевую роль играет инновационная деятельность. Переход на инновационный путь развития экономики не возможен без предприятий, занимающихся инновационной деятельностью. Параллельно с научно-исследовательскими институтами, предприятия, занимающиеся инновационную деятельность, обеспечивают развитие научно-технической сферы страны и социально-экономического развития. Подобные предприятия способствуют формированию здоровой конкурентной среды, занятости населения, создают и поддерживают инновационную активность в стране, и самое главное обеспечивают экономический рост. Также, инновационная деятельность является главным фактором развития производства и повышения конкурентоспособности промышленных предприятий [2].

Механизм управления инновационным развитием промышленных предприятий имеет

свои характерные особенности на каждом этапе. Эффективность управления на этапе планирования зависит в общем случае от двух

составляющих: принимаемого в данный момент плана и от будущих управляющих воздействий, направленных на устранение возможных отклонений от плана. Аналогично эффективность регулирующих воздействий также зависит от двух составляющих: принимаемого в данный момент регулирующего воздействия и от будущих корректирующих воздействий, направленных на устранение возможных отклонений от заданной траектории.

На большинстве промышленных предприятий отсутствуют какие-либо систематизированные и упорядоченные маркетинговые процедуры по выбору и постановке на производство новой продукции, поэтому 85–90% вновь осваиваемых продуктов не имеют желаемого объема сбыта. На 85% российских предприятий инвестиционные процессы не являются рационально управляемыми и осуществляются либо по очевидной необходимости, либо случайно.

Управление инновационной деятельностью приобретает особое значение в современной жизни, оказывая значительное влияние на стратегию, цели и методы управления компаниями. Инновационная деятельность создает не только будущий облик компании, определяя ее технологии, выпускаемые продукты, потенциальных потребителей, окружение, но и основу ее конкурентной позиции, а значит и стратегической позиции на рынке.

Современную национальную инновационную систему можно охарактеризовать как совокупность взаимодействующих элементов государственных и негосударственных секторов экономики, которые обеспечивают оперативное преобразование научных знаний в современные технологии, новые материалы и иную конкурентоспособную продукцию.

Ключевой проблемой стратегии развития национальных и региональных инновационных систем в РФ является, таким образом, формирование целостной инновационной инфраструктуры коммерциализации инновационных продуктов и услуг, включающей институты защиты прав интеллектуальной собственности и страхования рисков, финансовой, маркетинговой, консалтинговой, информационной и кадровой поддержки инновационной деятельности крупных компаний [1].

В современных экономических условиях для эффективного развития и сохранения собственной конкурентоспособности предприятиям недостаточно разрабатывать инновационные продукты, необходимо заниматься реализацией их на рынок.

Коммерциализация инноваций представляет собой процесс вывода инновационных продуктов на рынок. Данный процесс включает в себя несколько последовательных этапов:

1. Разработка нескольких инновационных продуктов, проведение оценки и отбора тех, которые наиболее выгодны для вывода на рынок.
2. Формирование необходимых финансовых средств
3. Закрепление прав на разработанную инновацию



4. Организация производства инновации, ее внедрение в производственный процесс с дальнейшей доработкой при необходимости.

Более подробно остановимся на первом этапе. Данный этап подразумевает под собой разработку и изучение ряда инновационных продуктов конкретной отрасли. В ходе реализации данного этапа выбранные инновационные продукты оцениваются по следующим критериям, а наиболее эффективный продукт переходит на следующий этап коммерциализации:

1. Потенциал инновационного продукта
2. Востребованность инновационного продукта в обществе
3. Востребованность инновационного продукта у потенциального покупателя
4. Потенциальная экономическая эффективность от реализации инновационного продукта.

Стоит отметить, что на данном этапе одним из важнейших критериев оценки является востребованность инновационного продукта потенциальным потребителем. В настоящее время промышленные компании, занимающиеся инновационной деятельностью, не воспринимают важность изучения потенциального потребителя и его желаний. В связи с этим большинство инновационных продуктов и услуг реализуется на рынок без внимания на интерес потребителя. Оторванность потребителя от создания инновационного продукта приводит к производству невостребованного товара на рынок. Что связано с тем, что инновационный продукт не представляет никакой ценности для потребителя. Отсутствие ценности может быть связано с одной из причин:

1. Инновационный продукт не решает проблему потребителя;
2. Отсутствие проблемы, которую решает предлагаемый инновационный продукт.

Для решения данной проблемы предлагаем в ходе первого этапа коммерциализации инноваций применить поиск ценностного предложения.

Ценностное предложение – способ, позволяющий определить почему потребитель отдает предпочтение конкретному товару или услуги, а также одной компании перед другой.

Иными словами, ценностное предложение – это совокупность преимуществ, которые инновационный продукт способен предоставить потребителю. Также стоит отметить, что ценностное предложение существует лишь тогда, когда предлагаемый инновационный продукт способен решить проблему потребителя.

Впервые шаблон ценностного предложения был разработан в 2009 году на основе шаблона бизнес-модели и на основе цепочки ценности М. Портера и теории фирм П. Друкера (рис. 1, 2).

Шаблон цепочки ценностей состоит из двух частей: информацию о товаре и потребителе (рис.3).

Далее рассмотрим более подробно каждую часть ценностного предложения и ее составляющие (табл.1).



**Рисунок 1 – Шаблон цепочки ценностей**

Макет бизнес модели

Предназначен для \_\_\_\_\_ Разработан \_\_\_\_\_

Итерация №1

<p><b>Ключевые партнеры</b></p> <p>Какие ключевые партнеры? Кто наши ключевые поставщики? Какие ключевые ресурсы мы получаем от партнеров? Какие ключевые деятельности зависят от партнеров?</p> <p><b>Мотивация для сотрудничества:</b>          Специализация в области          Интеграция ресурсов и интеллектуальных          Потенциал инновационных решений и амбициозности.</p>	<p><b>Ключевые активности</b></p> <p>Какие деятельности нужны для создания ценности продукта? Для каких клиентов? Для поставщика отношений с заказчиком? Последнее прибылью?</p> <p><b>Канальности:</b>          Прямые каналы          Косвенные каналы          Интеграция/кооперация каналов</p>	<p><b>Достоинства предложения</b></p> <p>В чем ценность продукта для клиентов? Какие проблемы им помогают решить? Какие выгоды продукта и сервисов или предоставления пользовательскому сегменту? Какие выгоды клиента или разработчиков?</p> <p><b>Характеристики:</b>          Доступность          Удобство/простота          Эффективность/надёжность          Индивидуальность          Демонстрация          Демонстрация          Доступность          Простота          Индивидуальность          Доступность          Эффективность</p>	<p><b>Отношения с заказчиком</b></p> <p>Какие взаимоотношения с нами помогут получить каждый предприниматель пользовательского сегмента? Какие из них уже установились? Как они поддерживаются и усилены? Бизнес-модель? Какими они должны быть?</p> <p><b>Примеры:</b>          Персональные предложения          Индивидуальное обслуживание          Демонстрация          Совместная разработка</p>	<p><b>Пользовательские сегменты</b></p> <p>Для кого мы делаем продукт/услугу? Кто наш главный потребитель? Кто наш дополнительный потребитель?</p> <p><b>Каналы доставки</b></p> <p>Через какие каналы будет предоставляться продукт и пользовательский сервис? Как происходит это сейчас? Какими из них вы хотите пользоваться? Какой работает лучше? Какой наиболее экономически эффективен? Как они используются потребителями?</p> <p><b>Каналы поставок:</b>          1. Интернет          2. Магазины          3. Сайты          4. Дистрибуция          5. Производственный канал</p>
<p><b>Структура затрат</b></p> <p>Каковы самые значительные затраты в нашей модели? Каковы их ключевые источники? Какие из них являются самыми дорогими? Какие из них являются наименее значительными?</p> <p><b>Как снизить затраты:</b>          Улучшение качества сырья и комплектующих, оптимизация процессов производства, автоматизация производства, оптимизация логистики, оптимизация складских запасов, оптимизация процессов доставки, оптимизация процессов обслуживания клиентов.</p> <p><b>Примеры характеристик:</b>          Автоматизация процессов          Интеграция каналов          Оптимизация процессов</p>	<p><b>Ключевые ресурсы</b></p> <p>Какие ресурсы нужны для создания ценности продукта? Для каких клиентов? Для поставщика отношений с заказчиком? Последнее прибылью?</p> <p><b>Типы ресурсов:</b>          Финансовые          Интеллектуальные          Человеческие          Материальные</p>	<p><b>Источники доходов</b></p> <p>За что именно в продукте платит потребитель? За что они платят сейчас? Как они оплачивают продукт сейчас? Как бы они хотели оплачивать? Сколько зарабатывает каждый из источников в отдельности?</p> <p><b>Типы:</b>          Прямые от клиентов          Прямые от поставщиков          Прямые от партнеров          Прямые от разработчиков          Прямые от инвесторов</p> <p><b>Финансовый расчет цен:</b>          Цена по производству          Зависимость от сегмента          Зависимость от времени</p> <p><b>Детализированный расчет цен:</b>          Комбинированный          Переменный доход          Контрактный доход          Контрактный доход</p>		

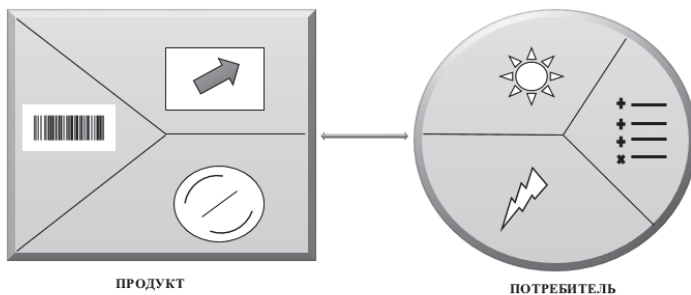
www.businessmodelgeneration.com

**Рисунок 2 – Шаблон бизнес-модели**

Из представленной таблицы видим, что ценностное предложение содержит в себе не только техническую характеристику инновационного продукта и рациональных потребностей потенциального потребителя, но и эмоциональную составляющую [4].

Исходя из этого можно разработать ценностное предложение для инновационного продукта положительно влияет на дальнейшую коммерциализацию инноваций. Данный метод позволяет изучить потенциального потребителя с эмоциональной стороны. Тем самым дает возможность промышленным предприятиям понять логику потребителя и

разработать продукт, необходимый ему. Появляется возможность выявить проблемы и желания потребителя как явные, так и латентные.



**Рисунок 3 – Шаблон ценностного предложения**

**Таблица 1 – Содержание ценностного предложения по составным частям**

Наименование	Информация
Информация о товаре	
Характеристика	Это фактическое описание товара и того, как он работает, а также его отличительные свойства. Данная информация позволяет описать свойства инновационного продукта, понятным для потребителя языком. Она служит своего рода «основанием доверия» или «reasons to believe».
Выгода	Это то, чем продукт полезен, как при помощи своих отличительных свойств он способен решить проблему потребителя. Данная информация является наиболее важной при составлении ценностного предложения. Необходимо описать то, как и каким образом предлагаемый продукт сможет решить проблему потребителя и улучшить его жизнь.
Впечатления	Данный пункт отражает чувства потребителя от обладания товаром. Он содержит в себе эмоциональную составляющую для выбора инновационного продукта. Является главным элементом, способным определить позиционирование на рынке и сущность бренда.
Информация о потребителе	
Желания.	Это эмоциональная составляющая, отражающая желания потребителя. Данная информация содержит в себе желания, мечты потенциального потребителя о том, как и каким образом он хотел бы улучшить свою жизнь.
Потребности.	Это рациональные потребности потребителя. При составлении данной информации необходимо помнить, что потребитель не всегда осознает свои потребности. Они могут быть как явными, так и латентными.
Страхи.	Это явные и скрытые страхи потребителя при эксплуатации предлагаемого товара. Данная информация является движущей силой при изучении потребительского поведения, а также скрытым источником желаний и потребностей покупателя.

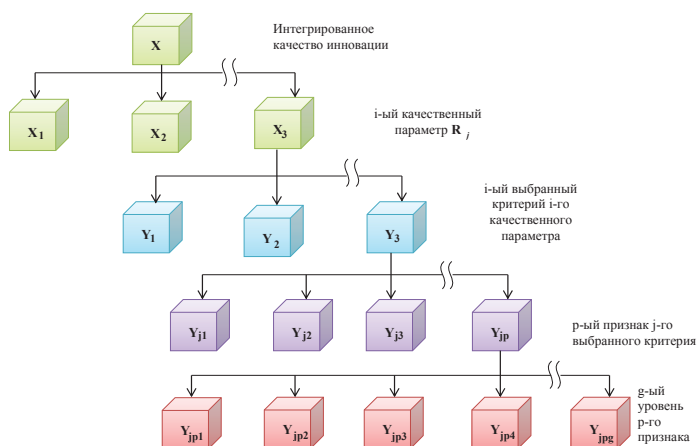
Также стоит отметить, разрабатывая ценностное предложение, необходимо принимать во внимание следующий ряд факторов:

- Ценностное предложение должно опираться на маркетинг, копирайтинг и технику убеждения;
- Анализ потребителей должен опираться на поведенческую психологию и наблюдению за потребительским поведением.

Стоит отметить, что ценностное предложение разрабатывается отдельно для каждого инновационного продукта. В связи с этим становится необходимым не только проводить оценку построенного ценностного предложения, но и оценить эффективность предлагаемого ценностного предложения.

В настоящее время существует множество методов для оценки эффективности. Выбор метода для оценки эффективности зависит от критериев оценки. Одним из методов является функционально-стоимостной анализ [3]. Данный метод позволит оценить эффективность ориентируясь исключительно на затраты, необходимые для реализации поставленной задачи. Применяя метод ФСА будут рассматриваться направления:

- основные функции, которые должен выполнять определенный элемент;
- вспомогательные функции, которые он выполняет;
- затраты, связанные с ним;
- возможность выполнения этой функции другим, более дешевым элементом, и получения при этом экономии.



**Рисунок 4 – «Дерево качества»**

В качестве метода для оценки эффективности ценностного предложения предлагается применить функционально-стоимостной анализ (ФСА). Первоначально необходимо правильно выделить факторы ценностного предложения, которые в свою очередь будут подразделяться на элементы. Далее выстраивается «Дерево качества» (рис.4), отображающее все факторы и элементы ценностного предложения. Затем формируется бальная шкала для проведения экспертной оценки каждого элемента в отдельности и факторов в целом. По полученным результатам выделяются наиболее важные факторы для реализации инноваций.

Подводя итоги стоит отметить важность коммерциализации инноваций. Промышленным предприятиям недостаточно разработать инновационный продукт, необходимо довести его до конечного потребителя. Одной из проблем коммерциализации инноваций является оторванность от интересов потенциальных потребителей инновационного продукта. Помимо изучения конкурентов на рынке, предприятиям необходимо изучить и понять интересы потребителя. Для этого стоит акцентировать внимание промышленного предприятия на эмоциональную составляющую и поведенческую психологию потенциального потребителя.

Применение метода ценностного предложения позволит промышленным предприятиям изучить потенциального потребителя наиболее полно с эмоциональной составляющей и поведенческой психологии. Ценностное предложение позволит выявить помимо рациональных потребностей желания и страхи потенциального потребителя. Также позволит производителю взглянуть на свой продукт глазами потребителя. Понимание потенциального потребителя поспособствует коммерциализации инноваций, а также повысит конкурентоспособность предприятия.

С целью оценки эффективности разработанного ценностного предложения инновационного продукта предлагается применение функционально-стоимостного анализа. Где на базе экспертной оценки будет выявлено на сколько эффективно разработано ценностное предложение, а также востребованность самого инновационного продукта.

#### *Литература*

1. Кучеренко Н.С. Механизм управления инновационным развитием промышленных предприятий / Кучеренко Н.С., Казарян А.С., Бигачева Е.Н. // «Экономика и предпринимательство». - 2017. №9(ч.4) - С. 1215-1219
  2. Нижегородцев Р.М. Адаптация метода программно-целевого планирования экономики к современным российским условиям / Нижегородцев Р.М., Секерин В.Д., Горохова А.Е. // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия социально-экономические науки. – 2012. №2. – С. 13 – 18.
  3. Секерин В.Д. Основы маркетинга. – М.: КНОРУС, 2012
  4. Секерин В.Д. Интеллектуализация факторов производства как основа инновационного развития промышленных предприятий / Секерин В.Д., Горохова А.Е. // Управление инновациями – 2012: Материалы международной научно-практической конференции 19 – 21 ноября 2012 г. / Под ред. Р.М. Нижегородцева. – М.: ЛЕНАНД, 2012. – 240 с. – С. 127 – 131
-

**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ДЕФЕКТНОСТИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ  
ОБРАЗЦОВ УГЛЕРОД КЕРАМИЧЕСКОГО КОМПОЗИЦИОННОГО  
МАТЕРИАЛА С УЧЕТОМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФОРМ**

**Н.В. Ларионов**, аспирант второго года обучения кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

**Научный руководитель В.Г. Исаев**, к.т.н., заведующий кафедрой  
Управления качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В работе представлены результаты ультразвукового метода контроля. Результаты исследования свидетельствуют о преимуществах использования ультразвукового контроля теньвым методом для оценки качества крупногабаритных образцов со сложной геометрической формой из углерод-керамического композиционного материала. Из-за сложной структуры материала его контроль качества является сложной задачей в части объективности и экономичности.*

Углерод-керамический композиционный материал, ультразвуковой контроль, рентгеновская томография.

**CONTROL OF THE QUALITY OF DEFECTS OF LARGE-SIZED  
SAMPLES CARBON OF CERAMIC COMPOSITE MATERIAL WITH  
THE ACCOUNT OF GEOMETRIC FORMS**

**N.V. Larionov**, graduate student of the second year of the Department of Quality  
Management and Standardization,

**Scientific advisor V.G. Isaev**, Candidate of Technical science, Head of the  
Department of Quality Management and standardization,

State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

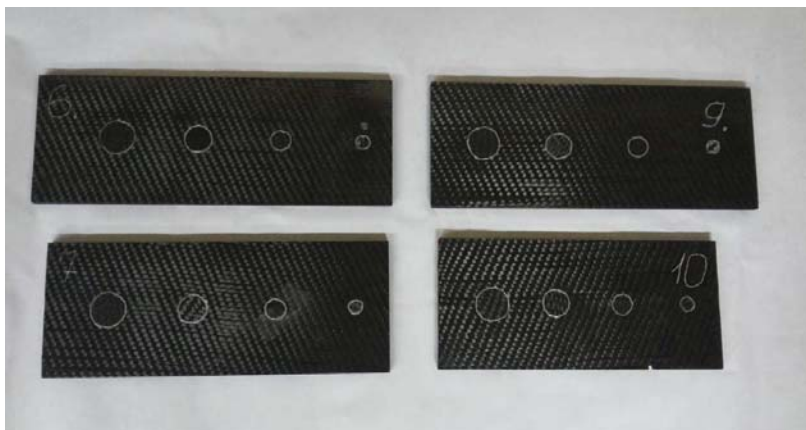
*The results of ultrasonic testing are presented. The results of the research testify to the advantages of the use of ultrasonic inspection by the shadow method for evaluating the quality of large-sized samples with a complex geometric shape from a carbon-ceramic composite material. Due to the complex structure of the material, its quality control is a complex task in terms of objectivity and economy.*

Carbon-ceramic composite material, ultrasonic testing, X-ray tomography.

Проблемы конструирования и изготовления изделий из высокотемпературных композитов связана с необходимостью проведения контроля качества этих материалов. Так как углерод-керамический композиционный материал является сложносоставным материалом, в котором внутренняя структура формируется в соответствии с будущим изделием, то целесообразно использование неразрушающего контроля. Однако, стандартные методы неразрушающего контроля, такие как металлографическое исследование или рентгеновская томография, не подходят для крупногабаритных образцов, имеющих сложную геометрическую форму.

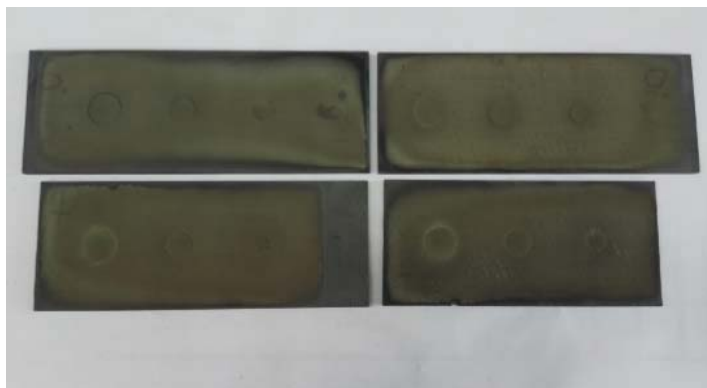
В рамках данной работы наиболее оптимальным был выбран теневой метод дефектоскопии. Теневой метод – метод, основанный на ослаблении дефектами интенсивности упругих колебаний ультразвуковой частоты. При осуществлении данного метода необходим доступ к изделию с двух сторон, с одной стороны подают ультразвуковые колебания, с другой стороны регистрируют интенсивность этих колебаний. В случае наличия на данном участке дефекта, часть колебаний отразится и интенсивность уменьшится.

Для проведения экспериментальных исследований теневого метода контроля были изготовлены испытательные образцы с искусственными дефектами Ø10, Ø15, Ø20, Ø25, выбранными по ОСТ 3-5145-90. Исследования проводились на стадиях углерод-углеродного композиционного материала (рисунок 1), после первого цикла уплотнения карбидом кремния [1] (рисунок 2), и после второго цикла уплотнения карбидом кремния (рисунок 3). Для сравнения результатов использовали рентгеноскопический метод.

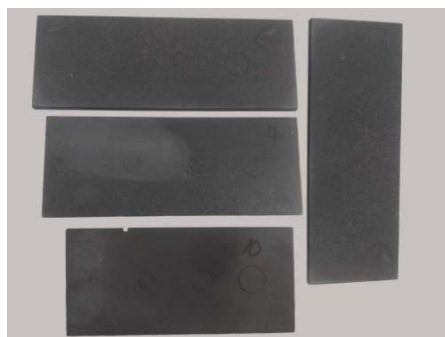


**Рисунок 1 – Испытательные образцы №6, №7, №9 и №10 из углерод-углеродного композиционного материала**

В таблицах 1-3 представлены результаты замеров ослабления в исследуемых образцах.



**Рисунок 2 – Испытательные образцы №6, №7, №9 и №10 из углерод-углеродного композиционного материала после 1-ого цикла уплотнения карбидом кремния**



**Рисунок 3 – Испытательные образцы №6, №7, №9 и №10 из углерод-углеродного композиционного материала после 2-ого цикла уплотнения карбидом кремния**

**Таблица 1 – Замер ослаблений ультразвукового сигнала в образцах из углерод-углеродного композиционного материала**

Испытательный образец №6, толщина дефекта 0,2 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	7	7	26	26
Испытательный образец №7, толщина дефекта 0,2 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	8	8	24	20
Испытательный образец №9, толщина дефекта 0,5 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	2	26	26	24
Испытательный образец №10, толщина дефекта 0,5 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	8	25	25	26



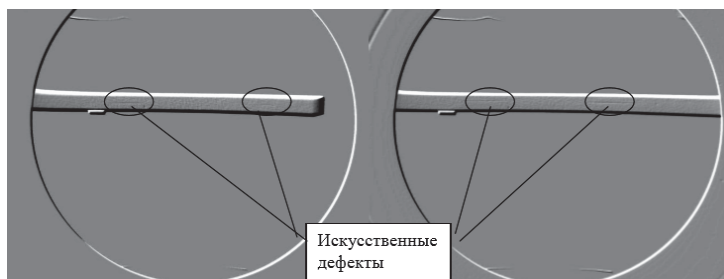
**Таблица 2 – Замер ослаблений ультразвукового сигнала в образцах из углерод-углеродного композиционного материала после первого цикла уплотнения карбидом кремния**

Испытательный образец №6, толщина дефекта 0,2 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	10	20	22	25
Испытательный образец №7, толщина дефекта 0,2 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	17	23	29	30
Испытательный образец №9, толщина дефекта 0,5 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	14	23	33	30
Испытательный образец №10, толщина дефекта 0,5 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	17	20	36	32

**Таблица 3 – Замер ослаблений ультразвукового сигнала в образцах из углерод-углеродного композиционного материала после второго цикла уплотнения карбидом кремния**

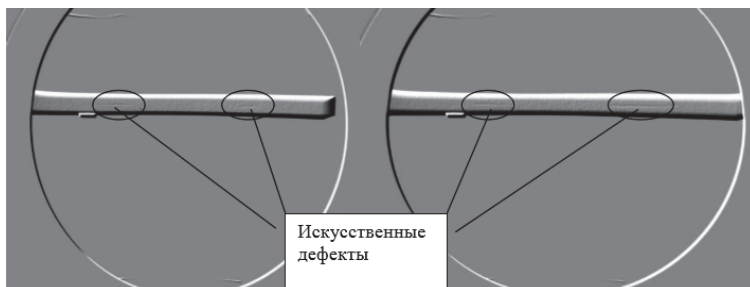
Испытательный образец №6, толщина дефекта 0,2 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	13	15	8	15
Испытательный образец №7, толщина дефекта 0,2 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	11	17	15	16
Испытательный образец №9, толщина дефекта 0,5 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	11	12	23	32
Испытательный образец №10, толщина дефекта 0,5 мм				
Ø дефекта, мм	10	15	20	25
Ослабление, дБ	11	12	22	19

Результаты замера ослабления ультразвукового сигнала показали, что чувствительность ультразвукового теневого метода позволяет выявлять в углерод-углеродном композиционном материале дефекты раскрытием 0,2 мм и диаметром от 20 мм и более, а в материале после уплотнения карбидом кремния – дефекты раскрытием 0,2 мм и диаметром от 15 мм и более.



**Рисунок 4 – Рентгеновское изображение испытательного образца №6 с искусственными дефектами раскрытием 0,2 мм**

Так же было проведено исследование испытательных образцов рентгеноскопическим методом контроля в проекции «вид сбоку» (рисунки 4, 5).



**Рисунок 5 – Рентгеновское изображение испытательного образца №9 с искусственными дефектами раскрытием 0,5 мм**

Проведен анализ рентгеновских снимков при помощи специального программного обеспечения, в результате которого были определены интенсивности излучения и контрастность радиационного изображения на дефектных и бездефектных участках (таблица 4).

**Таблица 4 – Результаты рентгеноскопии испытательных образцов №6 и №9**

Испытательный образец №6, толщина дефекта 0,2 мм				
Проекция «вид сбоку»	Ø10 мм	Ø15 мм	Ø20 мм	Ø25 мм
Ибд	97	118	113	100
Ид	100	124	120	107
К, %	3,09	5,08	6,19	7
Испытательный образец №9, толщина дефекта 0,5 мм				
Ибд	98	109	117	101
Ид	104	116	124	106
К, %	6,12	6,42	5,98	4,95

где Ибд – интенсивность излучения на бездефектном участке,  
Ид – интенсивность излучения на дефектном участке,  
К, % – контраст, выраженный в процентах.

Рентгеновский метод контроля позволяет выявлять дефекты типа трещины и расслоения только при условии, что плоскость расслоения лежит на оси пучка рентгеновского излучения, а отношение длины расслоения в направлении просвечивания к радиационной толщине позволяет получить разницу ослаблений интенсивности излучения на дефектном и бездефектном участках.

Из этого следует, что особенности конструкции изделий и их габариты сильно осложняют технологию проведения рентгеновского контроля, при этом увеличивается размер минимально выявляемого дефекта, зависящий от

радиационной толщины контролируемого участка. Также рентгеновский контроль не позволяет определить площадь дефекта, так как контроль возможен только в одной проекции, следовательно, контроль позволяет только регистрировать наличие дефекта в плоскости контролируемого участка, количество дефектов, лежащих на одном луче, и их глубину залегания определить невозможно.

Результаты этого эксперимента подтверждают достоверность ультразвукового метода контроля, следовательно, ультразвуковой метод контроля обеспечивает достоверный контроль дефектов, но при этом необходимо изготовление специальной оснастки.

#### *Литература*

1. Тимофеев А.Н., Богачев Е.А., Габов А.В., Абызов А.М., Персин М.И., Смирнов Е.П. Способ получения композиционного материала. – Патент РФ №2130509, приоритет от 26.01.1998.

---

**УДК 544.03**

### **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА НА ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕ ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ**

**М.А. Литаров**, аспирант первого года обучения кафедры Управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель А.И. Логачева**, д.т.н., профессор базовой кафедры Управления качеством и исследований в области новых материалов и технологий,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В настоящей статье приведены некоторые результаты экспериментальных исследований влияния отдельных факторов космического пространства и их комплекса на потерю массы полимерных композиционных материалов внешних покрытий космических аппаратов.*

Космический аппарат, факторы космического пространства, кинетика, газовыделение, полимерные композиционные материалы.

### **INFLUENCE OF SPACE ENVIRONMENT ON OUTGASSING OF THERMAL CONTROL COATINGS**

**M.A. Litarov**, graduate student of the first year of the Department of Quality Management and Standardization,

**Scientific advisor A.I. Logacheva**, Doctor of Technical sciences, professor of the Department of Quality management and research in the field of new materials and technologies,

State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*This article presents some experimental results of separate and combined influence of space environment on mass loss of polymeric composites of spacecraft external coatings.*

Spacecraft, space factors, kinetics, outgassing, polymeric composites.

### **Введение**

В условиях эксплуатации материалы внешних покрытий космических аппаратов подвержены воздействию целого комплекса факторов космического пространства: электромагнитного излучения, электронного и протонного излучения, а на околоземных орбитах и остаточной атмосферы. Воздействие перечисленных факторов приводит к глубоким изменениям химического строения, следовательно, физических и механических свойств [2, С.299], а также может повлиять, как на скорость газовой выделенной [3, С. 139] полимерных композиционных материалов используемых в качестве внешних покрытий космических аппаратов, так и на их общую потерю массы. Изменения этих величин может быть обусловлено процессами фотолиза и радиолитического разложения органических составляющих композиционных материалов, химическими реакциями, в которые могут вступать потенциальные продукты газовой выделенной и повышением температуры материала.

В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований кинетики газовой выделенной образцов полимерного композиционного материала ЭКОМ-1, используемого в качестве штатного внешнего покрытия космических аппаратов, предварительно подверженных комплексному воздействию факторов космического пространства в вакуумной камере.

При интерпретации полученных результатов предполагалось, что при комплексном воздействии газовой выделенной полимерных композиционных материалов в вакууме определяется в основном следующими процессами:

- десорбцией летучих веществ, адсорбированных на поверхности материала или образовавшихся на ней при воздействии внешних факторов;
- диффузией и десорбцией летучих веществ, абсорбированных материалом или образованных в нём в результате термической деструкции, воздействия электромагнитного или ионизирующего излучения;
- испарением (сублимацией) полимерного композиционного материала в вакууме, вызванного воздействием внешних факторов.

## Стойкость покрытия к воздействию факторов космического пространства

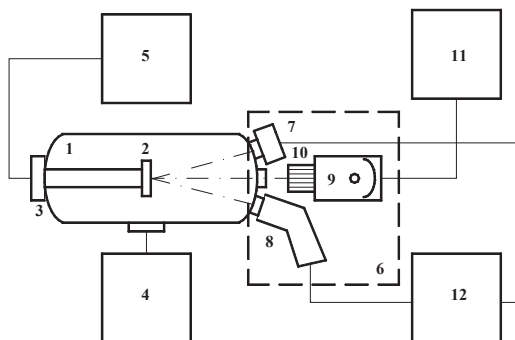
Для облучения и дальнейшего исследования на газовыделение, в качестве модельного полимерного композиционного материала для экспериментальных исследований был выбран ЭКОМ-1, являющийся терморегулирующим покрытием. Данный материал наносился на алюминиевую подложку имеющую форму диска диаметром 30 мм и толщиной 1 мм. Толщина наносимого покрытия на подложку составляла 100 мкм.

Комплексное воздействие на образцы материала ЭКОМ-1 проводилось в экспериментальной установке УВ 1/2 (рис. 1), которая предназначена для исследования физико-химических характеристик материалов и покрытий космического назначения и подтверждения их эксплуатационных свойств при и после воздействия факторов космического пространства имеющая следующие характеристики:

- электронное и протонное излучения с энергиями до 50 кэВ;
- электромагнитное излучение электромагнитного излучения с интенсивностью до 5 эквивалентов солнечной освещенности (ЭСО);
- вакуум до  $1 \cdot 10^{-5}$  Па;
- температура  $T = \square 150^{\circ}\text{C}$ .

Стенд состоит из трёх основных частей: вакуумного модуля с системой откачки и контроля вакуума; блока имитаторов факторов космического пространства; автоматизированной системы измерения, контроля и управления.

Вакуумный модуль состоит из вакуумной камеры, двухступенчатой системы откачки и системы контроля вакуума (поз. 1 и 4).



**Рисунок 1 – Схема автоматизированного стенда УВ-1/2**

1 – вакуумная камера; 2 – измерительный столик; 3 – термостат; 4 – система вакуумной откачки и контроля вакуума; 5 – блок измерений; 6 – блок имитаторов космического пространства; 7 – электронный ускоритель; 8 – протонный ускоритель; 9 – имитатор концентрированного солнечного

излучения; 10 – формирующее оптическое устройство; 11 – блок управления имитатором солнечного излучения; 12 – блок управления ускорителями.

Внутри вакуумной камеры по оси вакуумного модуля имеется измерительный столик (поз. 2), на котором располагаются исследуемые образцы. Столик соединён с термостатом (поз. 3), что позволяет поддерживать его температуру в пределах от  $-150^{\circ}\text{C}$  до  $+150^{\circ}\text{C}$ .

Блок имитаторов (поз. 6) состоит из ускорителя электронов (поз. 7), ускорителя протонов (поз. 8) и имитатора электромагнитного излучения Солнца (поз. 9) с формирующим оптическим устройством (поз. 10). Ввод светового потока в вакуумную камеру осуществляется через иллюминатор с кварцевым стеклом. Источником света в имитаторе служит дуговая ксеноновая шаровая лампа разборная сверхвысокого давления типа ДКсШРБ мощностью 10 кВт, имеющая водяное охлаждение.

Для экспериментального определения влияния облучения на кинетику газовой выделенной образцов материала в вакууме были использованы кварцевые микровесы, представляющие измерительное автогенераторное устройство, предназначенное для преобразования изменения массы, присоединённой к поверхности кварцевого резонатора [1, С.4], в приращение выходной частоты автогенератора.

В первой серии экспериментов исследовалось влияние низкоэнергетических электронов на потерю массы полимерных композиционных материалов.

При воздействии электронного излучения газовой выделенной полимерными материалами является результатом их радиационно-химического разложения и термической десорбции образовавшихся и существовавших в материале летучих веществ. Осаждение продуктов газовой выделенной обусловлено конденсацией высокомолекулярных и радиационной полимеризацией низкомолекулярных летучих веществ на поверхностях космических аппаратов. На радиационно-стимулированную адсорбцию, десорбцию и диффузию отдельных компонентов газовой выделенной (основные механизмы как процесса газовой выделенной, так и конденсации летучих веществ, происходящие в приповерхностном слое материала-источника летучих веществ и на поверхности конденсации) влияют следующие факторы:

1) радиолиз органических составляющих материалов и изменения коэффициентов диффузии, десорбции и адсорбции летучих веществ;

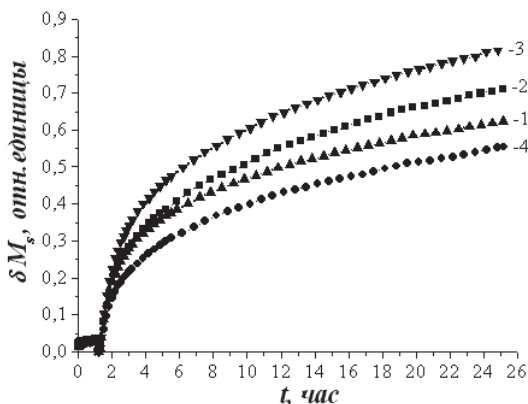
2) радиационные дефекты различной природы, образующиеся на поверхности конденсации летучих веществ при воздействии ионизирующего излучения;

3) структурные изменения приповерхностных слоёв как материалов-источников летучих веществ (например, разрыхление), так и поверхностей конденсации;

4) появление электрических полей, обусловленных накоплением объёмного заряда в материалах.

Полученные в первой серии экспериментов кривые кинетики газовой выделенности образцов материала ЭКОМ-1 представлены на графиках рис. 2 (функции потери массы  $\delta M(t)$ ). Образцы ТРП были облучены различными потоками электронного излучения.

Для сравнения эффекта влияния на исследуемый процесс электронного излучения, воздействующего на образцы материала, здесь приведён график экспериментальной кривой кинетики газовой выделенности при тепло-вакуумном воздействии ( $\Phi=0$ ). Из этих графиков видно, что нет линейной зависимости между количеством выделенных летучих веществ и суммарным потоком электронного излучения, воздействию которого подвергались образцы материалов-источников летучих веществ.



**Рисунок 2 – Кинетика потери массы образцов материала ЭКОМ-1, облучённых разными флюенсами электронного излучения ( $E_0=40$  кэВ)**

В результате анализа и обработки экспериментальных данных, полученных при исследовании влияния облучения материалов электронами различных энергий, было обнаружено, что, если флюенс излучения превышает величины  $10^{16}$  электронов/см<sup>2</sup>, то наблюдается картина, противоположная представленной на рис. 2, а именно, с увеличением суммарного потока электронного излучения, воздействовавшего на образцы материалов-источников летучих веществ, относительная потеря их массы после облучения за счёт газовой выделенности уменьшается. Это связано с тем, что увеличение флюенса электронов низких энергий ( $E_0=10\div 50$  кэВ - энергии электронов моделирующей установки УВ-1/2, на которой облучались образцы материалов) приводит к росту мощности поглощённой дозы в приповерхностных слоях материала и, как следствие, к существенному увеличению градиента температуры в нём (подложка образца охлаждается). Последнее обстоятельство обеспечивает рост потери массы (обезгаживание) образцов в процессе облучения.

Во второй серии экспериментов исследовалось влияние высокоэнергетических электронов на потерю массы ЭКОМ-1. Изучение

влияния предварительного облучения такими электронами на кинетику газовой выделения ЭКОМ-1 в вакууме преследовало три основные цели:

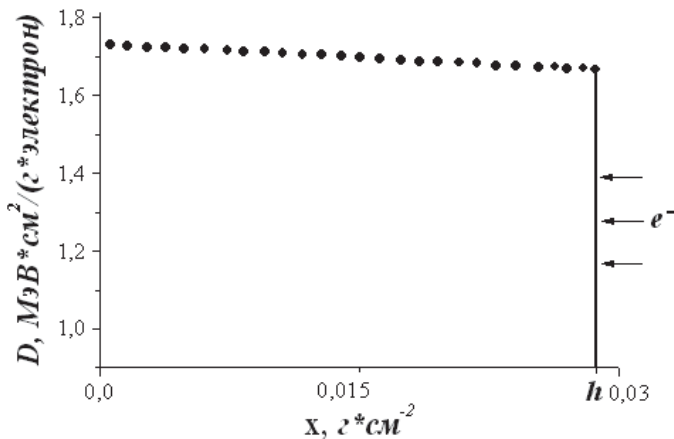
а) исследование кинетики газовой выделения образцов ЭКОМ-1, облучённых при нормальных атмосферных условиях (что невозможно при низких энергиях электронов и протонов);

б) определение изменения состава потенциальных продуктов газовой выделения при облучении материала - источника летучих веществ;

в) тестирование моделей, описывающих газовой выделения полимерных композиционных материалов при воздействии ионизирующих излучений.

Радиационное облучение полимерных композиционных материалов всегда сопровождается образованием молекул с небольшим весом, которые могут различаться по весу, стабильности и реакционной способности. В зависимости от этих параметров, они в виде газа будут выделяться из полимерных композиционных материалов, претерпевать дальнейшие превращения или реагировать с другими молекулами. Процесс образования и выделения подобного рода молекул при облучении полимеров получил название – «радиационное газовой выделения летучих продуктов». По мере увеличения чувствительности методов обнаружения летучих продуктов, к таковым стали относить достаточно тяжёлые легко конденсируемые молекулы.

Образцы ЭКОМ-1 облучали различными потоками электронов с начальной энергией 3.6 МэВ. Выбор столь высокой энергии электронов связан с тем, что в этом случае распределение дозовой нагрузки по толщине материала, составляющей порядка 100 мкм, имеет линейный характер (при этом является почти постоянной величиной  $D(x) \approx const$ ), что упрощает функции источника, входящие в уравнения математической модели, описывающей процесс газовой выделения.



**Рисунок 3 – Распределения по толщине образца поглощённой в материале энергии электронов**



На рис. 3. представлен профиль распределения поглощённой энергии электронов по толщине материала, рассчитанный методом Монте-Карло.

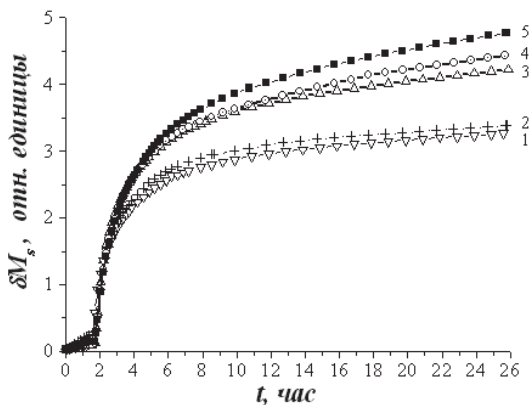
Плотность потока излучения не превышала  $10^{11}$  электронов/см<sup>2</sup>·с, а температура образцов 30°С.

В таблице 1 приведены дозовые нагрузки, которым были подвергнуты образцы материалов.

**Таблица 1 – Дозовые нагрузки**

№ партии образцов	Плотность потока, электронов/(см <sup>2</sup> ·с)	Доза D, Гр
1	0	0
2	$10^{11}$	$5 \cdot 10^2$
3	$10^{11}$	$5 \cdot 10^5$
4	$10^{11}$	$10^6$
5	$10^{11}$	$2.5 \cdot 10^6$

На рисунке 4 представлены экспериментальные кривые кинетики газовыделения образцов полимерных композиционных материалов, подвергнутых различным дозовым нагрузкам.



**Рисунок 4 – Кинетика газовыделения образцов ЭКОМ-1, подвергнутых различным дозовым нагрузкам**

Результаты экспериментов по изучению влияния облучения на кинетику газовыделения образцов полимерного композиционного материала при температуре 100°С приведены на рис. 4. Анализ полученных данных показал, что скорость газовыделения облучённых образцов увеличивается с ростом поглощённой дозы не линейно. Это связано с тем, что при воздействии электронного излучения по всему объёму образца материала одновременно протекают конкурирующие процессы: радиационно-стимулированное разложение полимерного связующего и радиационная сшивка, а с поверхности образца происходит десорбция образовавшихся

низкомолекулярных продуктов. Данные результаты качественно отличаются от кривых кинетики газовой выделения, представленных на рис. 2, которые были получены для исследуемого модельного материала, предварительно облучённого электронами с энергиями 40 кэВ.

Третья серия экспериментов посвящена исследованию комплексного воздействия факторов космического пространства на кинетику газовой выделения образцов ЭКОМ-1 при температуре 100°C. Перед исследованиями влияния облучения на кинетику газовой выделения образцы материала были подвержены комплексному воздействию в вакуумной камере стенда УВ-1/2. Режимы комплексного воздействия на образцы исследуемого материала, приведённые в таблице 2, определяются следующими параметрами:

$\varphi_e$  (электронов·см<sup>-2</sup>сек<sup>-1</sup>), – плотности потока электронного и протонного излучения;

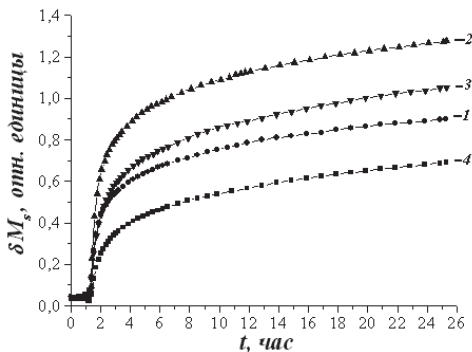
$F_e$  (электронов·см<sup>-2</sup>),  $F_p$  (протонов·см<sup>-2</sup>) – интегральные потоки электронного и протонного излучения;

ЭСО и количеством эквивалентных солнечных часов (ЭСЧ).

**Таблица 2 – Режимы комплексного воздействия**

№ обр.	$\varphi_e \cdot 10^{-11}$ элект. см <sup>2</sup> сек	$\varphi_p \cdot 10^{-10}$ прот. см <sup>2</sup> сек	$F_e \cdot 10^{-15}$ элект. см <sup>2</sup>	$F_p \cdot 10^{-14}$ прот. см <sup>2</sup>	ЭМИ	
					ЭСО	ЭСЧ
1	0	0	0	0	0	0
2	1,934	8,42	1,02	4,45	2	2,95
3	2,382	9,83	5,32	24,67	2	13
4	2,084	8,88	20,05	100,29	2	59

Результаты экспериментов по изучению влияния облучения на кинетику газовой выделения образцов ЭКОМ-1 при температуре 100°C приведены на рис. 5.



**Рисунок 5 – Динамика газовой выделения образцов материала ЭКОМ-1 при температуре 100°C после комплексного воздействия различного уровня**

На рис. 5 представлены экспериментальные кривые динамики газовой выделения образцов материала ЭКОМ-1 при температуре 100°C. Эти графики представляют собой типичные экспериментальные кривые кинетики газовой выделения полимерного композиционного материала, что подтверждает корректность выбора геометрических факторов и режима термостатирования.

Анализ экспериментальных данных показал, что воздействие комплекса факторов космического пространства на образцы полимерных композиционных материалов сопровождаются несколькими процессами, в том числе, генерация летучих веществ образцах и их обезгаживание. Этот вывод вытекает из сравнения кривых кинетики газовой выделения необлучённого (№ 1) и облучённых (№ 2 - №4) образцов. Газовыделение и деструкция материала увеличивают проницаемость пленки и ускоряют протекание миграционных процессов. При облучении образцов полимерных композиционных материалов в вакууме параллельно протекают два процесса – генерация летучих веществ и обезгаживание (кривая 3) образцов. С увеличением уровня воздействия и, как следствие, более длительного пребывания образцов в вакуумной камере установки УВ-1/2., а с некоторого момента времени обезгаживание не компенсируется генерацией летучих веществ (кривая 4), что и демонстрируют кривые на рис. 5.

### **Заключение**

Анализ экспериментальных кривых кинетики газовой выделения образцов композиционного полимерного материала ЭКОМ-1 показал, что:

1. скорости газовой выделения исследуемых материалов облучённых различными потоками электронного излучения зависят как от спектра, так и от величины потока излучения

2. рекомендуемая плотность потока излучения при ускоренных испытаниях полимерных композиционных материалов не должна превышать  $10^{12}$  электрон/(см<sup>2</sup>·с).

3. при воздействии комплекса факторов космического пространства в них протекают два конкурирующих процесса – газовыделение и накопление летучих веществ за счёт радиационно-стимулированной деструкции органической составляющей материала, и, что со временем второй процесс не может компенсировать уменьшение ЛВ за счёт первого. Такой результат объясняется значительным повышением температуры материала при облучении, что приводит к увеличению скоростей диффузии и десорбции.

### *Литература*

1. Глюкман Л. И. Пьезоэлектрические кварцевые резонаторы [Текст]. – 3-е изд., перераб. и доп. //М.: Радио и связь – 1981. – 232 с.
2. Кулезнев В. Н., Шершнев В. А. Химия и физика полимеров [Текст]. – 2-е изд., перераб. и доп. //М.: КолосС. – 2007. – 367 с.
3. Панасюк М. И., Новиков Л. С., Модель космоса [Текст]: В 2 т. / Под ред. М. И. Панасюка, Л. С. Новикова. //Т. 2: Воздействие космической

УДК 367.433: 376.435

**СОСТАВЛЯЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ МОТИВАЦИИ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ  
ЗДОРОВЬЯ (ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ)**

**Н.А. Лобанова**, аспирант первого года обучения кафедры Прикладной психологии,

**Научный руководитель Ю.Н. Казаков**, д.м.н., профессор кафедры Прикладной психологии,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье освещаются теоретический обзор диссертационных исследований по изучению факторов, влияющих на формирование творческой активности у детей с ограниченными возможностями здоровья, а также по изучению роли мотивации в формировании профессиональной и творческой деятельности учеников с ОВЗ и особенностей воображения у умственно отсталых детей. Обозначена значимость и важность мотивации выбора траектории образовательного маршрута в приобретении профессиональной специальности у подростка с интеллектуальными нарушениями*

Взаимодействие семьи и школы, обучающиеся с особыми образовательными потребностями, образовательные отношения.

**CONSTITUENT COMPONENTS OF STUDENTS' WITH HEALTH  
RESTRICTINS (INTELLECTUAL DISABILITIES) PROFESSIONAL AND  
CREATIVE MOTIVATION**

**N.A. Lobanova**, graduate student of the first year of the Department of Applied psychology,

**Scientific advisor Y.N. Kazakov**, Doctor of Medical sciences, Professor of the Department of Applied psychology,

State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article discloses the results of organization of work with children and parents at board school for children with intellectual disability. The experience is provided and there is a description of the events held jointly by pedagogues and*

*parents of children with intellectual problems. The value and importance of support of family values for children with intellectual disability.*

Family and school cooperation, children with specific educational demands, Educational relationship.

Современный подход к семье, воспитывающей ребенка с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), с учетом доступной литературы, рассматривает ее как реабилитационную структуру, изначально обладающую потенциальными возможностями к созданию максимально благоприятных условий для развития и воспитания ребенка [6, 8, 9]. Большую часть времени ребенок проводит в образовательном учреждении, и перед взрослыми участниками образовательного процесса стоит общая задача, активизировать подход к профессиональному определению обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и осознанному построению своего профессионального и жизненного пути [1, 3].

На сегодняшний день это факт, что существует устойчивая тенденция увеличения количества обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (интеллектуальными нарушениями). Так, статистика показывает, что в школе-интернате города Королева за последние три года, в 2015-2016 учебном году было 140 детей, в 2016-2017 году – 159, детей, в 2017-2018 году – 199 детей [1, 3].

Вопросы, касающиеся социальной адаптации и интеграции в общество детей и подростков с ограниченными возможностями здоровья, широко исследованы в научной литературе. Понятие ограниченных возможностей здоровья объединяет различные формы патологии, но в настоящее время среди этой группы детей и подростков большинство составляют дети и подростки с нарушениями интеллекта. При нарушениях интеллекта центральное место занимает недоразвитие умственной деятельности. Это недоразвитие определяет и общее недоразвитие психики ребенка или подростка [1, 3].

В настоящее время в России используется международная классификация с делением умственной отсталости на легкую, среднюю или выраженную, тяжелую и глубокую. В данном исследовании нас интересуют подростки с легкой и средней степенью умственной отсталости (дебильность), которые составляют основной контингент учащихся специальных (коррекционных) общеобразовательных школ и школ-интернатов VIII вида.

Данные многих психологических исследований показывают, что для детей с интеллектуальными нарушениями и подростков характерна недостаточность, охватывающая психику в целом и, в особенности, познавательную деятельность.

Проблемой для актуального уровня среднего профессионального образования в России является дефицит направлений профессионального обучения, доступных для освоения выпускниками школы VIII вида.

Например, в приемной кампании 2018 года для освоения абитуриентами, имеющими легкую и среднюю степень умственной отсталости, всего доступно 22 направления профессионального обучения в Москве и 9 направлений в колледжах и техникумах Московской области. А Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 октября 2013 г. N 1199 "Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования" (с изменениями и дополнениями), а также Приказ Минтруда России от 04.08.2014 N 515 "Об утверждении методических рекомендаций по перечню рекомендуемых видов трудовой и профессиональной деятельности инвалидов с учетом нарушенных функций и ограничений их жизнедеятельности" рекомендует для освоения абитуриентами, имеющими интеллектуальные нарушения, более 80 различных направлений.

К сожалению, частью жизни является тот факт, что родители стыдятся ребенка с нарушениями развития, что значительно усложняет качество их жизни и чувства самооценки. Важно помочь родителям превратить чувство стыда в радость от общения с ребенком. Современный подход к семье ребенка-инвалида (ОВЗ) рассматривает его как структуру реабилитации, которая изначально имеет потенциал для создания наиболее благоприятных условий для развития и воспитания ребенка.

Согласно результатам опроса родителей, отмечается, что родитель хочет, чтобы его ребенок чувствовал себя комфортно, обучаясь с удовольствием по своим психофизическим способностям, был подготовлен к будущей жизни и максимально осознал свой потенциал. И здесь важно изучить мотивацию профессиональной и творческой активности подростков с умственными недостатками. Специалисты в области коррекционной педагогики и психологии отмечают, что именно в этом возрасте происходит переход от детского наивного творчества к сознательной творческой деятельности [1, 3].

В своей работе «Формирование психологической и педагогической готовности будущих учителей-психологов к работе в системе инклюзивного образования» Черкасова С.А. предложила структуру, показатели и выделила уровни психологической и педагогической готовности будущих педагогических психологов работать в системе инклюзивного образования. Важность развития творческой и профессиональной деятельности у детей с ОВЗ указаны в работе. Специфика готовности будущих специалистов к работе в системе инклюзии должна отражать значимые показатели, такие как высокий уровень толерантности, социальная обусловленность преподавания, социальное отношение к альтруизму в работе, высокий уровень развития эмпатии и принятие ребенка с особенностями развития, такого как он есть. Также автор отметил, что специалисты должны обладать высоким уровнем социального интеллекта [7].

Использование современных методов в работе по профориентации в форме игр по профессиональному руководству и нестандартных вопросов может привести к тому, что подростки с умственными недостатками будут

заинтересованы в проблеме профессионального самоопределения, позволят им по новому взглянуть на обычные явления, заставляют их думать о себе, об очевидных и скрытых особенностях профессий, о жизненных ценностях и их связи с предполагаемым путем профессионального развития. Именно для этого необходим и важен конструктивный диалог с родителями детей с умственными недостатками. В связи с этим рассматривается тезис «Формирование родительской готовности к конструктивным отношениям с детьми-инвалидами», автора Кожанова Т.В., в котором подробно излагается необходимость и важность подготовки родителей к конструктивным отношениям с детьми-инвалидами. Комплекс эмоциональных, когнитивных и поведенческих установок должен быть направлен на удовлетворение особых потребностей детей, а для дальнейшей социализации и интеграции в общество важно иметь возможность создавать благоприятные условия для дальнейшего взаимодействия родителей и детей. В статье представлены компоненты готовности родителей к конструктивным отношениям с детьми-инвалидами:

- эмоционально-оценочная составляющая, то есть чувства, испытываемые родителями по отношению к ребенку; эмоции, отражающие оценку их родительской позиции;
- когнитивный компонент, который включает взгляды родителей о своем ребенке; понимание особых потребностей ребенка-инвалида;
- компонент поведенческой активности, то есть удовлетворение особых потребностей их ребенка; возможность организации совместных мероприятий.

Для успешных межличностных отношений необходима способность родителя строить конструктивные отношения с ребенком и иметь необходимые знания для этого. Созданная система личностных качеств, которая обеспечивает конструктивные отношения, влияет на формирование творческой активности у ребенка и нормативные новообразования в процессе психического развития [4].

Существует социальный стереотип, который прочно утвердился в общественном сознании, что подростки с ограниченными умственными способностями никем не станут позже. Особенно сильно это убеждение родителей, воспитывающих детей с ОВЗ, и настаивают на том, чтобы сохранить для них обычный образовательный маршрут, реализованный в массовой общеобразовательной школе. Рассматривая вместе с семьей траектории последующего профессионального обучения, грамотно ориентированную работу по профориентации с подростками с ограниченными интеллектуальными возможностями, помогают создать альтернативное мнение о том, что молодой человек с интеллектуальным развитием может приобрести профессию, достойный труд и заработную плату.

В диссертационной работе «Формирование профессиональных компетенций будущих педагогов-дефектологов в работе по социализации детей с нарушением интеллекта» автор Бородина В.А. [2]. Расширены

научные представления о работе по социализации детей с нарушением интеллекта в современной теории и практике. В своей работе автор обосновал компонентный состав и разработал содержание профессиональных компетенций будущих педагогов и дефектологов в области социализации детей с нарушением интеллекта [2].

По изучению роли мотивации в формировании творческой активности обучающихся с ОВЗ (интеллектуальными нарушениями) рассмотрена диссертационная работа «Воспитание нравственных взаимоотношений младших школьников в инклюзивном образовании» автор Колокольцева М.А. [5]. По мнению автора, творческую деятельность учеников с ОВЗ важно рассматривать как компонент нравственных взаимоотношений. Специфическое содержание, отражающее особенности детей с ограниченными возможностями здоровья, это компоненты нравственных взаимоотношений, такие как - мотивационно-потребностный; - эмоционально-чувственный; - ценностно-смысловой; - поведенческо-волевой [5].

В научном исследовании «Социально-педагогическое сопровождение формирования социальной адаптивности подростков, обучающихся на дому, в условиях учреждения социального обслуживания семьи и детей», автор Попова Л.Г. рассмотрены актуальные проблемы сегодняшнего дня. А именно формирование у подростков, имеющих особые образовательные потребности, творческой активности, мотивации профессионального развития и самостоятельности. Адаптивность в социуме такого подростка, представляет собой интегративное личностное образование, определяющее способность к накоплению социального опыта приспособления к различным аспектам жизнедеятельности. Основные компоненты, определяющие адаптивность такого ребенка, это:

- мотивационно-ценностный, в котором «лично-ценностная значимость социально важных знаний и социально-позитивного опыта адаптивного поведения в различных ситуациях жизнедеятельности»;
- когнитивный, в котором «знание основных норм социального поведения; понимание себя как социально значимой личности; перспектив личностного роста и целесообразного самопроявления»;
- деятельностный, в котором «опыт социально успешного поведения, умения ставить перед собой социально значимые цели и обеспечивать их достижение» [6].

В диссертационной работе «Психологические особенности развития творческого воображения у умственно отсталых младших школьников» автор Юдина В.А. исследовала особенности воображения у детей с интеллектуальными нарушениями. Автором представлен теоретический анализ взглядов отечественных и зарубежных специалистов, который позволяет уточнить содержательные характеристики исходных понятий, таких как: «творческое воображение» [9]. В работе отражено, что объективные закономерности развития творческого воображения у младших школьников с интеллектуальными нарушениями и их сверстников с



нормальным психическим развитием носят общий характер. На этапе возрастного периода четвертого класса в школе развитие происходит под влиянием одних и тех же объективных и субъективных факторов. У детей обеих категорий проявляется тенденция роста качества творческого воображения. Особенности развития творческого воображения у младших школьников с интеллектуальными нарушениями обусловлены спецификой психофизического состояния и условиями социальной ситуации развития [9]. Для творческого воображения характерна высокая степень наглядности и конкретности.

Творческое воображение как основа всякой творческой деятельности проявляется во всех сторонах культурной жизни, делая возможным художественное, научное, техническое творчество. В этом смысле все, что окружает нас и что сделано рукой человека, весь мир культуры, в отличие от мира природы, - все это является продуктом человеческого воображения и творчества на этом воображении [9].

С 01 сентября 2016 года вступил в действие реализация Федерального государственного образовательного стандарта для детей с ограниченными возможностями здоровья (интеллектуальные нарушения (ФГОС для детей с ОВЗ), который направлен на формирование психологической и педагогической поддержки, направленных на социализацию и индивидуализацию развития личности ребёнка с ОВЗ. Для развития творческого потенциала образовательный процесс для детей с ОВЗ обязательно предусматривает направление художественно-эстетического цикла. Создание ситуации творчества для детей с интеллектуальными нарушениями значительно осложняется в силу присущих данной категории детей с ограниченными возможностями здоровья особенностей: недостатков познавательной, речевой, эмоционально-волевой и двигательной сфер. Вследствие этого работа в этом направлении имеет определенную специфику, обусловленную нарушениями психофизического развития детей с интеллектуальными нарушениями и требует специальной организации, предусматривающей более элементарный уровень содержания эстетического воспитания через создание ситуации успеха. В процессе эстетического восприятия у детей удастся сформировать интеллектуальную и эмоциональную отзывчивость по отношению к объектам эстетического восприятия, способность замечать и выделять прекрасное. Благодаря педагогическому воздействию обогащаются чувства детей, а их эмоциональные переживания и реакция становятся разнообразными и устойчивыми [3].

Для формирования познавательной мотивации на высшем уровне, когда она и переходит в творческую активность, очень важно, чтобы школьники хорошо овладели

знаниями, приобрели необходимые умения и навыки, глубоко разбиралась в сущности изучаемых явлений. Но здесь возникает противоречие с низкими способностями подростков с нарушениями интеллекта к обучению. Задача учителя состоит в том, чтобы правильно

организовать поисковую деятельность учащихся, воспитать к ней определенное отношение, которое должно перерасти в потребность личности постоянно совершенствоваться и обновлять свои знания. Однако для того, чтобы совершенствоваться и обновлять свои знания, необходимо видеть их несовершенство. А подростки с нарушениями интеллекта обычно довольны своими знаниями, что связано с низким уровнем критичности мышления.

Одним из компонентов мотивации профессионально-творческой активности подростков с ограниченными возможностями здоровья является эмоциональный, а именно предпочтение определенных траекторий профессионального развития, оценка приемлемости для себя различных условий труда: необходимости работать физически, выдерживать монотонный труд или умение работать в условиях шума, пыли, загрязнений.

В диссертационном исследовании «Эмоциональное развитие умственно отсталых школьников» автор Шаповалова О.Е. показано, что эмоциональное развитие подростков с интеллектуальными нарушениями оказывает серьезное влияние на их социальную адаптацию и успешность последующей жизни, в том числе и приобретения профессионального опыта. Затрудняет реализацию компенсаторных возможностей психики детей с особенными образовательными потребностями заданный вектор практической деятельности. Основной акцент делается, как правило, на коррекцию познавательной сферы, эмоциональному развитию уделяется внимания значительно меньше [8].

Соотношение эмоционального и когнитивного компонентов профессионально-творческой активности должно быть проанализировано в сопоставлении результатов активизирующих и диагностических профориентационных методик. Мотивация – это всегда направленность на некие блага (деятельность или предметы), это ориентация на специфический вид активности, поэтому описание творческой мотивации исходит из особенностей самой творческой деятельности.

Социализация может быть успешной лишь тогда, когда будут учтены действующие на личность человека внешние и внутренние факторы.

К числу основных факторов относятся:

- сложившийся образ жизни подростка, который может содействовать развитию заданных качеств;
- условия жизни, которые содействуют становлению определенного образа жизни в рамках различных регионов;
- уровень развития и условия жизни коллектива, непосредственно влияющие на социализацию ребенка (воспитательные системы, сложившиеся в них, общественное мнение, ценностные ориентации, нравственные нормы, психологический климат);
- нормы взаимоотношений, положение школьника в системе коллективных отношений; индивидуальные и личностные особенности подростка.

Понятно, что социализация подростка с умственными недостатками, который обучается в условиях специализированного образования, не

способствует развитию творческой деятельности. Не помогает этому и жизненная среда такого подростка [3].

Существует несколько механизмов, которые помогают объяснить суть процесса социализации. Это подражание – сознательное стремление ребенка и подростка скопировать определенную модель поведения. Дети (и взрослые) склонны копировать поведение своих родителей, а также других людей вокруг них.

Идентификация – это способ овладения родительским поведением, отношениями и ценностями как своими собственными. Дети и подростки воспринимают личностные качества родителей, а также других взрослых, с которыми они связаны.

В отличие от детей, социализация подростков осуществляется не только в семье, но и в разнонаправленной деятельности по освоению объективного мира и мира отношений между людьми. Круг общения подростка обычно намного шире, чем у ребенка.

Показателями социализации являются образование подростков такого качества, как сознательная мотивация к адаптации в обществе, в том числе сформированное стремление человека участвовать в различных общественных отношениях, активная позиция личности и т. д. Иными словами, деятельность подразумевает, что подросток уже овладел ценностями общества и хочет приспособиться к нему. Низкая профессиональная и творческая активность подростков с умственными недостатками будет результатом низкой социализации. Для таких подростков часто не с кого взять пример активности и творчества, а отношение к обществу может быть отрицательным [3].

Основой для творческой деятельности является потребность в исследованиях окружающего мира, потребность в деятельности. Однако эта потребность является лишь предварительным условием для творческой деятельности. Прямые стимулы для творчества – это интересы, ориентированные на процессуальные отношения. Но даже процессуальные интересы сами по себе еще не являются творческими. Только в сочетании с другими личностными качествами (в частности, стремлением к самореализации, любопытству, богатому воображению и т. д.) они формируют по-настоящему творческую ориентацию личности.

Среди компонентов мотивации для профессиональной и творческой деятельности детей с умственными недостатками являются следующие. Это оптимизм и уверенность в себе; развитая привычка активного действия; развитый самоконтроль; способность заранее предвидеть будущие результаты их профессиональной и творческой деятельности.

В общем, каждый человек имеет универсальные способности для работы и творчества. Но любая деятельность должна быть социально востребованной, тогда она имеет значение. Следовательно, не вся деятельность могут считаться по-настоящему творческими, а только одна, что приводит к созданию продукта, представляющего социальную ценность.

Высокий интеллект не является незаменимым компонентом профессиональной и творческой деятельности. Другое дело, что при наличии высокого интеллекта подросток обычно переходит к активным творческим действиям, но подростка с умственными недостатками нужно подталкивать к таким действиям. Кроме того, подросткам с ограниченными интеллектуальными возможностями препятствует низкий уровень социализации и часто искаженные, нарушенные представления о реальности [1, 3].

Выбор профессии является одним из самых важных и трудных в жизни любого человека, и тем более для человека с умственными недостатками. Правильно сделанный выбор улучшит качество жизни ребенка и его родителей, даст внутреннее чувство полноты и полезности. Работа, любимая вещь, профессия - это все, что обеспечит поддержку, защиту, поможет детям с ОВЗ почувствовать жизнь как «уютную», теплую и счастливую [3].

#### *Литература*

1. Федеральный государственный образовательный стандарт образования обучающихся с умственной отсталостью [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://school-orphan.ru/index.php/fgos>

2. Бородина В.А. «Формирование профессиональных компетенций будущих педагогов-дефектологов в работе по социализации детей с нарушением интеллекта»: дисс. канд. пед. наук / Бородина, Вера Анатольевна. – Челябинск, 2011. – 197 с. Леонтьев А.Н. Лекции по общей психологии. – М.: Изд-во МГУ, 2014. – С. 78.

3. Казаков Ю.Н., Лобанова Н.А. Социально-психологическое управление образованием детей с ограниченными возможностями здоровья. Монография. М.: Парламентский центр «Комплексная безопасность отечества, 201. – 187 с.

4. Кожанова Т.В. «Формирование готовности родителей к конструктивным взаимоотношениям с детьми с ограниченными возможностями здоровья»: дисс. канд. психол. наук. / Кожанова, Татьяна Михайловна. – Чебоксары, 2011 – 187 с.

5. Колокольцева М.А. «Воспитание нравственных взаимоотношений младших школьников в инклюзивном образовании»: дисс. канд. пед. наук. / Колокольцева, Марионелла Алексеевна. – Махачкала, 2012. – 153 с.

6. Попова Л.Г. «Социально-педагогическое сопровождение формирования социальной адаптивности подростков, обучающихся на дому, в условиях учреждения социального обслуживания семьи и детей»: дисс. канд. пед. наук. / Попова, Людмила Григорьевна. – М., 2009. – 246 с.

7. Черкасова С.А. «Формирование психолого-педагогической готовности будущих педагогов-психологов к работе в системе инклюзивного образования»: дисс. канд. психол. наук / Черкасова, Светлана Александровна. – М., 2012 – 240 с.

---

8. Шаповалова О.Е. «Эмоциональное развитие умственно отсталых школьников» дисс. канд. психол. наук. / Шаповалова, Ольга Евгеньевна. – Нижний Новгород, 2006. – 353 с.

9. Юдина В.А. «Психологические особенности развития творческого воображения у умственно отсталых младших школьников» : дисс. канд. пед. наук. / Юдина, Валерия Александровна. – Нижний Новгород, 2010. – 231 с.

---

УДК 332.146

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА СОТОВОЙ СВЯЗИ

**Д.А. Ломатенков**, аспирант второго года обучения кафедры Управления,  
**Научный руководитель Ю.В. Гнездова**, д.э.н., профессор кафедры  
Управления,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Статья посвящена основным аспектам развития рынка телекоммуникаций. Выявлены основные тенденции и перспективы его развития в регионе, а также намечены пути совершенствования рынка сотовой связи в регионе.*

Телекоммуникации, конкуренция, рынок сотовой связи, развитие региона.

## IMPROVING THE DEVELOPMENT OF THE REGIONAL MARKET OF CELLULAR COMMUNICATION

**D.A. Lomatenkov**, graduate student of the second year of the Department of  
Management,  
**Scientific advisor Y.V. Gnezdova**, Doctor of Economic sciences, Professor of the  
Department of Management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article is devoted to the main aspects of telecommunications market development. The basic tendencies and prospects of its development in the region are revealed, and also ways of improvement of the cellular communication market in the region are outlined.*

Telecommunications, competition, the mobile market, the development of the region.

Сегодня развитие телекоммуникационной отрасли в России, как и во всем мире, характеризуют четыре тенденции: цифровое преобразование операционной модели, применение методов углубленного анализа с использованием больших массивов данных, формирование экосистем партнерских сервисов вокруг основного бизнеса и, наконец, выход телекоммуникационных компаний на смежные цифровые рынки. Следование каждой из этих тенденций может кардинально повысить прибыльность операторов связи благодаря оптимизации издержек при сохранении масштабов бизнеса на неизменном уровне или за счет увеличения доходов.

Российские и международные операторы связи переживают непростой период, когда потребительский спрос насыщен, а конкуренция со стороны других телекоммуникационных компаний и игроков рынка ОТТ высока. В результате снижаются выручка и показатели EBITDA. Реальная прибыль (свободный денежный поток) игроков российского рынка на протяжении нескольких последних лет составляет в среднем 20%, что едва покрывает высокую стоимость капитала в России. В ближайшие годы ситуация может только ухудшиться, если операторы связи не начнут перестраивать свой бизнес. Инвестиции в развитие на основе цифровых технологий, вопреки распространенному мнению, необязательно должны быть долгосрочными: такие методы, как цифровое преобразование операционной модели и коммерциализация результатов анализа больших массивов данных, могут дать быстрый возврат на вложенные усилия и ресурсы. Эти направления развития могут способствовать удвоению прибыли операторов связи уже в среднесрочной перспективе за счет сокращения издержек на 20–30% и роста выручки на 5–15% при ощутимых экономических результатах уже на коротком горизонте. Речь идет о внедрении базовых механизмов перекрестных продаж, определении «следующего лучшего предложения» для клиента, прогнозировании оттока абонентов, упрощении и автоматизации рутинных бизнес-процессов, цифровизации клиентского сервиса, оптимизации клиентских путей.

На сегодняшний день компьютеризация компании ведет к широкому распространению услуг связи в целом и, прежде всего, к телекоммуникационным услугам. Такие услуги часто вызывают неудовлетворенность абонентов, что приводит к переходу на другую компанию. Телекоммуникационная отрасль является одним из наиболее востребованных в наше время. Благодаря этой отрасли люди могут удаленно общаться с помощью информационных и технологических устройств.

Рынок телекоммуникационных услуг показал очень высокие темпы роста в последнее десятилетие, став одним из ключевых секторов экономики развитых стран и играя все более важную роль в социальной и экономической жизни общества. Кроме того, рынок сотовой связи переживает период динамичного роста, и в этом сегменте рынка развивается наиболее интенсивная конкуренция. В настоящее время в России насчитывается более 2,9 млн. Мобильных абонентов, что соответствует уровню охвата 2%. Количество абонентов мобильной связи увеличивается с

1,5 до 1,8 раз в год. Постоянное снижение тарифов на сотовую продукцию. В то же время следует иметь в виду, что стратегия инвестиций и коммерциализации мобильных операторов государства не контролируется. Потенциал роста рынка сотовой связи оценивается как высокий [1].

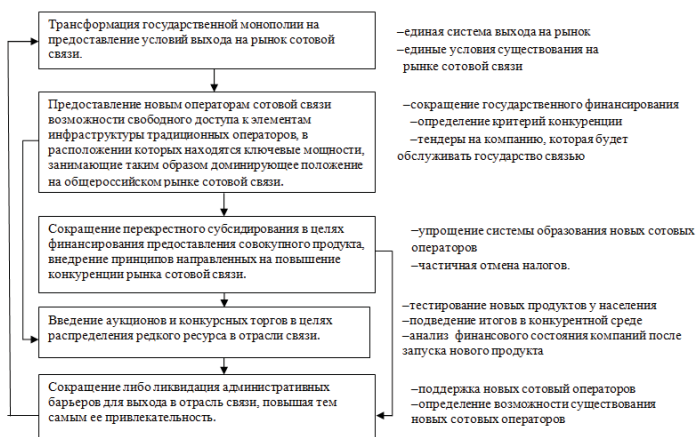
Нынешнее состояние регионального рынка услуг сотовой связи характеризуется глубокими структурными изменениями. Каждая компания имеет собственное развитие, операторы пытаются сделать связь более качественной и недорогой, проявляя интерес к росту потребителей и интерес к услугам конкурирующих фирм в своих планах по оптимизации коммуникации. Интенсивные процессы компьютеризации телекоммуникационного оборудования параллельны процессам приватизации региональных систем сотовой связи, появлению на рынке крупных частных операторов. Сотовая связь становится одним из важнейших информационных ресурсов. Общение делает общество более изменчивым. Региональный рынок телекоммуникационных услуг четко показывает тенденцию развития сетей полной информационной службы.

Для сохранения конкурентоспособности одной лишь цифровой оптимизации текущего бизнеса может оказаться недостаточно. В долгосрочной перспективе лидирующие позиции на рынке займут те игроки, которые смогут провести более радикальные преобразования – создать экосистемы партнерских стратегии станут совершенствование механизмов организации партнерств, накопление опыта в смежных отраслях, открытие API-интерфейсов (application programming interface) для создания цифровых экосистем вокруг основного бизнеса, а также готовность владельцев бизнеса и инвесторов к более высокому уровню конкуренции и другим особенностям, связанным с рентабельностью (высокому показателю ROIC (Return On Invested Capital) при низком уровне свободного денежного потока) при выходе на смежные цифровые рынки. В целях получения ресурсов и развития компетенций, необходимых для превращения из традиционных операторов связи в высокотехнологичные компании, игрокам отрасли нужно уже сейчас заложить фундамент для создания экосистем партнерских сервисов.

По мере того как телекоммуникационные и цифровые компании занимают ведущие позиции на одном рынке, они все активнее стремятся развивать смежные направления, которые затем нередко становятся основными. Например, в свое время Amazon.com вышел за рамки продажи книг, начав предлагать покупателям широкий ассортимент потребительских товаров, позже создал собственную издательскую платформу, стал предоставлять облачные и логистические услуги другим игрокам и производить электронные потребительские товары (электронные книги и продукты для «умного дома»). Цифровые компании не только вступают в партнерства с традиционными производителями автомобилей, но и разрабатывают собственные беспилотные автомобили (Google, Apple, Uber). Google за последние годы создал большое количество предприятий в новых для себя отраслях, включая биотехнологии, продукты для «умного дома» и

высокоскоростной доступ в интернет. Компании Salesforce.com и Philips совместно разрабатывают облачную платформу для удаленного мониторинга пациентов с хроническими заболеваниями. Произведя революцию на рынке такси, Uber запустил в нескольких городах сервис по доставке еды UberEATS. Кроме того, в 2016 году Uber приобрел компанию Otto, занимающуюся разработкой технологий, которые позволяют преобразовывать обычные грузовые автомобили в беспилотные. Конкуренты Uber в борьбе за будущий рынок грузоперевозок – компании Tesla, DHL и Amazon.com – предпринимают аналогичные попытки [2].

Сегодня «Тинькофф Банк» планирует создать торговую площадку для продажи широкого ассортимента финансовых продуктов и услуг, интернет-магазины OZON и Lamoda, подобно Amazon.com, начинают оказывать логистические услуги другим компаниям, «Яндекс» вышел на рынок такси и стал заниматься анализом больших массивов данных. Схожая динамика наблюдается и в секторе телекоммуникаций: операторы уходят на другие цифровые рынки, такие как продажа больших массивов данных, предложение «ИТ как услуги», передача телевизионного сигнала по существующим каналам связи, хотя переход этот скорее носит вынужденный характер. Таким образом, во многих отраслях игрокам приходится постоянно следить, нет ли угрозы появления на их рынке неожиданных конкурентов, и принимать меры в ответ на эти угрозы, порой пытаясь предвосхитить их.



**Рисунок 1 – Алгоритм государственного регулирования регионального рынка сотовой связи**

Следует отметить, что развитие рынка сотовой связи зависит не только от политики и поведения самих компаний, но также от влияния социального сообщества и государственного регулирования этой отрасли. Однако эти и другие институциональные преобразования значительно отстают от технологических достижений [3]. Сокращение масштабов государственного



регулирования будет в основном касаться следующих областей, которые представлены ниже в алгоритме государственного регулирования регионального рынка сотовой связи, факторы развития рынка сотовой связи представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Факторы развития рынка сотовой связи**

<b>Факторы</b>	<b>Результат</b>
сокращение нагрузки операторов сотовой связи, относительно финансирования из собственных поступлений выполнения социальных обязательств.	Это мероприятие будет способствовать повышению конкуренции между операторами занимающими лидирующие позиции на общероссийском рынке сотовой связи и новыми (альтернативными) операторами
создание механизма справедливого и недискриминационного участия основных (лидирующих) и новых операторов в процессе вложения инвестиций в отрасли связи.	Данное мероприятие будет способствовать снижению влияния отдельных операторов сотовой связи, входящих в «большую тройку», а также приведет к увеличению объема инвестиций в данную структуру
установление «справедливой» платы за доступ и присоединения к сетям традиционных операторов	Данное мероприятие направлено на проведение прогнозирования тех затрат, которые будут осуществляться в долгосрочном периоде для предоставления доступа альтернативным операторам

Поэтому для дальнейшего развития рынка сотовой связи и усиления конкуренции, учитывая текущие тенденции на рынке, мы можем ожидать сокращения сферы государственного регулирования в этом секторе. Теперь операторы пытаются сделать связь более качественной и не дорогостоящей, проявляя интерес к росту потребителей и интерес к услугам конкурирующих фирм. Ещё существуют механизмы увеличения рынка сотовой связи, представлены они на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Механизмы увеличения рынка сотовой связи**

В результате можно сделать следующие выводы относительно будущих перспектив развития рынка мобильной связи.

Во-первых, в долгосрочной перспективе на рынке сотовой связи продолжить развитие основных тенденций предыдущих лет:

- в среднесрочной перспективе факторы мобильного рынка сильный рост будет уменьшить его значимость: ожидается, что рост роста мобильной скорости проникновения замедлит числа абонентов мобильной связи и, как следствие, снижение темпов роста рынка мобильная телефония; операторы стараются сделать коммуникацию более качественной и не дорогостоящей, проявляя интерес к росту потребителей и интерес к услугам конкурирующих фирм; сотовая связь в регионе;

- глобализация экономических отношения, умножение культурных, коммерческих и других национальных и международных политических отношений, необходимость обеспечения доступа к информации о мировой цивилизации, которая поможет сохранить положительную динамику рынка и усиление конкуренции между его основными участниками;

Во-вторых, для развития сотового рынка потребуются оптимизация форм государственного регулирования как на федеральном, так и на региональном уровне.

В-третьих, сочетание этих факторов актуализирует роль социально-экономической значимости на рынке сотовой связи, а также необходимость дальнейшего исследования рынка мобильных телефонов и повысить конкурентоспособность своих подданных в экономике. Россия. Теперь операторы пытаются сделать связь более качественной и не дорогостоящей, проявляя интерес к росту потребителей и интерес к услугам конкурирующих фирм [2].

В результате развитие телекоммуникаций, наблюдаемое в конце 20-го века, имеет тенденцию к продолжению и углублению в будущем. Этот процесс приведет к следующим результатам: улучшение торговой политики операторов в конкурентной среде по отношению к удовлетворению платежеспособного спроса, внедрение новых прибыльных услуг для увеличения доходов в перспективе области вашего бизнеса, углубление сближения информационных и телекоммуникационных технологий, компьютеров и бытовой электроники, которые будут завершены в глобальном информационном пространстве; монополизации рынка телекоммуникаций. Операторы пытаются сделать коммуникацию более качественной и не дорогостоящей, проявляя интерес к росту потребителей и интерес к услугам конкурирующих фирм. Форма приватизации национальных операторов станет еще больше регионов, городов и стран.

Россия – одна из стран-пионеров в области разработки следующего поколения мобильной связи – 5G, обеспечивающего скорость соединения, по теоретическим оценкам, 10–20 Гбит/с. Это открывает новые возможности для развития пользовательских сервисов в сети (таких как высококачественное потоковое воспроизведение видеоконтента), а также для подключения к сети множества устройств, от «умных» датчиков и видеокамер до автомобилей и автономных роботов. Российские операторы

связи планируют приступить к полномасштабному тестированию этой технологии в России уже в 2018 году.

Сегодня все более перспективной и активно развивающейся становится сфера монетизации данных в клиентах и отношений с клиентами. Информация о текущем местоположении и истории перемещений клиентов, доступная операторам связи, интересна для принятия решений в области геомаркетинга. Абоненты, часто пользующиеся такси, могут быть идентифицированы по результатам их передвижений, являясь целевой аудиторией для компаний, предлагающих онлайн-услуги такси. Еще одна сфера использования данных, получающая широкое распространение, – это система оценки кредитоспособности (скоринг) кредитными организациями на основе дополнительной информации о клиенте, полученной от его оператора мобильной связи, и выявление перспективных потенциальных клиентов (лидов).

Однако уровень развития инфраструктуры ИКТ в разных регионах существенно различается. Средняя скорость соединения в Москве и Санкт-Петербурге значительно выше, а тарифы для населения доступнее, чем в средних и малых городах. Например, средняя скорость широкополосного соединения (ШПД) в Москве почти в четыре раза выше, чем в Хабаровске, при том что абонентская плата там на 40% выше московской.

Развитие цифровых экосистем вокруг основного бизнеса необходимо операторам связи для поддержания конкурентоспособности на рынке ОТТ и развития отношений с абонентами. Цифровой прорыв, происходящий в телекоммуникационной отрасли, меняет саму концепцию ведения бизнеса. Стремительный прогресс в сфере цифровых технологий выводит игроков телекоммуникационного рынка за его традиционные границы, и уже сегодня создание цифровых экосистем партнерских сервисов, окружающих абонента, становится популярным направлением развития бизнеса. Лидеры рынка уже заметно продвинулись в этом направлении. Например: сингапурская телекоммуникационная группа Singtel построила открытую платформу, через которую доступ более чем к 600 млн абонентов Singtel могут получить другие компании – поставщики услуг, интернет-магазины. Предоставление API-интерфейсов партнерам значительно упрощает и ускоряет интеграцию продуктов и услуг в экосистему Singtel. Диапазон возможных совместных предложений широк: среди компаний, с которыми были заключены партнерства в 2016 финансовом году, – интернет-магазин, издатель компьютерных и мобильных игр, мобильное приложение для заказа такси.

В последние годы для развития экосистемы партнерских сервисов российские операторы начали расширять спектр предлагаемых сервисов с целью монетизировать свою базу абонентов. Например, МТС в 2016 году запустил проект «МТС Музыка» совместно с «Яндексом»; оператор Tele2 запустил сервис мобильного телевидения и организовал партнерство с онлайн-кинотеатром Ivi. Крупные игроки рынка предлагают абонентам

финансовые продукты: МТС, «Билайн» и «МегаФон» выпускают платежные карты. По примеру мировых лидеров отрасли российские операторы прорабатывают возможности предоставления партнерам доступа к клиентской базе через интерфейсы API: «Вымпелком» в 2016 году объявил о своих планах по созданию открытой партнерской экосистемы для предложения потребителям цифровых сервисов, в том числе связанных с распространением контента, объявив о запуске платформы Veon в феврале 2017 года на Всемирном мобильном конгрессе в Барселоне.

Выход в смежные области цифрового бизнеса еще не является повседневной практикой для операторов связи. В последние годы телекоммуникационные компании все чаще открывают – самостоятельно либо в партнерстве с другими компаниями – цифровые направления бизнеса в смежных с основной областях. Такая диверсификация часто может дать синергетический эффект благодаря наличию у компаний смежных компетенций и доступу к обширной клиентской базе. Например, в 2016 году австралийская телекоммуникационная компания Telstra получила 11% дохода за счет оказания услуг, связанных с сетевым хранением данных, а Singtel в 2016 году заработала около 20% дохода благодаря непрофильному для операторов связи бизнесу в области информационно-коммуникационных технологий. Другой пример – приобретение американским мобильным оператором AT&T производителя медиаконтента Time Warner за 85 млрд. долл. США.

Чтобы сделать цифровые услуги более доступными для всего населения страны, на государственном уровне реализуется программа устранения цифрового неравенства, в рамках которой к 2018 году 13 тыс. малых населенных пунктов будут обеспечены точками широкополосного доступа, туда будет проложен оптоволоконный кабель общей протяженностью более 200 тыс. км со скоростью доступа более 10 Мбит/с и стоимостью доступа менее 1 долл. США в месяц.

#### *Литература*

1. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 11.04.2018).
  2. Доля трафика, без учета мобильных устройств, на основе данных по 100 новостным и медиасайтам в разных странах мира за период с апреля 2016 по март 2017 г. (оценочные данные) – индекс SimilarWeb / SimilarWeb. – апрель 2016, март 2017. – Режим доступа: <https://www.similarweb.com/pro>.
  3. Мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации / Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/business/it/monitor\\_rf.xls](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/it/monitor_rf.xls).
-

## АНАЛИЗ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ГРАНУЛ, ПОЛУЧАЕМЫХ PREP-МЕТОДОМ

**С.С. Марьин**, аспирант первого года обучения кафедры Управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель А.И. Логачёва**, д.т.н., профессор базовой кафедры Управления качеством и исследований в области новых материалов и технологий,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Проведен анализ методов контроля качества исходных заготовок и продуктов центробежного распыления. Отражена последовательность проведения контрольных операций технологического процесса распыления гранул PREP – методом. Целью дальнейшей работы ставится возможность автоматизации данных процессов для повышения качества продукции, снижения времени технологического процесса.*

Порошковая металлургия, PREP-метод, контроль качества гранул.

## ANALYSIS OF QUALITY CONTROL OF GRANULES RECEIVED BY PREP-METHOD

**S.S. Marin**, graduate student of the first year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific advisor A.I. Logacheva**, Doctor of Technical sciences, Professor of the Department of Quality management and research in the field of new materials and technologies,

State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The analysis of methods of quality control of initial blanks and products of centrifugal spraying is carried out. The sequence of the control operations of the PREP process is shown. The purpose of further work is to automate these processes to improve product quality, reduce the time of the technological process.*

Powder metallurgy, PREP method, granule quality control.

С появлением аддитивных технологий порошковая металлургия получила новые перспективы развития, которые обусловлены главным образом тем, что ее технологические операции сравнительно просты, а достигаемый с их помощью эффект во многих случаях оказывается

поразительным. Металлические порошки обладают уникальными химико-металлургическими свойствами, что позволяет использовать их в различных областях.

Порошковая металлургия является наиболее экономичным методом изготовления изделий, она характеризуется низким уровнем отходов по сравнению с традиционными технологиями (литьем, механической обработкой, холодной и горячей обработкой давлением) и минимальным количеством операций для получения изделий с размерами, близкими к окончательным. Главной особенностью порошковой металлургии является возможность производства материалов и изделий, которые невозможно получить традиционными металлургическими методами. Благодаря аддитивным технологиям с использованием металлических порошков (гранул) появилась возможность «выращивания» изделий, деталей с минимальной дальнейшей обработкой и значительно сокращенным временным интервалом их изготовления. Упрощаются производственные процессы в авиационной промышленности, энергомашиностроении, приборостроении – везде, где есть потребность в изделиях сложной геометрии и «выращивании» послойно из порошков различного фракционного состава металлических изделий.

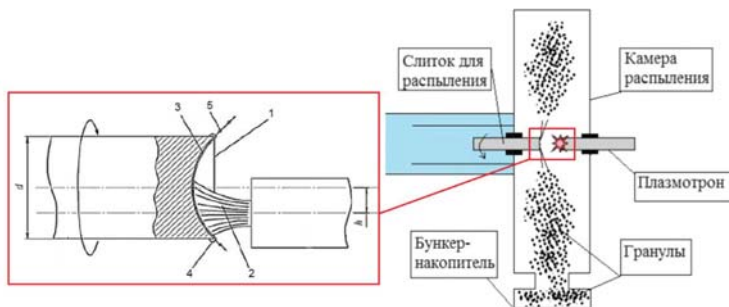
В промышленном производстве используются различные способы получения материала в форме гранул. Наиболее распространенными в мире являются: метод центробежного распыления вращающегося электрода и метод газоструйного распыления.

Газоструйное распыление характеризуется формированием частиц с внутренними полостями, заполненными инертным газом, что приводит к образованию пор (внутригранульная пористость), отрицательно влияющих на механические характеристики получаемых в последствие материалов. Также содержание неметаллических включений, в получаемых гранулах оказывается выше, чем при получении гранул методом центробежного плазменного распыления вращающегося электрода.

Поскольку требования к качеству металлического порошка значительно возросли, далее в работе будет рассмотрено получение порошка методом вращающегося электрода с плазменным нагревом (PREP).

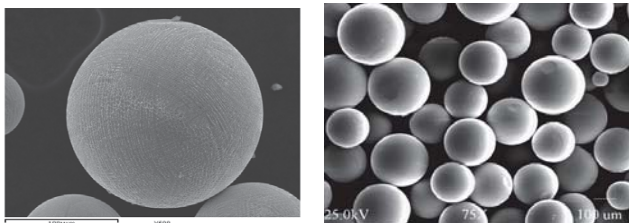
При PREP-методе происходит распыление литой заготовки (электрода), вращающейся вокруг своей оси с определенной угловой скоростью. Схема получения гранул PREP – методом представлена на рисунке 1. Электрод определенного диаметра  $d$ , подается на барабаны и горизонтально перемещается специальным электромеханическим приводом в плавильную камеру, где раскручивается. Торец электрода 1 нагревается тепловым потоком энергии плазматрона 2 до температуры плавления. После чего торец расплавляется и образуется поверхностная пленка расплава 3, расплав в которой под действием центробежной силы, движется от центра к периферии торца, скапливаясь на кромке и образуя при этом «венеч» 4 от которого отлетают капли расплава 5. Не успев соприкоснуться с камерой распыления капли расплава кристаллизуются, образуя микрослитки – гранулы. Процесс

распыления проводится в инертной среде с определенным соотношением газов аргона и гелия.



**Рисунок 1 – Схема получения гранул PREP – методом:**  
**1 - торец электрода, 2 - плазма, 3 - поверхностная пленка расплава,**  
**4 – «венец» расплава, 5 - капли расплава**

Метод центробежного распыления быстровращающегося электрода позволяет получать сферические порошки (гранулы) заданного химического и фракционного состава (рис. 2)



Гранулы АЖК

Гранулы ВТ6

**Рисунок 2 – Гранулы, полученные методом PREP**

Весь технологический процесс получения гранул методом центробежного распыления можно разделить на следующие этапы:

1. входной контроль электродов;
2. получение гранул методом центробежного распыления вращающейся заготовки;
3. рассев и магнитная сепарация полученных гранул;
4. электростатическая сепарация;
5. контроль полученных гранул.

К основным показателям контроля качества гранул можно отнести: контроль качества исходного сырья (электродов), контроль показателей самого процесса плавки, контроль фракционного состава, контроль насыпной плотности и текучести гранул.

Независимо от установки центробежного распыления, на которой происходило распыление, весь технологический процесс получения гранул, включая операции контроля качества можно представить в виде блок-схемы (рис.3).



**Рисунок 3 – Блок-схема технологического процесса получения гранул**

Самым первым контролем технологического процесса является проверка соответствия качества исходного сырья заданным требованиям, поскольку именно от этого зависит качество получаемой продукции, а также работоспособность оборудования.

При доставке электродов в первую очередь проверяют сопроводительную документацию на партию электродов – сертификат качества электродов, накладные.

На первой стадии входного контроля проводится осмотр электрода на наличие вмятин, выпуклостей, проверяются геометрические размеры электрода, которые должны соответствовать размерам на чертеже. Также проверяется совпадение указанной в сертификате качества партии и партии на электроде. Каждый электрод в партии пронумерован.

Для определения наличия полостей электрод проверяется с помощью ультразвукового контроля.

На второй стадии производится проверка электродов на наличие торцевого биения (рис.4).

Данная стадия является основной стадией входного контроля электродов, поскольку при отклонении от допустимых значений происходит неправильное формирование капли расплава, а также может произойти поломка узлов и агрегатов установки центробежного распыления.

На третьей стадии входного контроля проводится химический анализ на наличие кислорода.

Химический анализ на содержание кислорода является важной и неотъемлемой частью входного контроля, т.к. превышение содержания кислорода в заготовке для распыления отрицательно скажется на прочностных, коррозионных и жаростойких характеристиках изделий, полученных из распыленных гранул. Пробу отбирают по ГОСТ 23148



«Порошки, применяемые в порошковой металлургии. Отбор проб». В зависимости от сплава химический анализ проводится методом восстановительного плавления в соответствии с ГОСТ 28052 «Титан и титановые сплавы. Методы определения кислорода» и ГОСТ 22598 «Никель и низколегированные сплавы никеля. Метод определения кислорода».



**Рисунок 4 – Проверка электрода на биение**

Содержание кислорода в гранулах титановых и никелевых сплавах не должно превышать  $\leq 0,2$  % масс и  $\leq 0,007$  % масс соответственно.

В процессе плавки проводят химический анализ на наличие кислорода в полученных гранулах, контролируют показатели газовой смеси, и заданных показателей режима распыления.

Стабильный процесс распыления обеспечивает полное соответствие химического состава исходных слитков-электродов и получаемых гранул. Причиной превышения установленных норм зачастую являются нарушение герметичности установки и брак исходных заготовок.

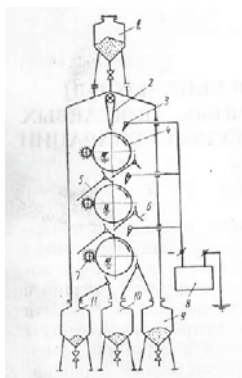
После получения гранул проводится контроль рассева для выделения рабочей фракции и определения выхода годной продукции. Контроль фракционного состава проводят методом ситового анализа, используя вибросита (рис.5).



**Рисунок 5 – Аналитические вибросита и сетки**

Проведение ситового анализа металлических порошков осуществляется по ГОСТ 18318 «Порошки металлические. Определение размера частиц сухим просеиванием».

Следующей стадией является очистка гранул от частиц железа, которые образуются в результате износа движущихся частей установки и могут смешиваться с гранулами. Рассев гранул на рабочую фракцию и отделение частиц железа от гранул происходит на установке УРИМС – установка ресса и магнитной сепарации. После выделения рабочей фракции гранулы для отделения неметаллических включений подвергаются обработке в электростатическом сепараторе (рис.6), в котором после пересортировки очищенные гранулы ссыпаются в бункер 9, неметаллические частицы попадают в бункер 11.



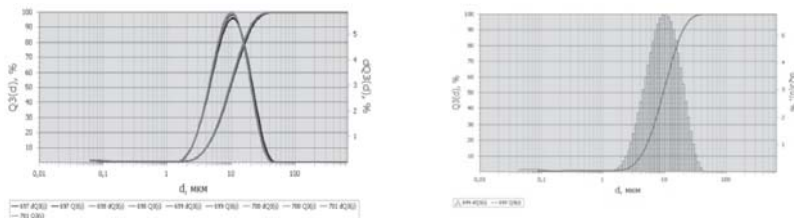
**Рисунок 6 – Схема установки электростатической сепарации**

После прохождения электростатической сепарации гранулы отправляют на контроль распределения фракционного состава порошка, который осуществляют лазерным анализатором частиц ANALYSETTE 22 фирмы FRITSCH.



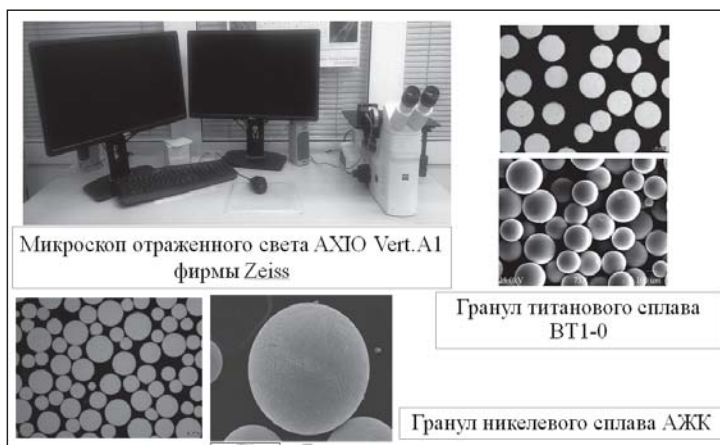
**Рисунок 7 – Лазерный анализатор частиц ANALYSETTE 22 фирмы FRITSCH**

Результаты измерений фракционного состава порошка представлены в виде графиков (рис. 8).



**Рисунок 8 – Результаты измерений фракционного состава порошка**

Морфология гранул и первичный анализ состояния поверхности определяют при помощи сканирующей электронной микроскопии, являющейся неотъемлемым этапом контроля качества. На рисунке 9 представлены гранулы титанового и никелевого сплавов, изучаемых под микроскопом отраженного света AXIO Vert.A1 фирмы Zeiss.



**Рисунок 9 – Гранулы титанового и никелевого сплавов, изучаемых под микроскопом отраженного света AXIO Vert.A1 фирмы Zeiss**

Как видно из рисунка гранулы сферической формы, на их поверхности отсутствуют какие-либо включения.

Реологические свойства порошков, имеющие важное технологическое значения, и к которым относятся насыпная плотность и текучесть определяются по ГОСТ 19440.

Также было предложено определять текучесть, угол естественного откоса насыпанного конуса, насыпная плотность определяются при помощи фармацевтического аналитического оборудования Pharma Test –

многофункциональным автоматическим анализатором сыпучести (текучести) порошков и гранул PTG-S4.

На рисунке 10 представлены различные варианты контроля реологических свойств получаемых гранул.



**Рисунок 10 – Различные варианты контроля реологических свойств гранул**

Проведен анализ методов контроля качества исходных заготовок и продуктов центробежного распыления. Отражена последовательность проведения контрольных операций технологического процесса распыления гранул PREP – методом. Целью дальнейшей работы ставится возможность автоматизации данных процессов для повышения качества продукции, снижения времени технологического процесса, поскольку гранулярная металлургия является одним из основных направлений развития современного, высокоэффективного производства технологически развитых стран мирового сообщества.

#### *Литература*

1. ГОСТ 18318 – 94 Порошки металлические. Определение размера частиц сухим просеиванием.
2. ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции.
3. Логачева А.И. Технология производства гранул металлических материалов для аддитивных процессов // Инновация. Технология. Производство: сб. докл. II Междунар. технол. форум. 23–25 марта 2015 г. Рыбинск. Режим доступа: [http://www.itp-forum.ru/conf2015/documents/Section\\_presentations/1\\_Логачева\\_Композит.pdf](http://www.itp-forum.ru/conf2015/documents/Section_presentations/1_Логачева_Композит.pdf) (дата обращения: 10.04.2018).
4. Рудской А.И., Соколов Ю.А., Копаев В.Н. Особенности моделирования процесса получения гранул методом PREP// Научно-технические ведомости СП – 2015 - №1.
5. Сборник научных трудов. Порошковая металлургия титановых сплавов. Под редакцией Фроуса Ф. Х., Смурерски ДЖ. Е.

УДК 600-699.61

## ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ

**Д.А. Милькевич**, аспирант первого года обучения кафедры Управления,  
**Научный руководитель М.Я. Веселовский**, д.э.н., заведующий кафедрой  
Управления,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассматриваются особенности инновационного развития России в области здравоохранения. Также были определены этапы инновационного процесса в медицинской промышленности. Анализируются текущие расходы стран и эффективность их систем здравоохранения. На основании этого выявлены слабые стороны отечественной медицины и рассмотрен ряд мер, способных устранить сложившуюся ситуацию.*

Здравоохранение, инновации, инновационное развитие, медицина.

## PECULIARITIES OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE HEALTH SYSTEM OF RUSSIA

**D.A. Milkevich**, graduate first year of the Department of Management,  
**Scientific advisor M.Y. Veselovsky**, Doctor of Economic sciences, Head of the  
Department of Management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*In the article features of innovative development of Russia in the field of public health are considered. Also, the stages of the innovation process in the medical industry were defined. The current expenditure of countries and the effectiveness of their health systems are analyzed. On the basis of this, the weak points of the national medicine have been identified and a number of measures have been considered that can eliminate the current situation.*

Healthcare, innovation, innovative development, medicine.

Инновации, или нововведение, можно определить, как создание, использование и распространение нового решения, оборудования, процесса (технического, экономического, правового и др.) [1, 2]. Данное определение

инноваций приведено в широком смысле. Если же подробнее говорить о технологической инновации, то она понимается как исполнение созданного технического решения в продукте, который реализуется на рынке, в процессе, используемом в производстве или в сфере услуг.

Успешность инновации определяется методологией инновационной деятельности, а соответственно и системы управления инновационным проектом. Важнейшим элементом этой методологии оказывается формирование уже на стадии идеи нового изделия особой системы взаимодействия всех потенциальных участников инновационного процесса. Речь идет о формировании особого пространства коммуникации разработчиков, производственников, технологов, конструкторов.

Включение в это пространство практики — это не только формирование коллектива разработчиков, а становление единой групповой деятельности всех участников этого процесса – процесса инноваций. В результате создания групповой деятельности инновация превращается в процесс взаимодействия.

Взаимодействие всех участников этого коммуникационного процесса позволяет не только находить конструктивные решения, разрабатывать медико-технические характеристики, но и оценивать, как будущие потребители (врачи) осознают выгоды новых предложений.

В здравоохранении нововведения проявляются в виде разработок новых приборов, технологий, фармакологических препаратов. Из этого следует, что в здравоохранении под инновациями следует понимать целенаправленные преобразования в отрасли, в том числе в ее организационной структуре и экономическом механизме, направленные на повышение эффективности использования ресурсов и качества оказания медицинской помощи, а также наибольшее удовлетворение потребности населения в услугах здравоохранения [1].

На сегодняшний день в медицине и в близких отраслях происходят революционные изменения. Появляются новые лекарства, методы лечения, новые технологии уже на стадии внедрения в практику. Многие методы лечения, которые использовались раньше, устарели и требуют изменений. В последние несколько лет большое внимание уделяется компьютерным технологиям, которые успешно используются в хирургии, терапии и других областях. Медицина будущего нацелена не на лечение, а скорее на профилактику заболеваний и прогнозирование.

Организация системы здравоохранения также не обошлась без внедрения инноваций. Появилась возможность ведения телемостов и видеоконференцсвязи между медицинскими учреждениями, которые находятся в отдаленных районах, и коллегами более профессиональными в какой-либо отрасли.

Также одним из многообещающих проектов является развитие дистанционного биомониторинга, когда в одежду, мобильные телефоны интегрируются датчики, которые регистрируют ряд параметров жизнедеятельности организма, например ЭКГ, артериальное давление и др.

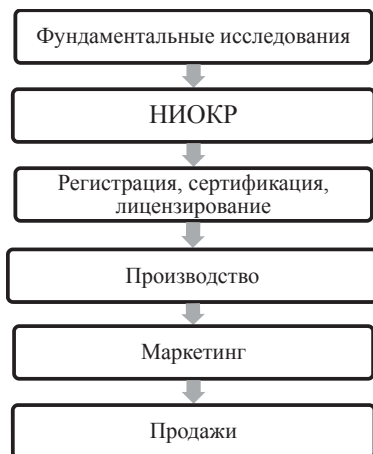
Одним из нововведений является и ведение персональных электронных медицинских карт. Для хранения больших объемов информации используется облачный софт. Такие карты помогают врачам своевременно узнавать о состоянии пациента.

Будущие инновации в медицине будут обеспечены прогрессом в области биотехнологий и нанотехнологий. Полученные в результате этого инновации смогут реорганизовать медицинскую среду, которая существует на сегодняшний день. Государственная политика выделяет в ключевые направления биомедицину, так как уровень здоровья населения – это один из важных ресурсов.

Важный довод в необходимость исследований в области медицины – это быстрый рост мирового рынка высокотехнологичной медицинской помощи с огромным спросом на инновационную биотехнологичную продукцию.

Одной из важных особенностей инновационной деятельности предприятий, которые работают в сфере медицинской промышленности, является очевидность потребителя этой инновационной продукции. Из этого следует, что инициатором в активности, связанной с инновациями в медицине, является сама структура здравоохранения.

Инновационный процесс в медицинской промышленности представляет совокупность этапов создания, получения разрешающих документов, подтверждающих безопасность инновации для пациентов, созданием и реализацией результата в виде нового или усовершенствованного изделий медицинского назначения, техники или средства лечения, позволяющие использовать в практической деятельности медицинских сотрудников новые или усовершенствованные методы профилактики, диагностики и лечения пациентов (рис. 1) [2].



**Рисунок 1 – Этапы по выведению товара инновационной медицинской промышленности на рынок**

Важнейшей особенностью внедрения инноваций в производство в медицинской промышленности являются обязательные процедуры, закрепленные законодательно. Прежде чем вывести инновацию на рынок, разработчикам необходимо пройти процедуры контроля качества и безопасности медицинских изделий, которые осуществляются Минздравом России и Госстандартом России. На стадии опытных образцов или первичного ввоза (для импортных изделий) проводится всесторонняя оценка медицинских изделий и осуществляется их допуск к клиническому применению Минздравом России. Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор) распространяет свое действие в трех различных направлениях:

1. медицинская деятельность;
2. лекарственные средства;
3. медицинские изделия.

Госстандартом России обеспечивается сертификация медицинских изделий в соответствии с установленными требованиями при серийном производстве и ввозе импортной продукции.

В соответствии с законодательством Российской Федерации только после регистрации и сертификации медицинские изделия вносятся в Реестр разрешенных для медицинского применения в России медицинских изделий. Таким образом, согласно действующему законодательству, внедрение инноваций на рынок медицинских изделий невозможно без испытания, регистрации, сертификации и лицензирования.

Данные процедуры являются специфическими именно для медицинской промышленности, так как инновационные медицинские изделия должны обладать не только признаками новизны, но и быть признаны безопасными для конечного потребителя, иначе их внедрение невозможно.

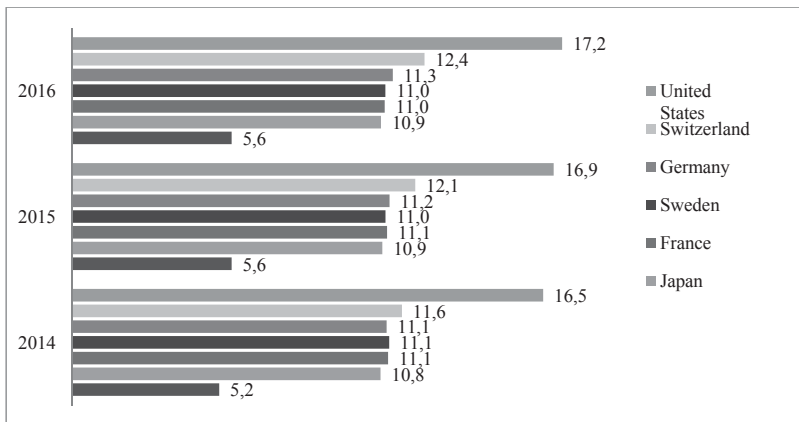
По мнению экспертов, сегодняшняя медицина в России отстает от лидеров в этой отрасли на 15 – 20 лет. Так, по итогам ежегодного исследования Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) «Health Statistics 2017» были проанализированы показатели стран по разным важным индикаторам в системе здравоохранения. Рассмотрим некоторые из них.

Один из самых важных показателей – это текущие расходы на здравоохранение, которые измеряются в процентном соотношении от валового внутреннего продукта. Так, лидирующие позиции в 2016 году из 44 исследуемых стран занимают: США (17,2%), Швейцария (12,4%), Германия (11,3%), Швеция и Франция (11,0%), Япония (10, 9%), Россия же находится на 35 месте (5,6%), уступая Латвии (5,7%) и обгоняя Турцию (4,3%) (рис.2) [6].

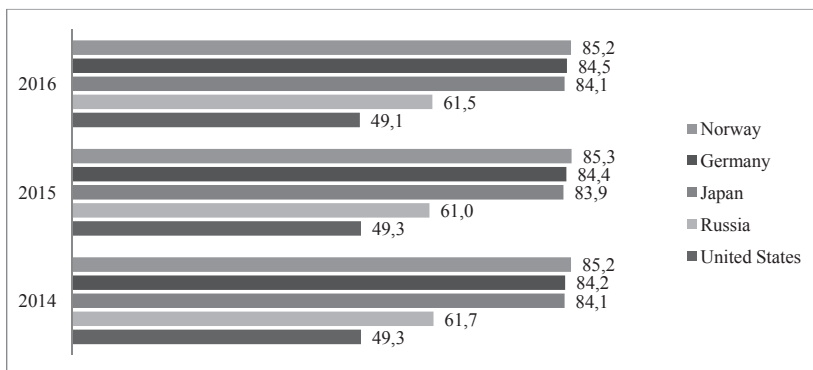
Если рассматривать страны по схемам государственного и обязательного медицинского страхования в процентном соотношении от текущих расходов на здравоохранение, то по этому признаку Россия (61,5%) даже обгоняет США (49,1%) на 12%, что довольно существенно. В лидерах



Норвегия, Германия и Япония, эти страны отличаются довольно высокими затратами на обязательное медицинское страхование граждан (рис. 3) [6].



**Рисунок 2 – Текущие затраты на здравоохранение, % от ВВП**



**Рисунок 3 – Схемы государственного и обязательного медицинского страхования, % текущих расходов на здравоохранение**

Американское агентство финансово-экономической информации Bloomberg также представило рейтинг стран мира по эффективности систем здравоохранения в 2016 году (The Most Efficient Health Care 2017). Данные рейтинг основан на трех показателях, определяющих эффективность системы здравоохранения:

- средняя ожидаемая продолжительность жизни;
- государственные затраты на здравоохранение, % от ВВП;
- стоимость медицинских услуг на душу населения.

Данный рейтинг охватывает 55 стран с населением более 5 миллионов человек. Первое место в этом рейтинг занимает Гонконг – административный округ Китая, где затраты на здравоохранение – 5,4% от ВВП, средняя

продолжительность жизни 84 года, а стоимость медицинских услуг – 2,02\$. Далее идут Сингапур, Корея, Испания и Япония. Россия же в этом рейтинге заняла последнее 55 место, средняя продолжительность жизни – 70,37 лет, доля затрат – 5,6 % от ВВП, стоимость медицинских услуг на душу населения 893\$ [4, 5].

В конкурентном отношении отечественная медицина остается слабой по сравнению с современными стандартами медицинских услуг. Система здравоохранения в России не может самостоятельно решить задачу обеспечения растущего спроса, что связано со следующими причинами:

1. Применение устаревших технологий.

Технологии и производство медицинской продукции давно устарели и требуют обновления. Больше половины производств не соответствуют европейским стандартам. Устаревшие технологии применяются также и в лечебно-профилактических учреждениях, где существует явное недостаточное инженерное оснащение. Также можно отметить недостаток сервисных компаний, способных предоставлять качественные услуги по обслуживанию медицинского оснащения и оборудования.

2. Недостаточная квалификация и нехватка медицинского персонала.

Отмечается не квалифицированность медицинского персонала, что связано с недостаточной подготовкой кадров. Система образования также не обеспечивает рынок нужным количеством профессионалов. В Российском статистическом ежегоднике за 2017 год приводится статистика по численности медицинских работников с 1940-2016 годы.

Можно отметить снижение численности врачей с 2010 по 2016 год на 34,9 тыс. человек, притом, что с 2010-2011 год был значительный скачок на 17 тыс. человек, но после опять начался спад. Численность среднего медицинского персонала также не демонстрирует стабильного роста (табл. 1) [3].

**Таблица 1 – Численность медицинских работников**

Годы	Численность врачей		Численность среднего медицинского персонала	
	Всего, тыс. человек	На 10 000 чел. населения	Всего, тыс. человек	На 10 000 чел. населения
2010	715,8	50,1	1508,7	105,6
2011	732,8	51,2	1530,4	107,0
2012	703,2	49,1	1520,3	106,1
2013	702,6	48,9	1518,5	105,7
2014	709,4	48,5	1525,1	104,3
2015	673,0	45,9	1549,7	105,8
2016	680,9	46,4	1537,9	104,8

3. Отсутствие инвестиций в разработки и производство.

Медицинское оборудование относится к высокотехнологичной технике. В современных условиях российские компании не могут позволить себе инвестировать в разработки на мировом уровне. Это относится как к

разработке собственных изделий, так и к приобретению лицензионных прав на производство.

#### 4. Высокая доля импорта.

Для медицинского рынка в России характерна довольно высокая доля импорта, доходящая до 90-100% в сегменте высокотехнологичного оборудования %, притом, что среднемировая доля импорта определена в промежутке от 30 до 50%.

Таким образом, если говорить о развитии производства медицинских изделий, нужно поставить вопрос о развитии инновационной среды и необходимой медицинской инфраструктуры. Чтобы изменить сложившуюся ситуацию нужно ускорить темпы инновационного развития здравоохранения благодаря достижениям фундаментальной науки.

Правительство РФ приняло ряд мер, способных исправить положение России в здравоохранении:

- разработана и утверждена программа «Стратегии развития медицинской науки в РФ на период до 2025 года»;
- созданы такие технологические платформы как «Биоэнергетика», «Медицина будущего», «Биоиндустрия и биоресурсы - BioTech2030»;
- создано 14 научных платформ;
- созданы инновационные кластеры в области биотехнологий.

По мнению автора, для достижения поставленных целей данной Программы необходимо:

- осуществить технологическое перевооружение медицинского производства до конкурентоспособного уровня;
- обеспечить производство и выпуск импортозамещающих медицинских изделий;
- обеспечить рост объема отечественной промышленности инновационной продукции за счет проведения технологической модернизации и развития научно-технического потенциала;
- повысить экспорт медицинской промышленности;
- разработать кадровое обеспечение инновационной модели развития высококвалифицированного персонала.

В заключении можно отметить, что Россия существенно отстает от стран, лидирующих в области развития здравоохранения, но есть довольно хороший потенциал для выхода из сложившейся ситуации. Благодаря программе развития медицинской науки в РФ были открыты медицинские инновационные кластеры, научные платформы, что не может не сказаться на инновационном развитии медицины и здравоохранения в целом. Уже в настоящее время виден стабильный уверенный рост России в рейтинге стран мира по эффективности систем здравоохранения.

#### *Литература*

1. Бердникова Е.Ф. Инновационное развитие здравоохранения [Текст] /Вестник Казанского технологического университета// М.: ФГБОУ ВО «КНИТУ» - 2012 -158С

2. Тищенко В.И., Жукова Т.И. Инновационные проекты в сфере медицинской промышленности [Текст] / Тищенко В.И. //Труды ИСА РАН 2012. Т. 34 – 2012.

3. Федеральная служба государственной статистики. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат.сб./Росстат. -Р76 М., 2017 – 686 с.

4. World Health Organization. World health statistics 2017 - Monitoring health for the SDGs: WHO/2017 – 116 С.

5. Аналитический портал. BLOOMBERG: Рейтинг стран мира по эффективности систем здравоохранения в 2016 году. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gtmarket.ru/news/2016/10/08/7306>

6. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD).OECD Health Statistics 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oecd.org/els/health-systems/health-data.htm>

---

**УДК 330.33**

## **РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ В ОЦЕНОЧНОМ БИЗНЕСЕ**

**Е.М. Моисеева**, аспирант первого года обучения кафедры Экономики,  
**Научный руководитель М.А. Меньшикова**, д.э.н., заведующий кафедрой  
Экономики,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Современные внешние условия вынуждают посмотреть на систему управления в сфере оценочных услуг по-новому. Требования внешней среды подразумевают присутствие высококвалифицированных кадров, для обеспечения выпуска качественной, наукоемкой и конкурентоспособной продукции. Производство такой продукции требует вовлечение всех участников в процесс управления. Отсюда и следует необходимость рационализации инструментов управления в области предоставления оценочных услуг.*

Инструменты управления, рационализация, оценочный бизнес.

## **RATIONALIZATION OF MANAGEMENT INSTRUMENTS IN THE VALUATION BUSINESS**

**E.M. Moiseeva**, graduate student of the first year of the Department of Economics,  
**Scientific advisor M.A. Menshikova**, Doctor of Economics, Head of the  
Department of Economics,

State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*Modern external conditions force to look at the management system in the field of valuation services in a new way. The requirements of the external environment imply the presence of highly qualified personnel to ensure the production of high-quality, science-intensive and competitive products. The production of such products requires the involvement of all participants in the management process. This follows to rationalize management instruments in the provision of valuation services.*

Management instruments, rationalization, valuation business.

В современных условиях организация оценочной деятельности представляет собой сложный комплекс, результативность работы которого зависит от выстроенной системы управления. Современная система управления позволяет устанавливать внутриорганизационные связи, контролировать исполнение поставленных задач и находить способы воздействия, с помощью которых становится возможным охватить деятельность всех подразделений и работников предприятий – от рабочего до руководителя.

Актуальность работы обусловлена тем, что на сегодняшний день отсутствует методология проектного управления в сфере оценочного бизнеса, а также появляется все большая необходимость в компетентной и объективной оценке стоимости имущества, в то время как институт оценки собственности еще не полностью сформирован, а информационная база оценки отсутствует.

Целью работы является разработка и рационализация инструментов управления в оценочном бизнесе.

Задачами работы являются:

1. Изучение и анализ существующих методологических подходов к оценке.
2. Разработка алгоритма повышения эффективности управления в оценочных компаниях
3. Выявление современных проблем проведения оценки имущества и бизнеса.
4. Разработка и рационализация инструментов управления в оценочном бизнесе

Система управления предприятием представляет собой целостную структуру, где каждая составляющая выполняет свою исключительную функцию, которая напрямую взаимосвязана с функциями других составляющих. Управление – это совокупность механизмов и подходов к подготовке управленческих решений, а также грамотная организация и контроль их исполнения [2, С. 118].

Современные внешние условия вынуждают посмотреть на систему управления по-новому. Требования внешней среды подразумевают присутствие высококвалифицированных кадров, для обеспечения выпуска качественной, наукоемкой и конкурентоспособной продукции.

Производство такой продукции требует вовлечение всех участников в процесс управления. Отсюда и следует необходимость рационализации инструментов управления предоставляемых услуг.

Интеграция уровней управления в организации.

Усовершенствование инструментов управления при помощи внедрения этапов разработки принимаемых решений, которое исходит от всех заинтересованных сторон: как от рабочих, так и от управленческого персонала. Для выявления слабых сторон и их последующего изменения в управлении предприятием необходимо, прежде всего, сделать возможным участие всех заинтересованных сторон в процессе разработки и реализации управленческих решений.

В организациях, которые предоставляют оценочные услуги процесс принятия и реализации управленческих решений может проходить на разных уровнях управления. Так, в оперативном управлении главная задача работника – точно и своевременно выполнять поручения руководителя. В стратегическом управлении пренебрежение или неосведомленность во мнении работника отрицательно сказывается на организации в целом. Как следствие, возникает разрыв между уровнями управления в области принятия и реализации управленческих решений. Из этого следует вывод об отсутствии тесной связи между различными уровнями системы управления.

**Таблица 1 – Характеристика оперативного и стратегического управления в оценочном бизнесе**

<b>Характеристика</b>	<b>Оперативное управление</b>	<b>Стратегическое управление</b>
Основополагающие цели	Предоставление оценочных услуг	Устойчивое развитие организации, баланс с внешней средой
Временной фактор	Текущая и среднесрочная перспектива. Планирование на будущее	Долгосрочная перспектива. Взгляд от будущего к настоящему
Концентрация внимания руководителя	Закрытая система Внимание на организацию, сосредоточенность на ней. Поиск путей для наиболее эффективного использования ресурсов компании	Открытая система Ориентация на победу при возникновении конкурентной борьбы. Постоянный учет возможностей и опасностей
Главные факторы построения системы управления	Организационные структуры, их функции, процесс выполнения работы, техника и технологии	Работники, информационное обеспечение, маркетинг, мониторинг состояния рынка, внедрение инноваций
Управление персоналом	Человек рассматривается как ресурс организации для выполнения конкретных функций и работ	Человек – это основа, главная ценность организации, источник ее выживания и процветания
Оценка показателей эффективности	Прибыль Текущие финансовые показатели, внутренняя рациональность и экономичность работы	Стабильность, положение на рынке, рентабельность, конкурентоспособные преимущества, возможность реагировать на изменения и инновации

В теории и практике управления предприятием в области оценочных услуг сложилось четкое понимание, как должен осуществляться процесс управления. Он представляет собой сложную комплексную систему, которая состоит из стратегического и оперативного управления. Эти составляющие элементы целостны и взаимосвязаны, но при этом являются самостоятельными подсистемами, включающими в себя свою собственную теорию, методологию, и сложившуюся практику применения.

В таблице 1 показана разница во взглядах оперативного и стратегического управления на основополагающие цели, временные факторы, направленность внимание руководителя, главные факторы построения системы управления, взгляды на управление персоналом и оценку показателей эффективности. В то время как во главе интеграции уровней управления лежат такие связывающие элементы как: единая функция, единая информационная база, единый объект управления, единая цель, единый инструмент управления - управленческие решения.



**Рисунок 1 – Процесс управления в оценочном бизнесе**

Рационализация инструментов управления является необходимым процессом в современной системе управления организацией в области оценки, что обеспечивает достижение целей поставленных руководством. В качестве инструмента, который обеспечивает интеграцию уровней управления, предлагается внести изменения в алгоритм принятия

управленческих решений, путем объединения элементов стратегического планирования, управления отношениями с клиентами, а также при помощи сегментации.

Использование такого подхода делает возможным формирование на предприятии современной системы принятия управленческих решений. Ее уникальность заключается в том, что в процессе разработки и принятия управленческих решений на всех уровнях участвуют все работники предприятия без исключений.

Благодаря объединению современных процессов управления и применения информационных технологий появляется возможность включать в процесс принятия управленческих решений все заинтересованные стороны.

Объединение современных процессов управления и применение информационных технологий позволяют включать в процесс принятия управленческих решений все заинтересованные стороны.

Зарубежный опыт интеграции уровней управления.

Проведенный анализ деятельности иностранных и отечественных предприятий доказал эффективность участия работников предприятия в собственности, как инструмент для рационализации управления который направлен на обеспечение интеграции уровней управления в организации [1, С.92].

Государственная программа США ESOP (Employee Stock Ownership Plans) подразумевает особую систему участия персонала в управлении предприятием. Основная идея программы заключается в том, чтобы привлечь в управление собственностью предприятия как можно большее число рабочих всех уровней. Но при этом исключается концентрация собственности в одних руках, взамен предусматривается механизм, благодаря которому работники, как и собственники, могут получать доходы в размере своего вклада в акционерном капитале общества

В Германии была создана наиболее проработанная система управления предприятием с помощью привлечения рабочих. В целом для немецкой системы характерно создание производственных советов, через которые работники организации напрямую влияют на деятельность наблюдательного совета и принимают непосредственное участие, а также оказывают влияние на принимаемые ими решения.

В Испании также хорошо известен опыт работы Федерации "Мондрагона" (Мондрагонской кооперативной группы) которая насчитывает в себе порядка 20 самоуправляемых трудовых коллективов и фирм, так называемых кооперативов. В них состоят: сельскохозяйственный сектор, промышленные заводы и предприятия, различные сети супермаркетов, инвестиционные банки, крупные страховые компании, фирмы которые осуществляют экспортные операции, технологические, научно-исследовательские, а также учебные центры. Наиболее позитивным социальным эффектом этого объединения являлась постоянная занятость работников, а также стабильность их



заработков, несмотря на то, что уровень оплаты труда часто был ниже, чем в других крупных фирмах. Также существуют и трудовые акционерные общества – те предприятия, работники которых могут иметь в своей собственности не менее 51% акций.

Альтернатива традиционного подхода к управлению.

У традиционных подходов к реализации проектов, предполагающих поэтапное продвижение к цели, есть масса недостатков. Весь процесс продвигается очень медленно, возникают непредсказуемые трудности, более того, бывает, что в конечном итоге формируется отчет, который не удовлетворяет Заказчика, из-за чего требуется внесение корректировок. В современных условиях традиционная система неуместна, так как отчеты о выполненных работах, предоставляемые работниками руководителю зачастую не отражают реальное положение дел. Это вынуждает к разработке новой системы.

Разработанная методика предполагает решение проблем, характерных для классического поэтапного подхода. Ее можно применять в различных отраслях деятельности, где практикуется коллективная работа.

Отличительной чертой является то, что эта методика ориентирована на клиента, так как предполагает непосредственное участие заказчика в процессе работы. Также она практически не требует затрат на внедрение. Разработана схема из 10 пунктов, в которой подробно описан каждый этап внедрения методики в организации, которая занимается оценкой собственности.

Данная система позволяет всем участникам группы добиться наибольшей эффективности во взаимодействии как с Заказчиком отчета об оценке, так и между собой. Методика способствует пониманию правильности направления работы, соответствие работы с поставленными перед группой задачами. Участники группы учитывают выявленные ошибки, учатся решать возникающие проблемы, которые определяются в ходе собраний на всем периоде времени.

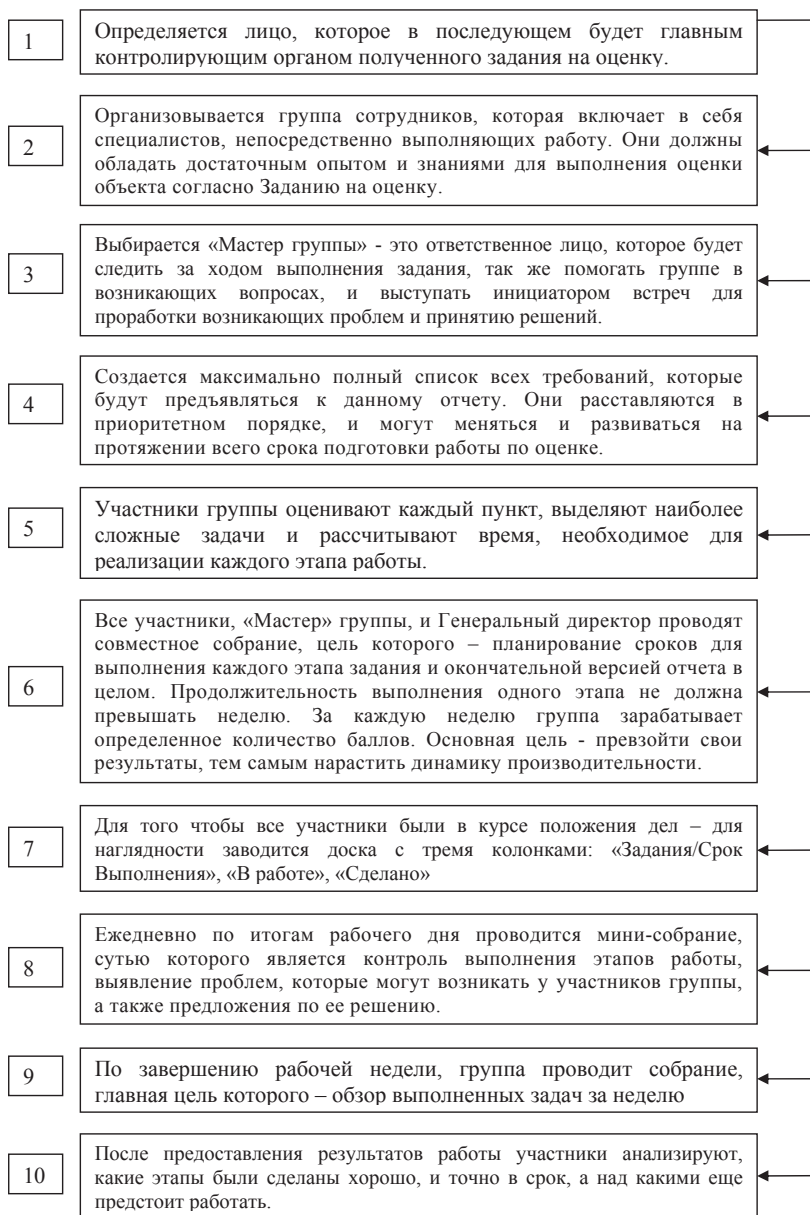
Благодаря применению этой методики можно Генеральный директор может добиться «сверх эффективности», поднимая производительность своей организации в 2 или 3 раза.

Далее представлен разработанный алгоритм по рационализации инструментов управления в оценочном бизнесе.

Характеристика разработанной методики. Ее положительные качества

1. Разработанная методика, прежде всего, нацелена на командную работу, которая способствует развитию лучших качеств коллектива:

- постоянное совершенствование
- независимость – способность к самоорганизации
- наличие разного уровня специалистов говорить о многофункциональности группы



**Рисунок 2 – Мероприятия по рационализации инструментов управления в оценочном бизнесе**

При этом группа должна состоять не более чем из 5 человек, для того чтобы не терять скорость работы, что соответствует закону Брукса «Если проект не укладывается в сроки, то добавление рабочей силы задержит его еще больше» [3, С. 262].

Главный в группе это Мастер группы. В его обязанности входит проведение коротких 15-ти минутных собраний в конце каждого рабочего дня, помощь группе в решении возникающих проблем, а также стимулирование всех участников к постоянному совершенствованию.

2. Отсутствие мультизадачности также является положительной чертой данной методики. Работнику трудно выполнять несколько задач одновременно, он пытается переключиться между задачами, из-за этого увеличивается время выполнения каждого задания, по сравнению с тем, если бы он выполнял их по очереди. Разработанные положения предполагают, что нужно выполнять все задания поочередно, а не вести несколько проектов одновременно.

3. Отсутствие переработок. Уставшие работники хуже выполняют свою работу, их эффективность снижается, а производительность падает. Это ведет к принятию неверных решений и совершению ошибок. Истощение энергетических затрат ведет к потере самоконтроля - нарушается способность просчитывать будущие действия, теряется вдумчивость и дисциплинированность.

Разработанная методика подразумевает то, что работники перестают измерять рабочий день часами, которые отражают только затраты, взамен этому измеряется результат. Заказчика интересует быстрое и качественное выполнение, а не временные ресурсы, потраченные на это.

4. Методика командной работы позволяет плодотворно работать. В конце каждой недели группа устраивает собрания, на котором рассказывают о своих достижениях, делятся ходом выполнения работ и сроками их сдачи, также они обсуждают сильные и слабые стороны. Выявляют основную проблему и находят пути решения. Это и есть непрерывное совершенствование.

Анализируя исключительно показатели производительности, владелец организации никогда не узнает о предстоящем снижении темпов, пока ситуация не станет критической. Но благодаря постоянным мини-собраниями, и встречам по итогам недели, можно проследить падение настроения в коллективе и таким предупредить будущую угрозу, даже если уровень производительности растет. Руководитель имеет представление о текущих проблемах и ему предоставляется прямая возможность разобраться с ней в кратчайшие сроки.

Как было написано выше, чтобы обеспечить наглядность хода выполнения работ, а так же их открытость, необходимо завести специальную доску-табло, которая будет поделена на три колонки: «Задания и сроки выполнения», «В работе», «Сделано». В начале каждой недели участники группы прикрепляют в колонку «Задания и дэдлайн» стикеры с задачами, которые они настроены выполнить за неделю. В

течение недели каждый участник, взявшийся за выполнение задания, переклеивает стикер из колонки «Задания и дэдлайн» в колонку «В работе», а после завершения работы в колонку «Сделано». Таким образом, все участники группы имеют понимание, над чем сейчас работают другие работники, это также позволяет Мастеру группы и Генеральному директору компании осуществлять контроль и понимать положение дел в каждом проекте. Однако есть важное замечание – ничто не переносится в конечную колонку «Сделано» до тех пор, пока эта часть задания не будет согласована с Заказчиком.

Как только утверждаются задания на неделю – они закрепляются, их не меняют и не вносят добавления, так как любое вмешательство приведет к замедлению выполнения работы.

5. Благодаря разработанной методике работа перестает быть рутинной. Участники группы имеют возможность понять свои силы и динамику выполнения отчетов, это поможет работать разумнее и устранять все помехи на пути. Все процессы прозрачны, к ним имеют доступ все участники группы.

В данной системе предполагается три роли: владелец оценочной организации, Мастер группы и непосредственно рабочая группа. Генеральный директор, он же владелец фирмы должен обладать отличными знаниями и полномочиями для принятия решений, он несет ответственность за то, чтобы командная работа превратилась в результат, которая будет приносить прибыль. Мастер группы и ее участники несут ответственность за то, каков будет темп их труда и сколько времени им понадобится для завершения Отчета об оценке.

Так как в данной системе предусмотрена пошаговая сдача проекта - это способствует минимизации рисков, помогает вести обратную связь с клиентом, не нужно тратить огромные средства, чтобы понять, в какой области произошел сбой.

Главное преимущество разработанной системы - внедрить ее можно немедленно. Начать рекомендуется со сбора команды, что не представляет труда. Далее определяется задание на оценку, которое делится на определенные задания. Не обязательно вносить все требования сразу в расписание на неделю – можно выделить их в наиболее короткие сроки – 2-3 дня. Пока участники команды проводят ежедневные задания. Владелец компании с Мастером группы может составить довольно объемное задание на несколько недель вперед, грамотно планируя выполнение отчета об оценке в целом.

#### *Литература*

1. Менеджмент: учебник /А.Д. Зарецкий, Т.Е. Иванова//М.:КНОРУС. - 2016. - с. 92
2. Управление проектами: фундаментальный курс [Текст]: учебник / А. В. Алешин, В. М. Аньшин, К. А. Багратиони и др. ; под ред. В. М.

Аньшина, О. Н. Ильиной ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики»//М.: Изд. дом Высшей школы экономики. - 2013. - с.118

3. SCRUM. Революционный метод управления проектами/ Джефф Сазерленд //М.: «Манн, Иванов и Фербер». – 2016. - с.262.

---

УДК 004.942

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АДАПТАЦИИ СЕРВЕРОВ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ В МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ ЦЕНТРАХ ОБРАБОТКИ ВЫЗОВОВ**

**М.Ю. Неустроев**, аспирант третьего года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,  
**Научный руководитель Т.С. Аббасова**, к.т.н., доцент кафедры Информационных технологий и управляющих систем,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королёв, Московская область

*В статье изучаются крупномасштабные системы обслуживания с несколькими классами клиентов. Рассматривается вопрос необходимого количества серверов и соответствие с требованиями клиентов для снижения затрат на персонал в условиях ограничения качества обслуживания на уровне класса. Произведена характеристика схемы планирования и кадрового обеспечения, которые являются асимптотически оптимальными в ограниченных условиях, так как нагрузка на систему возрастает до бесконечности. Асимптотические режимы рассмотрены в соответствии с качеством и эффективностью управления, качеством управления и эффективностью управления в рамках одного класса обслуживания.*

ЦОВ, качество обслуживания, дифференцированные услуги, интеллектуальная маршрутизация, динамический приоритет, уровень обслуживания, нагрузка.

## **USING THE METHOD OF ADAPTING FOR MAINTENANCE IN MULTRISERVICE CALL CENTERS**

**M.Yu. Neustroev**, graduate student of the third year of the Department of Information technology and system management,  
**Scientific advisor T.S. Abbasova**, Candidate of Technical sciences, Associate Professor of the Department of Information technology and system management, State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*In this article study large-scale service systems with several classes of customers. The following question of the necessary number of servers and compliance with the requirements of customers to reduce the cost of personnel in conditions of limiting the quality of service at the class level is considered. The characteristics of the planning and staffing scheme that are asymptotically optimal under constrained conditions are made, since the load on the system increases to infinity. Asymptotic modes are considered in accordance with the quality and efficiency of management, the quality of management and the effectiveness of management within a single class of service.*

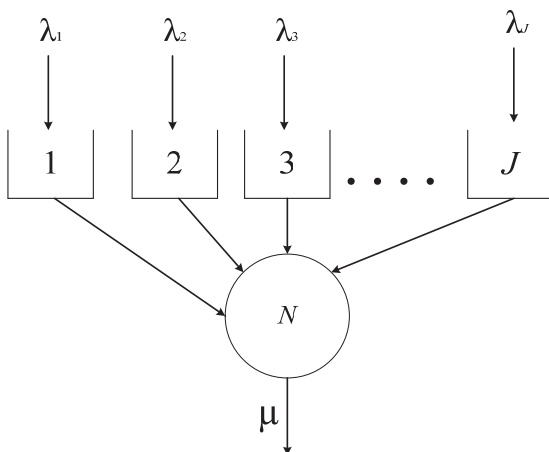
Call centers, quality of service (QoS), differentiation services, intelligent routing, dynamic priority, service level, load.

### **Введение**

Современные системы обслуживания стремятся предоставить клиентам индивидуальный подход, который нацелен на потребности клиента. Последние тенденции включают в себя опции сегментирования рынка самостоятельным выбором, многоязычной поддержки и индивидуальным подходом к кросс-продажам. При этом растет уровень кастомизации сервиса, а разнообразие предоставляемых услуг любой организацией становится все более высоким. Такое разнообразие услуг требует, чтобы обслуживающий персонал обладал большим набором теоретических и практических навыков. Уже давно признано, что во избежание чрезмерного переполнения кадровых ресурсов, не менее важно проводить запланированные практикумы, теоретические семинары и перекрестное обучение представителей сервисных служб, а также обеспечить эксплуатацию серверов с возможностью масштабирования. Однако, чтобы воспользоваться всеми преимуществами такого уровня гибкости необходимо создать эффективное клиент-серверное распределение поступающих вызовов, рациональное использование кадровых ресурсов (операторов ЦОВ) и проведение перекрестного обучения персонала для взаимозаменяемости. Этим кадровым и управленческим проблемам сейчас уделяется повышенное внимание и вклад данной работы заключается в решении данных проблем [1].

Моя работа во многом мотивирована состоянием современных мультимедийных распределенных ЦОВ, которые состоят из десятков, сотен агентов (операторов), задачи которых обеспечить максимальное удобство потребителей для выполнения различных потребностей и запросов. Примером таких запросов могут быть банковский сектор и услуги, страхование, справочные и экстренные службы, различные социально-значимые элементы. В центрах такого класса клиент характеризуется потребностью своих услуг и относительной важности для организации, предоставляющей ему эти услуги. В работе представлена модель мультиклассовой системы очередей, использующая многочисленное количество серверов и называется V-модель (или VEE модель). Данная

модель направлена на упрощение понимания сложностей в разработке информационных систем (ИС) и представлена на рисунке 1



**Рисунок 1 – V-модель: многоклассовость в работе с клиентами с использованием однотипного сервера**

Разумеется, менеджеры ЦОВ (супервайзеры) стремятся обеспечить высокое качество обслуживания клиентов с точки зрения эксплуатационных показателей эффективности и других, менее ощутимых критериев качества обслуживания. С практической точки зрения, качество обслуживания выражается в различных показателях. К ним относятся скорость ответа из очереди (ASA), показатель сброшенных вызовов (Abn, %) и уровень сервиса (SL – service-level). SL измеряет долю вызовов, которые были обработаны оператором в течение заданного «уровня обслуживания». В данном случае можно применить пропорцию 80/20. Это означает, что задачей ЦОВ является обслуживание 80% входящих вызовов оператором в течение первых 20 секунд. Цели SL могут быть определены внутри ЦОВ или как альтернатива, они могут быть основаны на партнерском соглашении между ЦОВ и клиентами. Чем выше количество обработанных вызовов и оперативность персонала, тем выше уровень и качество обслуживания. Необходимо понимать, что пропорция 80/20 или выше, как правило прослеживается в ЦОВ, в котором отработаны бизнес-процессы, нагрузка прогнозируется сервисными моделями, а форс-мажорные ситуации близки к нулю [2].

Но тем не менее, общего стандарта в отрасли мультисервисных ЦОВ пока не существует, а нормы устанавливаются бизнес-идеями и целями конкретной компании. Для определения численности операторов, которые будут предоставлять услуги с желаемым качеством обслуживания и оценки производительности, многие ЦОВ на сегодняшний день используют С-формулу Эрланга в качестве модели нагрузки, в основе которой лежит один

из классов системы массового обслуживания с ожиданием  $M/M/n$  (Эрланговская система с ожиданием –  $M/M/n$ ), соответствующий стабильной производительности. Данная система описывает равенство предложенной нагрузки и обслуженной нагрузки, ввиду отсутствия блокировки попыток вызовов. Обобщая этот подход, исследователи предложили использовать  $V$ -формулу Эрланга, которая включает в себя структуру, стратегию и нагрузку. Эта модель была утверждена разработчиками инструментов управления и персоналом, а, следовательно, в ЦОВ становится более распространенной. Но что, если задачей менеджера ЦОВ является обеспечение дифференцированного уровня обслуживания для разных классов потребителей? В данной работе изучается  $V$ -модель, которая является естественным продолжением модели нагрузки  $S$ -формулы Эрланга и модели  $V$ -формулы Эрланга, позволяющие манипулировать ситуацией, в которой преимущественен дифференцированный уровень обслуживания.

В мультисервисных ЦОВ (МЦОВ) клиенты уже научились рассчитывать на дифференцированное обслуживание. Некоторые организации имеют специальное обозначение класса, в котором клиенты получают дифференцированный подход в зависимости от их класса назначения. Кроме того, МЦОВ предоставляют услуги по нескольким организованным каналам связи. Предоставляемые услуги будут оказываться в зависимости от выбранного клиентом канала обращения (WhatsApp, Telegram, Viber, факс, почта, e-mail и т.д.). Например, большинство МЦОВ обрабатывают запрос клиента по телефону быстрее, нежели запрос, поступивший по e-mail. Большинство центров по оказанию информационных услуг автоматизируют свои процессы, перенося их в мессенджеры и социальные сервисы, которые сейчас набирают популярность для всех классов клиентов, как самый быстрый и простой способ получения информации по услугам.

Для оценки уровня обслуживания дифференцированного элемента нашей модели, назначается ограничение на уровень обслуживания для каждого класса обслуживания, который является относительно важным для МЦОВ. Кроме того, на модель накладывается глобальное ASA-ограничение, у которого меньше ограничений, чем у SL. Классы, которые не имеют индивидуального ограничения по уровню обслуживания (имеющие приоритет над остальными) называются негарантированным классом (негарантированной доставкой) или наилучшим сервисом доставки данных. Эта формулировка является естественной в аутсорсинговой сфере, где аутсорсер может иметь глобальное ограничение QoS в дополнение к конкретным договорам клиентов [3].

В отношении  $V$ -модели стоит задать следующий вопрос: Сколько серверов требуется и каким образом сопоставить их с клиентским контролем для минимизации кадровых расходов при условии уровня обслуживания и ASA-ограничений?

Кадровое обеспечение и контроль управления как правило создаются в различных временных масштабах. Управление ЦОВ осуществляется в



режиме реального времени, и супервайзеры распределяют нагрузку между потоками данных, но кадровое обеспечение на практике принимается на еженедельной основе, а иногда и реже. Для принятия решения о кадровом укомплектовании в ЦОВ достаточно знать только общий объем вызовов, а остальные показатели используются только с целью контроля. Чтобы избежать не рационального принятия решений контроля кадрового обеспечения в ЦОВ следует рассмотреть данную проблему более детально.

Данный подход в решении кадровых и управленческих вопросов является асимптотическим и характеризуется планированием кадровых схем, которые являются асимптотически оптимальными по совокупности повышения скорости поступления вызовов. Анализ такого подхода является глубоко техническим, но конечные результаты изложены в довольно простой форме, доступной для менеджеров управления.

В общей структуре многоканальной системы массового обслуживания (многоканальная СМО) интенсивно поступающего трафика, сохраняется сосредоточенность на трех более конкретных режимах: качество и эффективность управления, качество управления и эффективность управления.

### **Основные результаты**

Основные результаты данной работы заключаются в следующем:

Совместные проблемы кадрового обеспечения и управления разъединяются на две отдельные проблемы, где:

Штатное расписание такое же, как в одноклассовой системе с общей суммарной скоростью поступления вызовов, а также глобальным ASA-ограничением. Данное правило можно назвать *правилом одноклассового кадрового обеспечения*.

Управление в режиме реального времени обеспечивает дифференцированное качество обслуживания между различными классами клиентов посредством правила планирования *предельного приоритета незанятого сервера*, где предел находится на минимальном значении простоя сервера перед тем как произойдет назначение класса клиента конкретному серверу. Предельные значения, связанные с этим правилом, являются независимыми и их значения легко определяются в зависимости от параметров системы.

Таким образом, управление кадрами имеет высокий приоритет при обслуживании клиентов. Нет необходимости в получении информации частоты поступления вызовов в одноклассовой системе. Когда эти показатели станут известны в режиме реального времени, станет возможным принятие управленческих решений кадрового обеспечения, используя полученную информацию.

Устойчивость кадрового обеспечения и контроля: правило одноклассового кадрового обеспечения вместе с управлением предельным приоритетом свободного сервера приведены асимптотически оптимальными (при всех асимптотических режимах) для различных формулировок задач и модельных предположений, в том числе нашей исходной задачи

удовлетворения ограничений, но и минимизации издержек проблем максимизации прибыли с или без отказа клиента.

Простота предлагаемого правила кадрового обеспечения имеет большое значение. Априори, кадровые решения, которые необходимо учитывать в требованиях к качеству обслуживания различных классов клиентов могут быть очень сложными.

Предлагается динамический контроль согласующего сервера для клиентов на основе приоритетов и предельных значений. В двух словах, в соответствии с управлением предельных значений приоритетов свободного сервера, классы клиентов являются приоритетными по отношению к своим целям уровня обслуживания с самым низшим приоритетом. Клиент определенного класса приоритета может получить услугу только если нет более высокого приоритета клиентского ожидания, а количество незадействованных серверов не превышает классо-зависимого предельного значения.

### **Формулировка модели**

Рассмотрим большую систему обслуживания, смоделированную как мультиклассовая система массового обслуживания с классами потребителей  $J$  и  $N$  статически идентичных серверов. Клиенты для класса  $i$  поступают в соответствии с Пуассоновским потоком вызовов со скоростью  $\lambda_i$ , независимо от других классов. Определим  $\lambda = \sum_{i=1}^J \lambda_i$ , чтобы определить суммарную скорость поступления вызовов. Предполагается экспоненциальный уровень обслуживания со скоростью  $\mu$  для всех классов клиентов. Задержка клиентов класса  $i$  в бесконечном буфере очереди  $I$  [4].

Негарантированные классы по работе с клиентами, которые не имеют ограничений по уровню и качеству обслуживания, но которые поддерживаются лучшим оборудованием, которое есть, называются *негарантированные классы качества*. Между различными негарантированными классами не производится дифференцирование с точки зрения ограничений в качестве обслуживания и можно считать, что без потери общности есть одиночный негарантированный класс качества  $J$ . Кроме того, накладывается ограничение на ASA для всей совокупности клиентов. Это ограничение называется глобальным ASA-ограничением.

Обслуживаются все клиенты: блокировка клиентов или отправка их в несуществующее направление не допускается.

Здесь неупреждаемость означает, что схема принятия решений в момент времени  $t$  может быть основана только на информации, которая поступила до времени  $t$ .

### **Предлагаемое решение**

*Данное описание является достаточным для практических целей и не требует использования асимптотических рамок и технологий. Очевидно, что любое решение проблемы кадрового обеспечения следует указывать как набор правил штатного расписания и контроля использования в режиме реального времени. Предлагаемое решение начинается путем ввода правил*

контроля, которые будут использованы и некоторых характеристиках, которые важны для понимания комплексного решения наилучшей производительности. Контроль, который будет использован, называется принципом предельного значения незанятого сервера в режиме ожидания (свободное от обслуживания устройство, сервер в режиме ожидания) и определяется следующим образом:

После поступившего в очередь клиента или завершения обслуживания, назначается класс обслуживания с относительным приоритетом (приоритет, не прерывающего обслуживания)  $i$  на простаивающий сервер тогда и только тогда, когда очередь  $j$  пустая для всех классов  $j$ , так что  $j < i$  и количество простаивающих серверов превышает предельное значение  $K_i$ , где  $0 = K_1 \leq K_2 \leq \dots \leq K_J$ . Обозначим модель массового обслуживания, как  $M / M / N / \{K_i\}$ . Теоретически для параметров фиксированной системы штатного расписания (кадрового обеспечения) в соответствии с заданным набором предельных значений  $\{K_i\}$ , для расчета всех  $j$  можно использовать  $P\{W_j > T_j\}$ . Утверждаем, что штатное расписание и маршрутизация с использованием модели  $M / N / \{K_i\}$  является приближенно оптимальным для задачи. То есть для решения можно использовать следующий способ: предполагая, что используется принцип предельного значения незанятого сервера в режиме ожидания, найти наименьший кадровый уровень  $N$  для которого существует множество пределов  $\{K_i\}$ , так что  $E[W] \leq T$  и  $P\{W_j > T_j\} \leq \alpha_j \forall j \leq J - 1$ .

Однако это не является практичным решением, поскольку расчет верных оптимальных параметров  $N$  и  $\{K_i\}$  требуют тщательного исследования. Тем не менее можно улучшить показатели производительности по  $M / N / \{K_i\}$ , что чрезвычайно упрощает решение.

Важно отметить, что приближенное распределение времени ожидания класса  $j$  не имеет никакой очевидной зависимости от предела класса  $i = 1, \dots, j - 1$ . Это не совсем верно, так как существует некоторая зависимость от значения  $P\{W_j > 0\}$ , которая необходима для инициализации рекурсии и более того  $P\{W_j > 0\}$  зависит от предельных значений. Однако, эта зависимость может быть удалена. В частности рассмотрим, что использование принципа предельного значения незанятого сервера в режиме ожидания с подобранным предельным значением соответствующим образом, то есть вероятность ожидания класса  $J, P\{W_j > 0\}$ , может быть аппроксимирована вероятностью системы ожидания  $M/M/N$  в простой FCFS очереди.

Напомним, что постановка задачи также требует расчета глобального среднего времени ожидания. Данный расчет является достаточно сложным по модели  $M / M / N / \{K_i\}$ , но оказывается есть и очень простое приближение, которое использует модель  $M / M / N$ .

Имея эти приближенные значения, решением процедуры сначала будет нахождение количества агентов, необходимых для удовлетворения

глобального ASA ограничения  $E[W] \leq T$ . Мы можем найти приблизительное количество агентов, используя модель  $M/M/N$ . Для этого мы переопределим  $W_{\lambda, \mu}^{FCFS}(N)$  для установившейся системы ожидания  $M/M/N$  как функцию количества агентов  $N$ . Как только мы найдем оптимальное  $M/M/N$  уровня штатного расписания, мы сможем определить предельные значения с помощью рекурсивного выражения (2) для определения предельных значений.

Предлагается использование принципа *одноклассового кадрового обеспечения и принцип предельного значения незанятого сервера в режиме ожидания*: при условии, что  $T_i \ll T$  для всех  $i = 1, \dots, J - 1$  (то есть, что  $T$  на порядок больше чем  $T_i s$ , например, минут больше чем секунд, соответственно), следующие процедуры кадрового укомплектования и контроля оптимальной аппроксимации:

Кадровое обеспечение: Нахождение кадрового обеспечения по одноклассовой модели  $M/M/N$  (или С-формула Эрланга) со скоростью поступления вызовов  $\lambda$ , обслуживания  $\mu$  и очереди FCFS.

Важно отметить, что как упоминалось во введении, кадровое обеспечение персоналом в описанной выше процедуре требует только знание совокупного количества вызовов, в то время как скорость поступления индивидуальных классов необходима только для определения пороговых значений на этапе управления ЦОВ. Таким образом, совместное решение кадровой укомплектованности и управления разделено на два независимых решения. Это решение является желательным для практического применения, поскольку информация, доступная менеджеру ЦОВ при принятии кадровых решений укомплектованности, ограничена и становится более раскрытой при принятии решений управления кадрами в реальном времени.

Должно быть интуитивно понятно, что уровень кадровой обеспеченности ЦОВ предложенной процедурой, фактически является нижней границей требуемого количества операторов. Чтобы убедиться в этом, обратим внимание, что при фиксированном значении  $N$  и при известной скорости обслуживания  $\mu$ , общая средняя длина очереди (по закону Литтла – общее среднее время ожидания) минимизируется с помощью любой политики сохранения работы, в частности алгоритма FCFS. Следовательно, количество агентов, необходимое для удовлетворения глобального ограничения ASA на столько велико, насколько это необходимо для достижения тех же целей алгоритму FCFS. Используя нижнюю границу, можно удовлетворить все ограничения.

Обратим внимание, что  $W_{\lambda, \mu}^{FCFS}$  легко вычисляется по любому доступному калькулятору С-формулы Эрланга [5].

### **Заключение**

Объектом исследования стали крупномасштабные системы обслуживания с несколькими классами заказчика и полной гибкостью серверов. Для таких систем исследуется вопрос количества серверов и их

сочетания с клиентами таким образом, чтобы минимизировать расходы на персонал в зависимости от класса обслуживания, среднюю скорость ответа и ограничением вероятности отказа. В то время как установлена асимптотическая оптимальность, поскольку число агентов неограниченно увеличивается, предполагаемое решение работает очень хорошо даже для малых и средних систем.

Кадровое обеспечение, определенное правилом SCS, зависит от общей потребности в системе и от глобального ограничения качества обслуживания. Это означает, что поскольку кадровая обеспеченность не зависит от класса уровня ограничений, можно сказать дифференцированный уровень обслуживания достигается «свободно» (бесплатно) в том смысле, что для удовлетворения этих ограничений на уровне класса не требуется дополнительных серверов. Более того, даже если зависящие от класса коэффициенты поступления или целевые показатели производительности неизвестны, в то время, когда принимаются решения о кадровом расписании, штатное расписание персонала остается неизменным.

Практически, неясность спроса становится более проблематичной, когда обслуживание осуществляется третьей стороной, не имеющей доступа к требуемой информации. Эта проблема приобретает все большее значение из-за распространения аутсорсинговых услуг ЦОВ, что является следствием несогласованности между двумя сторонами информационной асимметрии, которая приведет к неэффективности системы. Чтобы устранить эти недостатки, необходимо разработать механизм, который мог бы обеспечить равномерное распределение информации в многомерном запросе. Понимание проблемы уменьшает ее в одномерную, что делает ее приемлемой в данном исследовании.

#### *Литература*

1. Неустроев, М. Ю. Роль информационных технологий в социальной коммуникации / Синтез науки и общества в решении глобальных проблем современности / М. Ю. Неустроев // Сб. ст. по материалам Международной научно-практической конференции. – Пенза. – 18.02.2016. – С. 25-28.
2. Неустроев, М. Ю. Анализ показателей эффективности и скорости обслуживания в центрах обработки вызовов [Текст] / М. Ю. Неустроев // Информационные технологии. – 2016. - № 6. – С. 416-422.
3. Неустроев, М. Ю. Анализ производительности при обращении в центр обработки вызовов / М. Ю. Неустроев // Информационно-технологический Вестник. - № 1(07). – 2016. – С. 73-83. ISSN 2409-1650.
4. Неустроев, М. Ю. Анализ показателей эффективности и скорости обслуживания вызовов в центрах обработки / Инновационные аспекты социально-экономического развития региона / М. Ю. Неустроев // Сб. тр. По материалам VI ежегодной научной конференции аспирантов «МГОТУ». – Королев МО. – 17.12.2012. – С. 231-237.

5. Неустров, М. Ю. Разработка корпоративной VoIP сети предприятия на платформе Asterisk / М. Ю. Неустров // М.: LAP Lambert Academic Publishing. - 2016 —153 с. ISBN: 978-3-659-86592-3.

---

УДК 678

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА С ТЕРМОПЛАСТИЧНОЙ МАТРИЦЕЙ НА ОСНОВЕ ГИБРИДНОЙ НИТКИ**

**В.А. Перевезенцев**, аспирант первого года обучения кафедры Управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель А.В. Чесноков**, д.т.н., заведующий лабораторией инжинирингового центра «Высокотемпературные композиционные материалы»,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королёв, Московская область

*В работе представлены результаты изготовления композиционного материала методом контурного плетения, из гибридной нити, состоящей из углеродного волокна и термопластичной мультифиламентной нити. Подобран технологический процесс для совмещения углеродного волокна и термопластичной мультифиламентной нити с помощью раствора из поливинилового спирта. Разработана технологическая схема процесса изготовления образцов. Изготовлены образцы изделий и приведены их физические характеристики, проанализирована микроструктура и оценено качество заполнения композита матричным материалом.*

Углепластик с термостойкой термопластичной матрицей, гибридный жгут, изготовление углепластика, новые материалы и способы конструирования, изделия авиационной и ракетно-космической техники

## **COMPOSITE MATERIAL WITH THERMOPLASTIC MATRIX BASED ON HYBRID FIBER**

**V.A. Perevezentsev**, graduate student of the first year of the Department of Quality Management and Standardization,

**Scientific advisor A.V. Chesnokov**, Doctor of Technical sciences, Head of the Laboratory of the Engineering Center "High-Temperature Composite Materials", State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The paper presents the results of manufacturing a composite material by contour weaving, from a hybrid filament consisting of carbon fiber and*

*thermoplastic multifilament yarn. The technological process for combining the carbon fiber and the thermoplastic multifilament yarn with a solution of polyvinyl alcohol was chosen. The technological scheme of the process of making samples is developed. Samples of the products are made and their physical characteristics are given, the microstructure is analyzed and the quality of the filling of the composite by the matrix material is estimated.*

Carbon plastic with heat-resistant thermoplastic matrix, hybrid tow, production of carbon fiber, new materials and methods of construction, products of aviation and rocket and space technology.

В последнее время, в качестве матриц для волокнистых ПКМ, широкое применение получили термопластичные полимеры (ТП) [1, С.11]. Для ТП, по сравнению со смолами холодного и горячего отверждения, характерно сочетание высокой прочности и теплостойкости с высокой ударной прочностью и трещиностойкостью. Но наряду с преимуществами у ТП есть большой недостаток – низкий показатель текучести расплава, который препятствует проникновению расплава термопласта вглубь межфиламентного пространства УВ [2, С.120]. В текущей работе также был апробирован способ изготовления образцов путем укладки матричного наполнителя в виде пленки между слоями преформы во время процесса плетения, но при изготовлении объемных изделий или имеющих искривление оси в плоскости, данный способ не подходит. Для расширения возможностей применения ТП в качестве матриц для КМ, было решено изготовить гибридную нить, состоящую из УВ и ТМН.

Применение гибридной нити при изготовлении ПКМ имеет следующие преимущества:

- матричный материал распределяется равномерно по всей преформе;
- появляется возможность применения такой нити на различных текстильных станках;
- снизится минимальное давление, требуемое для изготовления качественно пропитанного ПКМ, что удешевит и упростит процесс его изготовления;
- ткань, а также преформы различного вида, изготовленные из гибридной нити, будут иметь неограниченный срок годности, возможность вторичной переработки, возможность перехода в расплавленное состояние в течение нескольких минут [3, С.46].

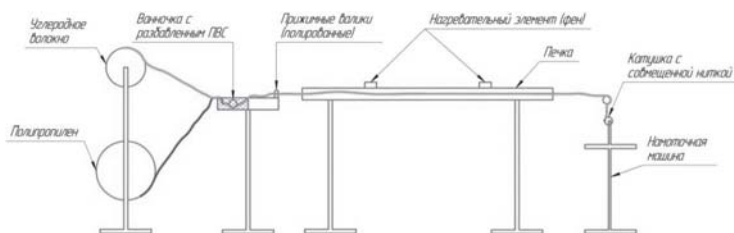
*Разработка установки для совмещение двух нитей с пропиткой ПВС*

Для совмещения двух нитей в роли связующего было решено использовать поливиниловый спирт. Собрана установка, имеющая следующий принцип работы: поступающие с двух разных бобин нитки сходятся вместе благодаря фильере в «ванночке» наполненной раствором ПВС, далее проходят через повторную фильеру в зону просушки для того,

что бы влага с раствора испарилась и клеенная нитка наматывалась на катушку в сухом виде.

В процессе первых запусков была выявлена необходимость в тщательной сушке препрега, из за большого количества влаги, не успевающей удалиться перед намоткой на катушку. Была доработана зона сушки в виде двух метровых тонкостенных профилей с откидной крышкой для быстрой заправки нитей.

Конечная схема установки для совмещения двух нитей с помощью ПВС представлена на рисунке 1 и представляет из себя: две бобины с углеродной и полипропиленовой ниткой которые проходят через фильеру диаметром 0.5 мм, далее погружаться в раствор ПВС в котором находится полированный вал для улучшения пропитки. Затем пропитанные нитки проходят через прижимные полированные валы, где выходит лишний раствор ПВС. После отжима, нитки проходят через еще одну фильеру меньшего диаметра (0.3мм) для дополнительной совмещения и придания формы нитки. Последней стадией установки является зона сушки нитей, где выходит вся лишняя влага и на катушку наматывается сухая нить.



**Рисунок 1 – Схема установки для склеивания ниток ПШ и УВ с помощью ПВС**

Эмпирические исследования по склеиванию были основаны на соотношении воды и гранул ПВС для раствора. ПВС разводился следующим образом: в алюминиевую тару заливается вода и засыпается ПВС, затем тара нагревается до кипения, при этом постоянно содержимое все время мешается венчиком [4, С.140]. После того как визуально будет видно что ПВС растворился и продолжаем мешать содержимое до остывания (50-60 С°).

Для экспериментов была подготовлена матрица экспонентов соотношения раствора представленная в таблице 1.

**Таблица 1 – Матрица экспериментов соотношения раствора ПВС**

№	Вода, мл	ПВС, мл
1	400	10
2	400	40
3	400	80
4	400	100

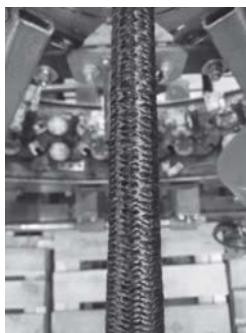


После получения готовых нитей с разным содержанием ПВС были сделаны следующие выводы. В образце №1 наблюдается очень плохая склейка нитей, они одеваются друг от друга и почти не имеет единую систему, так же стоит отметить, что полученный раствор ПВС был очень жидким и не до конца испарялся в зоне сушки, что влекло за собой наматывание мокрой нитки на катушку. У образца №2 выявлены схожие проблемы, что и образца №1, но в некоторых местах склеивание нитей чуть лучше, чем в предыдущем образце. В образце №3 наблюдается последовательное улучшение пропитки по сравнению с образцами 1 и 2, это связано с большей концентрации ПВС в растворе. При соотношении раствора как в образце №4 полученная нитка имеет единую составляющую, слой полипропилена равномерно и без обрывов приклеен с помощью ПВС к слою углеродной нити. Визуально полученные образцы представлены на рисунке 3.

В дальнейшем при склейке нитей будет использоваться соотношение Вода:ПВС как в образце №4.

Была измерена линейная плотность полученной нитки  $T_{х_{пп+ув+пвс}} = 596$  г/км. Зная линейные плотности углеродной и полипропиленовой нити, можно определить процентное содержание гибридной нити: 56% - полипропилен; 30,1% - углеродное волокно; 13,1% - ПВС.

Для понимания влияния нахождения ПВС в готовом материале была намотана гибридная нитка без его применения методом сухой накрутки. Полученной ниткой был сплетен образец на стальной и полированной оснастке, которая представлена на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Сплетенная преформа на гибридной нитке**

*Разработка технологии изготовления образцов, на основе гибридной нити*

Для процесса термического прессования этой заготовки был выбран автоклавный режим. Это объясняется тем что требуется понять хватит ли давления которое может дать автоклав для того что бы пропитать заготовку и получить ПКМ на основе контурного плетения с термопластичной матрицей. Для получения образцов основе термопластичной матрицы методом

контурного плетения разработана следующая технологическая схема, представлена на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Технологическая схема получения КМ на основе термопластичной матрицы методом контурного плетения**

Для того, что бы в процессе термического прессования вакуумная пленка не приклеилась к заготовке, была использована фторопластовая лента в качестве разделительного слоя. После подготовки, вакуумный пакет с заготовкой укладывается в автоклав и прессуется при режиме представленным в таблице 2.

**Таблица 2 – Режим термического прессования заготовки в автоклаве**

№	Давление, атм	Температура, С	Скорость нагрева	Выдержка, мин	Полученная плотность образца, г/см <sup>3</sup>
ПТА-1	6	195	75	60	0,76

После режима в автоклаве получена трубка, которая представлена на рисунке 4.



**Рисунок 4 – Полученный ПКМ после термического прессования в автоклава**

### Аналитическая часть

Для того что бы понять степень пропитки необходимо понять теоретическую плотность готового образца на основе полипропилена и углеродной нити. Плотность углеродной нитки  $\rho_{ув}=1,77 \text{ г/см}^3$ , плотность имеющейся полипропиленовой нити  $\rho_{пп} = 0,83 \text{ г/см}^3$ . По формуле смеси рассчитываем теоретическую плотность.

$$\rho_{см} = \rho_{пп} \cdot \%_{пп} + \rho_{ув} \cdot \%_{ув} = 0,83 \cdot 0,6532 + 1,77 \cdot 0,3468 = 1,1 \text{ г/см}^3$$

А если  $\rho_{пп} = 0,92$ , то  $\rho_{теор} = 1,22 \text{ г/см}^3$

Для подробного анализа приведем общую таблицу плотности полученных образцов.

Вычислим по правилу смеси фактическую объемную долю матрицы приняв, что объемная доля углеродного волокна для всех образцов постоянна = 35% исходя из фактической плотности образцов КМ.

Фактическую объемную долю пор в материале вычислим приняв, что объемная доля углеродного волокна для всех образцов постоянна = 35%. А весь межнитяной объем = 0,65 состоит из полипропилена плотностью 0,92 г/см<sup>3</sup> и воздуха нулевой плотности.

Качество заполнения пористого объема будем считать в процентах от содержания полипропиленовой матрицы во всём межнитяном объеме = 0,65.

Как видим из таблицы больше всего к теоретическому значению близок образец ПТ-1 который были изготовлен без применения ПВС и с давлением в 93 атм. Образец ПТА-1 который так же был изготовлен без примеси ПВС имеет плотность меньше чем ПТ-1 что говорит о том, что давления в 6 атм для пропитки материала на основе такой нитки недостаточно. Стоить отметить, что даже у образца ПТП-3 с ПВС гораздо больше плотность, чем у образца ПТА-1 что подтверждает

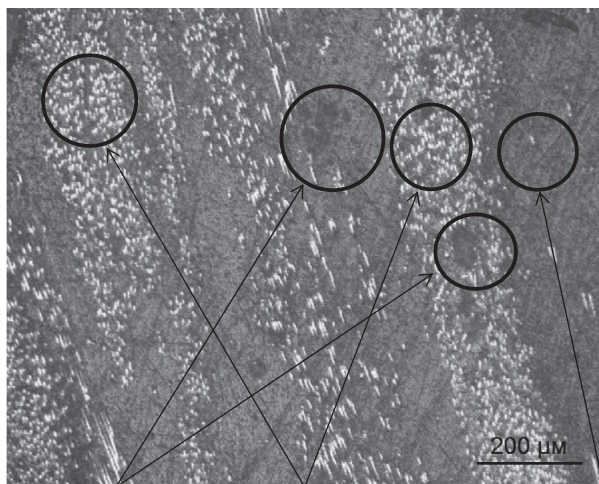
**Таблица 3 – Физические характеристики образцов**

№	Давление, атм	Полученная плотность образца $\rho_{факт}$ , г/см <sup>3</sup>	Фактическая объемная доля матрицы	Фактич. объемная доля пор в материале	Качество заполнения КМ матричным материалом, %
ПТП-1	10	0,71	0,11	0,54	17%
ПТП-2	52	0,76	0,17	0,48	26%
ПТП-3	93	0,86	0,29	0,36	45%
ПТ-1	93	0,90	0,34	0,31	52%
ПТА-1	6	0,76	0,17	0,48	26%

Анализируя данные таблицы можно сказать, что ни при одном из режимов получения КМ не удалось заполнить полипропиленовой матрицей больше половины доступного для заполнения объема.

Так же образец был исследован в части микроструктуры. Анализ снимка показал, что структура материала плотная, с равномерной укладкой углеродных нитей. Наблюдаются образования небольших межниточных пор (макропор) округлой формы. Наполнение образца макропорами и связующим распределено равномерно по толщине. Также у образца по поверхности

присутствуют достаточно крупные пласты связующего. Наблюдается неравномерное распределение связующего внутри нитей, кроме того, по всему объему образца внутри нитей присутствуют участки с неполной, редкой укладкой филаментов.



а – непропитанная область жгута      б – пропитанная область преформы      в – полимер

**Рисунок 5 – Микроструктура образца ПКМ с термопластичной матрицей**

### *Выводы*

В процессе выполнения работы сделаны следующие выводы:

1. При изготовлении образцов на основе нитки с применением ПВС у материала падает плотность, так как при температуре плавления полипропиленовой нитки (200 С°) поливиниловый спирт начинает процесс деструкции и смешивается в полипропиленом. Из чего можно сделать вывод, что склеивание нитей посредством ПВС не приемлемо для получения КМ по нитяной технологии. Дальнейшие исследования следует продолжать, исключив инородные к полипропилену (и термопластичным нитям другого состава) склеивающие вещества.

2. Реализованные режимы термоформования текстильных преформ из гибридной нити не пригодны для получения КМ. Следует более глубоко изучить теоретические основы процесса пропитки расплавами полимеров пористых тел и продолжить поиск приемлемых режимов термоформования.

3. Для пропитки межфиламентных пор важно создать высокое объемное сжатие, которое невозможно получить автоклавным режимом, поэтому перспективным направлением для создания ПКМ на основе термопласта является проектирование и изготовления специальной оснастки для высокотемпературного пресси.

### *Литература*

1. Бабаевский П.Г., Виноградов В.М., Головкин Г.С., Гуняев Г.М., Кобец Л.П., Майшинская Г.П., Тюкаев В.Н. / Пластики конструкционного назначения // М.: Химия. - 1974.
  2. Игнатъев Б.Б., Фрегер Д.Г., Игнатъева В.Б. / Анализ силовых параметров формования намоточных изделий из композитов. // Вісник СУДУ. - 1997. - №5. - с.146-150.
  3. Blazejewski W., Czulak A., Gasior P., Pawlak T., Hufenbach W. / Pressure tests of composite braided tube specimens // Polish Society for Composite Materials – Composites. 2009. - V. 9. - №3.
  4. Guoquan Tao, Zhen Guo Liu, Ming Yun Lv, Si Si Chen. / Research on Manufacture and Test of Advanced Composite Material Flange // The Open Mechanical Engineering Journal. - 2011. - №5.
  5. Hufenbach W., Gude M., Blazejewski W., Czulak A., Borkowski A. / Manufacturing and pressure test using infrared camera of carbon fibre reinforced braided composite vessels // Dagnostyka Materialów Polimerowych. - 2011. - №6.
- 

**УДК 004.02**

## **ВИДЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ЗАДАЧАХ**

**Ю.А. Погодина**, аспирант первого года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,

**Научный руководитель Т.С. Аббасова**, к.т.н., доцент кафедры

Информационных технологий и управляющих систем,

Государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Информационные системы поддержки принятия решений как часть информационных управляющих систем в процессе выбора оптимальных условий в многокритериальных задачах имеют важное значение в современных условиях. Лица, принимающие решения, должны иметь возможность опираться не только на экспертное мнение, но и использовать аппарат СППР при управлении процессами в организации. Цена ошибки при принятии решения растет в зависимости от масштаба решаемой задачи.*

СППР, многокритериальные методы, человеко-машинные интерфейсы.

## TYPES OF INFORMATION DECISION SUPPORT SYSTEMS AND THEIR APPLICATION IN VARIOUS TASKS

**Yu.A. Pogodina**, graduate student of the first year of the Department of Information technology and system management,  
**Scientific advisor T.S. Abbasova**, Candidate of Technical sciences, Associate professor of the Department of Information technology and system management, State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*Decision support systems as a part of information management systems in the process of selecting optimal conditions in multicriteria problems are important in modern conditions. Decision makers should be able to rely not only on expert opinion, but also use the DSS unit to manage processes in the organization. The price of error in decision-making increases depending on the scale of the problem to be solved.*

DSS, multicriteria methods, human-machine interfaces.

Информационная система поддержки принятия решений чаще всего определяется, с точки зрения внутреннего устройства, как набор связанных подсистем, которые добавляют, изменяют, хранят и перераспределяют данные, чтобы помочь эксперту принимать решения и управлять процессами, как экономического, так и технического характера.

Эта поддержка связана с задачей сбора требуемой информации в базу данных и знаний. Такое собрание информации – нужное, но недостаточное условие для принятия качественного решения.

Основной задачей при выборе способа решения является поиск варианта, наилучшего для достижения некоторой цели, или упорядочивание возможных вариантов по их влиянию на достижение этой цели. Сопутствующие задачи процесса принятия решений – определение набора характеристик возможных альтернатив и снижение количества таких критериев, сама задача выбора и реализация ее решения.

Существует множество методов решения проблем, возникающих на этапах процесса принятия решений. Большинство из них являются вариациями экспертных методов. Все эти методы довольно трудно реализовать в виде математического аппарата. Поэтому низкий уровень формализации часто мешает реализовать информационные системы поддержки принятия решений (ИСППР) [2, С.201-205].

Особенные сложности возникают в задачах управления техническим состоянием объектов, когда скорость реакции на проблему должна быть пропорциональна ответственности за ошибку. В предельном случае ИСППР должна быть системой реального времени с функцией искусственного интеллекта.

Понятие и характеристики систем поддержки принятия решения можно определить следующими положениями.

Создание объемлющих информационно-управляющих систем в организациях дает возможность упростить интерфейсы к сбору информации и реализовать менее затратную по времени доставку информационных потоков руководителям и экспертам. В настоящий момент большинство предприятий технической направленности уже имеют инфраструктуру для частичной автоматизации отдельных видов производственной, финансово-экономической или управленческой деятельности.

Разработка новых или внедрение существующих ИСППР на предприятии требует поэтапного создания и развития набора всех компонентов подобных продуктов: технической, математической, программной, информационной, организационной частей с учетом существующих экспертных оценок. Причем экспертиза в дальнейшем должна расти за счет обратной связи от объектов применения ИСППР.

Если рассматривать системы поддержки принятия решений в целом, то обычно под ними понимают интерактивные автоматизированные системы, которые помогают лицам, принимающим решения, использовать данные и модели, чтобы решать неструктурированные проблемы [1, С.133].

В части информационных систем поддержки принятия решений в настоящее время понимается компьютерная автоматизированная система, дающая возможность людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности. СППР возникли в результате слияния управленческих информационных систем и систем управления базами данных.

Решение задачи при помощи СППР состоит из ряда последовательных этапов: ситуационный анализ, формализация проблемы, генерация альтернативных решений, упорядочивание решений по критериям, контроль выполнения решений, обратная связь – корректировка базы знаний и набора критериев.

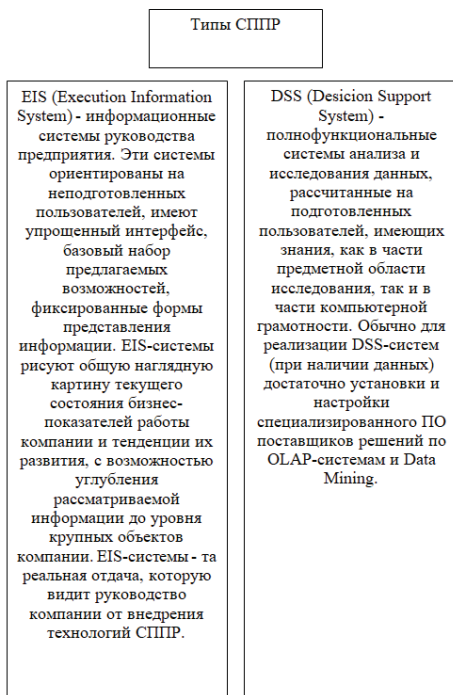
Таким образом, в СППР можно выделить следующие отличительные особенности:

- Ориентация на решение низкоструктурированных (неформализованных) задач;
- Возможность сочетания различных компьютерных методов обработки данных с учетом возможностей применения математических моделей с человеко-машинными методами решения задач на их основе;
- Ориентация на конечного пользователя СППР, не являющегося экспертом в области компьютерных знаний, через использование интерактивного, часто графического, режима работы;
- Наличие банка правил принятия решений в предметной области.

Можно объединить все особенности в общее определение: СППР – интерактивная автоматизированная информационная система, помогающая в принятии решений с использованием правил и описывающие их модели, базы данных и знаний, а также непосредственно процесс моделирования,

сопровождающий принятие неструктурированных решений отдельными экспертами с применением человеко-машинных методов, реализующих устранение проблем, невозможное обычными методами. СППР – это одна из главных частей в структуре информационных систем управления.

Типы СППР можно разделить на две группы по реализуемым функциям (рис. 1).



**Рисунок 1 – Классификация типов СППР**

Данная классификация довольно условная, ее применение к практическим СППР дает возможность определить, какие функции наиболее характерны, а какие менее. Чаще всего они присутствуют в комплексном взаимодействии.

Чаще всего применение СППР находится в области организационных, экономических и финансово-хозяйственных задач (рис.2).

На сегодняшний момент СППР получили широкое применение в следующих областях:

В отрасли авиаперевозок, где СППР поддерживают множество решений путем анализа данных, собранных во время использования транспорта, оценки грузопотока, статистического анализа графика;

Геоинформационные системы: СППР позволяют интегрировать компьютерную графику с географическими БД, и, в частности, могут



создавать и отображать картографические интерфейсы и другие визуальные элементы для помощи при принятии решений относительно географического распределения ресурсов;

Телекоммуникации: Телекоммуникационные компании используют СППР для подготовки и принятия комплекса решений, направленных на сохранение и рост клиентской базы;

Банковское дело: СППР позволяют значительно повысить эффективность выявления случаев мошенничества, оценки рисков кредитования, прогноз изменений потребностей клиентов;

Розничная торговля: наиболее массовый сегмент применения СППР, в котором применяются методики поведенческого моделирования групп покупателей;

Управление персоналом: построение и оценка ключевых показателей эффективности [4, С.25].



**Рисунок 2 – Классификация задач СППР**

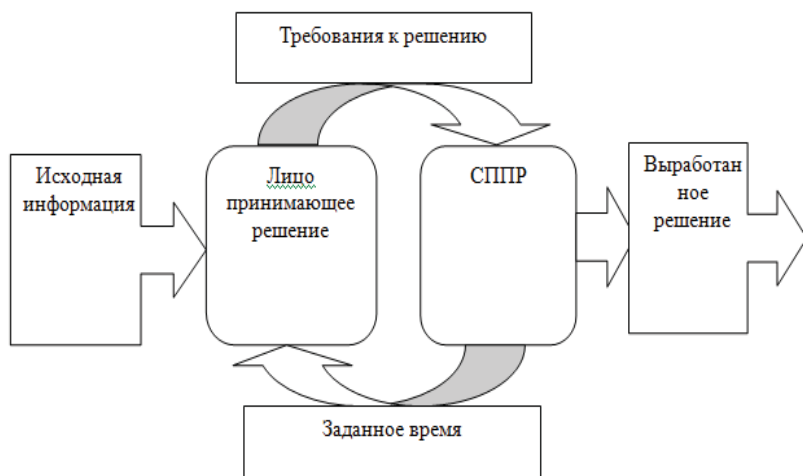
Однако, в технических системах, а также в задачах управления техническим состоянием объектов, применение СППР требуется не меньше, в силу большой важности безотказного функционирования технологической инфраструктуры, отказы которой могут привести к более масштабным проблемам [3, С.175].

Следует рассматривать информационную технологию поддержки принятия решений как итерационный процесс (рис. 3).

Заданное время определяет скорость реакции системы, что, в случае технических систем, выходит на новый уровень значимости. То есть выработанное решение должно поступить не позднее заданного временного ограничения, что характерно для систем реального времени. Например, системы управления вооружениями или атомными реакторами.

Системы поддержки принятия решений, с точки зрения объема и качества запросов к ним, можно разделить на:

- Информационно-поисковые, в которых присутствует фиксированный набор запросов
- Оперативно-аналитические, где производится динамическая генерация запросов
- Интеллектуальные, основанные на алгоритмах поиска закономерностей в данных



**Рисунок 3 – Информационная технология СППР**

Поэтому необходимо понимать теоретические проблемы при построении СППР.

Одна из теоретических проблем при принятии решений – проблема описания возникающих неопределенностей, формируемых оценок и рисков. Для решения подобных задач нужно выбрать применимый подход.

Необходимо определиться с проблемами измерений величин для оценок, используемых в процессе принятия решения. Особенно, если измерения производятся в качественных шкалах. Желательно приведение всех шкал к единообразной сравнимой шкале, например, используя процедуру дихотомизации признаков. При описании неопределенностей необходимо использовать вероятностно-статистический метод. Упрощение описания связано с малоформализованными потребностями экспертов и лиц принимающих решение: экономистов, инженеров и т.п.

Применение шкал для измерения показателей и упорядочивания критериев приводит к возникновению оценок в различных типах шкал (рис. 4).

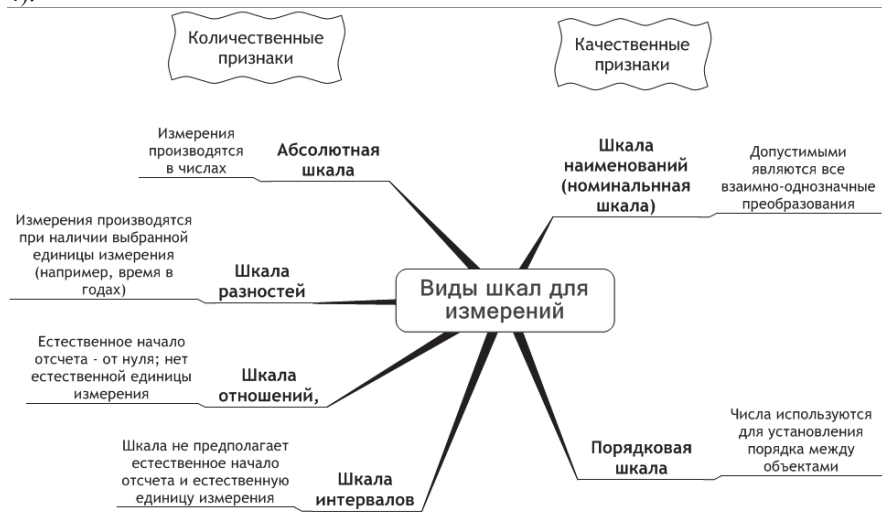


Рисунок 4 – Виды шкал

В результате, для обработки данных в различных шкалах потребуется интеграция математического и алгоритмического аппарата непосредственно в СППР.

Технические объекты обычно поставляют информацию в собственной количественной или качественной шкале, что ведет к приобретению дополнительных функций в информационных СППР, нацеленных на глубокую интеграцию с техническими объектами.

Таким образом, можно сделать вывод, что информационные системы принятия решений в настоящее время занимают значительную долю в структуре информационных управляющих систем. Применение ИСППР в различных задачах показывает достаточную теоретическую и практическую ценность таких систем. Также перспективными кажутся разработка и внедрение ИСППР в задачах управления техническим состоянием.

#### Литература

1. Ларичев О.И., Петровский А.Б. Системы поддержки принятия решений: современное состояние и перспективы развития // Итоги науки и техники. — М.: ВИНТИ. - 1987. — Т. 21, с. 131-164.
2. Орлов А. И. Теория принятия решений: учебник//М.: Экзамен. - 2006. — 573 с.
3. Погодин А.В., Погодина Ю.А. Перспективы построения информационных систем поддержки принятия решений при оценке качества

технического сервиса // Сервис в России и за рубежом. — М.: РГУТИС. — 2009. — с. 175-180.

4. Погодин А.В., Погодина Ю.А. Технологический форсайт: проектирование, внедрение, контроль, анализ // сборник научных трудов по материалам Всероссийской школы-конференции. — Издательство: Техно-Декор. - 2016. — с. 28-31.

---

**УДК 316.42**

## **СОЦИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАННЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ МОЛОДЕЖИ НАУКОГРАДОВ**

**А.А. Полосина**, аспирант первого года обучения кафедры Гуманитарных и социальных дисциплин,

**Научный руководитель А.В. Кибакин**, д.соц.н., профессор кафедры Гуманитарных и социальных дисциплин,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Настоящая статья посвящена проблеме ранней профессиональной адаптации молодежи наукограда. Автор рассматривает необходимые условия создания образовательного пространства, способствующего самоопределению учащегося основной ступени.*

Наукоград, ранняя профессиональная ориентация молодежи, программа по профессиональному самоопределению школьников.

## **SOCIAL MECHANISMS OF THE EARLY PROFESSIONAL ORIENTATION OF YOUNG NAUKOGRADOV**

**A.A. Polosina**, graduate student of the first year of the Department of Humanitarian and social disciplines,

**Scientific advisor M.V. Kibakin**, Doctor of Sociological sciences, Professor of the Department of Humanitarian and social disciplines,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*This article is devoted to the problem of early professional adaptation of the young people of science city. The author considers the necessary conditions for the creation of an educational space conducive to the self-determination of the student of the basic level.*

Naukograd, the early professional orientation of youth, the program for the professional self-determination of schoolchildren.

Актуальность проблемы, связанной с ранней профессиональной ориентацией молодежи, не вызывает сомнений. Об этом неоднократно говорил президент РФ В.В. Путин: «Мы ведем совместную многогранную работу: подготовка профессиональных кадров, особенно в сфере производства – один из ключевых элементов роста. России нужны высококвалифицированные кадры. Мы обеспечим целый набор мер совместных действий, в том числе организацию производственной практики и введение ранней профориентации в школах».

Президент РФ Владимир Путин призвал реализовать программу ранней профориентации школьников. Об этом глава государства заявил, выступая с посланием Федеральному собранию. «Нам нужно выстроить современную профориентацию для школьников. Тут должны выступить партнерами ведущие вузы и компании. Предлагаю запустить проект ранней профориентации школьников «Билет в будущее». В этом году мы выделяем на эту инициативу миллиард рублей», - отметил он [6].

Если охарактеризовать двумя словами те коренные изменения, которые происходят в образовании, то это переход от «обучения» к «развитию». Основная идея обновления ступени общего образования состоит в том, что образование здесь должно стать более индивидуализированным, функциональным и эффективным. Профилизация обучения в российской школе строится, естественно, не на пустом месте, а опирается на многолетний отечественный и зарубежный опыт.

Социально-экономические условия, сложившиеся в последние десятилетия в нашей стране, предъявляют достаточно высокие требования к уровню развития и обучения подрастающего поколения. Обществу требуются активные, инициативные, профессионально ориентированные выпускники образовательных организаций, имеющих осознанные отношения к трудовой и профессиональной деятельности.

Способности и интересы в глубине человеческого существа связаны между собой. Есть такой механизм, который соотносит «могу» и «хочу», раскрыть свой талант можно только в деятельности. Молодежь можно вдохновить какими-либо предметами путем знакомства с ними. Но, даже близко знакомя, давая предмет в руки и уча чему-либо, мы можем только наблюдать за динамикой его интереса к данному предмету. Культура человечества – это всегда обучение, всегда принуждение. Обучая и принуждая в благожелательной обстановке, мы только так можем нащупать ростки интереса и таланта. Но интерес первичнее. Потому что он - электростанция, которая питает деятельность.

Молодежь, с одной стороны, недостаточно знает о профессиях и о рынке труда. С другой стороны, она мало знает себя и свои возможности. Обычно себя оценивают дети по успешности в школьных предметах. Но нельзя так рассуждать. Необходимо забежать вперед и спросить: что я буду делать в профессии? С каким объектом я бы хотел иметь дело? С людьми, с техникой, с природой, с художественными образами и т.д. И уже в

соответствии с профессией искать учебные заведения и смотреть, что сдают при поступлении в них.

Прежде всего, профессиональная ориентация – это не разовое мероприятие, а стройная система работы, которая охватывает практически всех участников образовательного процесса на протяжении всех образовательных периодов и всех направлений деятельности в различных формах. Организация этой работы должна быть выстроена по возрастной вертикали от основной и средней школы к учебным заведениям профессионального образования и далее в производственную, или социальную сферы. Развитая система дополнительного образования и сопровождения играет свою важнейшую роль на всех возрастных этапах. Следует отметить, что возможности профессиональной ориентации образования значительно расширились с созданием крупных образовательных комплексов [5, С.156]. Основательно вопросы выбора профессии интересуют старшего подростка, но база к профессиональному самоопределению должна закладываться на стадии конкретно-наглядных представлений о мире профессий задолго до подросткового возраста. Целевым ориентиром образовательного стандарта в раннем школьном возрасте становится формирование общей культуры личности ребенка, развитие его социальных, нравственных, эстетических, интеллектуальных и физических качеств, как основы будущей профессиональной ориентации. В этом возрасте происходит расширение знаний о мире профессий, формирование интереса к познанию и миру труда, понимания роли труда в жизни человека и общества, развитие интереса к миру профессий, в том числе профессиональной сфере деятельности родителей и ближайшего социокультурного пространства и ресурсов наукограда.

Развитие молодого человека как субъекта отношений с людьми и миром, предполагает побуждение и поддержку инициатив во всех видах деятельности; обучение навыкам общения и сотрудничества, формирование оптимистичной самооценки и уверенности в себе, то есть постоянное расширение границ своих возможностей; создание условий для получения опыта самостоятельных проб.

Немаловажным вкладом ранней профессиональной ориентации молодежи является организация проектно-исследовательской деятельности, которая способствует формированию познавательных, регулятивных, коммуникативных компетенций. В процессе реализации проекта молодые люди получают социально и личностно значимый опыт. Раннее знакомство с различными видами человеческой деятельности не только расширяет общий кругозор, но и открывает возможности раннего проявления и конкретизации его интересов и склонностей.

Следующим механизмом системы непрерывного профориентационного сопровождения обучающихся является пропедевтика предпрофильной подготовки через индивидуализацию образовательного процесса начальной школы в рамках новых возможностей заложенных в федеральных образовательных стандартах. Логическим продолжением подготовки

молодежи к ранней профессиональной ориентации является работа педагогического коллектива школы, которая осуществляется по следующим направлениям:

- организация профинформационной работы на всех уроках;
- организация и проведение внеклассных занятий – оформление портфолио;
- организация экскурсионной работы;
- организация профориентационной проектно-исследовательской деятельности, конкурсов, конференций.

Значительное место в данной работе занимают беседы, которые проводят классные руководители, учителя-предметники или представители различных профессий.

Ранняя профориентационная работа направлена на следующие факторы:

- формирование социальной и технологической компетенций;
- овладение начальными технологическими знаниями, трудовыми умениями и навыками;
- овладение знаниями о роли трудовой деятельности человека в преобразовании окружающего мира, первоначальными представлениями о мире профессий [1, С. 27].

Работа с молодежью наукограда должна быть спланирована так, что бы на первом этапе, пассивно-поисковом, осуществлялся первичный профессиональный выбор. Его цель – развить интересы и способности молодых людей, создать условия для самоактуализации, сформировать потребности ребят в профессиональном самоопределении. Пропедевтика предпрофильной подготовки через индивидуализацию образовательного процесса в рамках новых возможностей, заложена в федеральных государственных образовательных стандартах, особенность которых заключатся в том, что обучающиеся впервые получают возможность выбора курсов внеурочной деятельности, расширяющих образовательное пространство предметных областей. Это позволяет нашим учителям учитывать индивидуальность каждого ребёнка, развивать креативность, навыки практической деятельности.

Выполнение творческих и исследовательских заданий в школьных лабораториях на современном технологическом и цифровом оборудовании, побуждает школьников самостоятельно добывать знания, быть исследователями. Экскурсии – самое наглядное представление палитры профессий. Организуя экскурсии, можно показать ученикам не только работу предприятия, но и дать возможность детям наблюдению за какой-то профессией. На экскурсиях не только расширяется кругозор ребенка, но и происходит непосредственное знакомство с особенностью работы людей разных профессий.

Особую роль в выборе школьниками профильных, а, впоследствии и профессиональных предпочтений играет дополнительное образование,

главной отличительной особенностью которого от основной учебной деятельности является добровольный выбор и необязательность посещения занятий. Основным критерием выбора объединения становится личный интерес, склонности и способности ученика. И не страшно, если учащийся на первоначальном этапе может сменить кружок или секцию – идёт процесс знакомства с различными видами деятельности, можно сказать предпрофессиональных проб, поиск и развитие личных увлечений. И это является одним из важнейших элементов формирования индивидуального образовательного маршрута. На сегодняшний день в школах дополнительное образование охватывает около 60-80% обучающихся всех возрастов от дошкольников до выпускников средней школы по различным направлениям деятельности, включая художественное творчество, углублённое изучение предметов, проектную деятельность, технические прикладные кружки.

Следующим и, пожалуй, самым ответственным с точки зрения готовности обучающихся к профильному самоопределению, является завершающий этап – курс предпрофильной подготовки, который может быть включён в учебный план. В процессе изучения курса решаются следующие задачи:

1. Расширение представлений молодежи об отраслях и профессиях, о требованиях к кадрам в условиях научно-технического прогресса и рыночных отношений, о потребностях в работниках местных предприятий наукограда.

2. Убеждение в необходимости развития способностей, которые будут необходимы для получения выбранной профессии.

3. Практическая подготовка молодежи к выбору сферы труда и профессии, развитие творческих способностей.

4. Дифференцированная помощь молодежи в профессиональном самоопределении в зависимости от интересов, склонностей и способностей [4, С.39].

Исходя из этого, ясно, что профессиональная ориентация – это не выбор школьником профессии, одной на всю жизнь, а формирование у него готовности к профессиональному самоопределению, активизация внутренних ресурсов его личности с тем, чтобы, включаясь в профессиональную деятельность, человек мог в полной мере реализовывать себя в ней. В основной школе эта работа продолжается, но акцент делается на профессиональные пробы «мастер-классы», когда школьник может «примерить» на себя профессию.

На всех образовательных этапах ранней профессиональной ориентации молодежи действенную помощь учащимся и родителям должны оказывать школьные педагоги-психологи, которые проводят индивидуальные беседы, групповые занятия, осуществляют диагностику профильных предпочтений, изучение типов мышления, готовят рекомендации по выбору профиля обучения с учётом индивидуальных способностей и склонностей учащихся. Ими изучаются и анализируются материалы персонального тестирования, распределение профильных предпочтений, исследуются типы мышления,



типы профессий, проводятся персональные и групповые консультации и беседы с учащимися и родителями, словом ряд мероприятий с целью оказания психологической помощи и поддержки в процессе самопознания, самооценки и развития своих способностей, а, в конечном счёте, профильного самоопределения и составления индивидуального учебного плана.

Необходимым условием создания образовательного пространства, способствующего самоопределению учащегося основной ступени, является введение предпрофильной подготовки – целенаправленной, опережающей работы по освоению учеником самого механизма принятия решения, освоения «поля возможностей и ответственности». Основываясь на методических рекомендациях Министерства образования и науки Российской Федерации, каждой школе необходимо разработать авторский курс предпрофильной подготовки, которая будет выстраивать информационную, профориентационную работу, ориентационные курсы и профильные предметы [3, С. 329].

Профильное обучение – средство дифференциации и индивидуализации обучения, позволяющее за счет изменений в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитывать интересы, склонности и способности учащихся, создавать условия для обучения старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями в отношении продолжения образования. Результатом системной многоуровневой, многогранной работы по ранней профессиональной ориентации на этапе окончания основной школы является составление индивидуального учебного плана. Хочется особо подчеркнуть, что главным преимуществом крупного образовательного комплекса должна стать возможность у учащихся реального составления плана, практически, без каких либо ограничений. Именно поэтому вся система работы по ранней профессиональной ориентации обучающихся в конечном итоге даст заметные положительные результаты. Решая задачу организации учебного процесса на основе индивидуального учебного плана, мы не только дадим возможность обучающимся выбрать предметы профильного уровня по своему усмотрению, но и максимально рационально организуем учебный процесс.

Правильно созданная предметно-развивающая среда позволяет: углубить практические знания молодежи; выявить интересы и склонности; развивать интерес и умение осуществлять действия. При проведении образовательной деятельности с молодежью необходимо использовать различные средства и формы работы, постоянно менять виды деятельности, тем самым повышая познавательную активность воспитанников. Могут использоваться традиционные и нетрадиционные формы работы.

Традиционные формы:

- традиционные, комплексные и интегрированные занятия;
- различные виды игр;
- наблюдения и экскурсии (встречи со специалистами);

- чтение художественной литературы;
- трудовая деятельность;
- экспериментальная деятельность;
- решение проблемных задач и ситуаций;
- развлечения (разгадывание кроссвордов, загадок);
- театрализованная деятельность (ролевые проигрывания поведения в различных ситуациях, имитационные упражнения);
- изобразительная деятельность.

Нетрадиционные формы:

- творческое моделирование и проектирование;
- разработка и составление алгоритмов;
- просмотр слайд-шоу, фильмов о профессии;
- виртуальные экскурсии.

Таким образом, период школьного образования является начальным этапом организации единого образовательного пространства для раннего профессионального самоопределения. Социальными механизмами управления реализации данного этапа являются [2, С.94]:

- создание инновационной развивающей среды для социально-коммуникативного и познавательного развития молодежи, популяризирующей новейшие направления развития научно-технической, исследовательской и проектно-конструкторской деятельности

- выполнение молодым человеком посильных форм трудовой деятельности,

- деятельность взрослых, направленная на поддержку инициативы и самостоятельности школьников в осуществлении продуктивных видов творческой деятельности, в рамках которых происходит формирование предпосылок трудовой деятельности,

- социальное партнерство образовательной организации и семьи по вопросам трудового воспитания школьника,

- сетевое взаимодействие образовательных организаций с ресурсными центрами по развитию научно-технического творчества, созданными на базе организаций дополнительного образования детей, общеобразовательных организаций;

- использование механизмов государственно-частного партнерства в реализации сетевого взаимодействия;

- оптимальное сочетание комплексно-тематической и предметно-средовой моделей организации образовательного процесса в образовательном учреждении, предполагающее партнерское взаимодействие взрослого и ребенка в процессе приобщения к «миру профессий», включение ребенка в разнообразные виды продуктивной деятельности, свободный выбор школьником предметного материала для освоения новой образовательной области.

### Литература

1. Антипов А. Профориентация молодежи: сегодня и завтра // Человек и труд. — 2012. — № 7. — С. 26-28.
2. Антонова М.В., Гришнинева И.В. Ранняя профориентация как элемент социально-коммуникативного и познавательного развития детей дошкольного возраста // Современные наукоемкие технологии.—2017.—№2.—С.93-96 URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36591> (дата обращения: 12.03.2018).
3. Брянцева М.В. Профориентация молодежи как современная социальная проблема // В сборнике: Технологии социальной работы с различными категориями населения сборник научных статей студентов и преподавателей кафедры социальных технологий. Под редакцией Шимановской Я.В.. — Москва, — 2016. — С. 328-331
4. Пудовкин, Д. А. Профессиональное самоопределение и средства его педагогической поддержки // Профильная школа. — 2008. — № 5. — С.38-40.
5. Чучко В.М. Профориентация школьников в условиях дополнительного образования. // В сборнике: Наука и образование в жизни современного общества сборник научных трудов по материалам Международной научно- практической конференции: в 12 частях. — 2015. — С. 155-157.
6. Послание Владимира Путина Федеральному собранию. URL: <https://ria.ru/politics/20180301/1515501294.html> (дата обращения: 12.03.2018)

УДК 678.5.7: 536.45: 629.7.02

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УГЛЕРОД-КЕРАМИЧЕСКОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К КАМЕРАМ СГОРАНИЯ ЖРД МТ МЕТОДАМИ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

**А.С. Разина**, аспирант третьего года обучения кафедры Управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель Н.П. Асташева**, д.б.н., профессор кафедры Управления качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В работе рассмотрены наиболее популярные способы контроля качества углерод-керамического композиционного материала, а также представлены результаты ультразвукового метода контроля. Результаты исследования свидетельствуют о преимуществах использования ультразвукового контроля теньвым методом для оценки качества камер сгорания жидкостных ракетных двигателей из углерод-керамического*

композиционного материала. Из-за сложной структуры материала его контроль качества является сложной задачей в части объективности и экономичности.

Углерод-керамический композиционный материал, ультразвуковой контроль, рентгеновская томография.

## **QUALITY CONTROL OF CARBON-CERAMIC COMPOSITE MATERIAL FOR COMBUSTION CHAMBERS OF LIQUID-PROPELLANT ROCKET ENGINES BY NON-DESTRUCTIVE TESTING METHODS**

**A.S. Razina**, graduate student of the third year of the Department of Quality management and standardization,  
**Scientific advisor N.P. Astasheva**, Doctor of Biological sciences, Professor of the Department of Quality management and standardization, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*In this paper, the most popular methods of quality control of carbon-ceramic composite material are considered, as well as the results of the ultrasonic inspection method are presented. The results of investigation speak for advantages of used ultrasonic inspection shadow method for evaluation of quality control of small liquid rocket engine combustion chambers made of carbon-ceramic composite material. Due to the complex structure of the material, its quality control is a difficult task in terms of objectivity and efficiency.*

Carbon-ceramic composite material, ultrasonic testing, X-ray tomography.

Углерод-керамический композиционный материал является составным материалом, включающим в себя армирующий волокнистый углеродный наполнитель и углерод-керамическую матрицу, получаемую методом осаждения карбида кремния из газовой фазы метилсилана [1]. Углерод-керамический композиционный материал превосходит традиционные материалы и сплавы по гравиметрическим, механическим и теплофизическим свойствам.

Особенностью углерод-керамического композиционного материала является то, что это не монолитный материал, такой как, например, металл. Углерод-керамический композиционный материал – это структурная композиция, создаваемая в процессе изготовления изделия. В связи с этим, существует проблема объективного и экономичного контроля качества материала, и выбор оптимальных физических методов для его проведения [2].

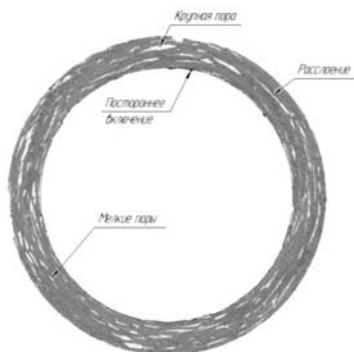
Все возможные дефекты в углерод-керамическом композиционном материале подразделяются на два основных класса: производственные и эксплуатационные.

В данной работе рассмотрены производственные дефекты, как наиболее значимые для нормальной работы камер сгорания жидкостных ракетных двигателей малой тяги.

Производственные дефекты подразделяются на микро- и макродефекты. Микродефекты – это структурные дефекты волокна или матрицы, представляющие из себя микротрещины, посторонние включения, поры, изломы волокна и др. Макродефекты – это крупные несплошности в материале, обрывы нитей, расслоения, крупные поры.

Структурные дефекты углерод-керамического композиционного материала при эксплуатации могут быстро разрастаться, что приводит к снижению надежности материала. Агрессивные среды, такие как воздух или водяной пар, проникают внутрь композита сквозь поверхностную трещину и окисляют его углеродную составляющую.

Из-за сильной неоднородности структуры, анизотропии свойств и большого разнообразия схем армирования контроль качества углерод-керамического композиционного материала является непростой задачей. Одним из наиболее оптимальных способов контроля является компьютерная рентгеновская томография объекта (рис. 1).



**Рисунок 1 – Пример компьютерной рентгеновской томографии с обозначениями различных дефектов структуры**

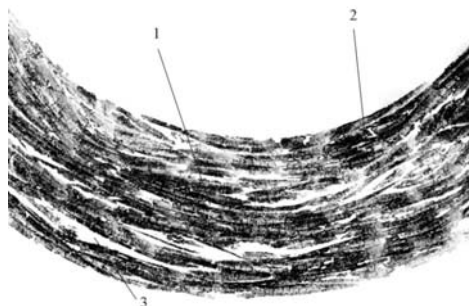
Недостатками этого метода являются: высокая стоимость, ограничение по размерам (размеры камеры томографа), неразличимость матрицы и волокна в случае их одинакового состава (углерод-углерод).

Вторым популярным методом для контроля качества углерод-керамического композиционного материала является металлографическое исследование (рис. 2). Для исследования проводилась механическая пробоподготовка объекта с целью получения шлифа. Данный метод является неразрушающим – условно, так как при изготовлении шлифа стачивается несколько миллиметров с изделия, перпендикулярно интересующей

плоскости. Для использования этого способа в изделие при изготовлении закладывают припуск.

Металлографическое исследование имеет свои недостатки: длительный процесс шлифования, «человеческий фактор» при шлифовании, невозможность его использования после нанесения защитных покрытий.

Практика использования акустических методов контроля для дефектоскопии изделий из композиционных материалов показывает, что акустическими методами можно выявлять такие дефекты, как расслоения, раковины, крупные трещины, скопления пор и др. [3].



**Рисунок 2 – Микроструктура углерод-керамического композиционного материала, полученная при металлографическом исследовании:  
1 – закрытые поры; 2 – магистральные поры; 3 – несплошности (расслоения) в материале**

Акустический теневой метод неразрушающего контроля основан на ослаблении дефектом сигнала, проходящего от излучателя к приемнику, которые расположены соосно по разные стороны стенки контролируемого объекта, т.е. метод требует двухстороннего доступа к объекту контроля [4].

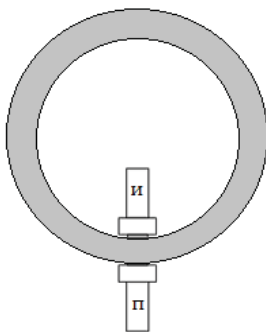
Различают амплитудный, временной и фазовый способы контроля теньвым методом. При контроле амплитудным способом дефекты обнаруживаются по ослаблению или исчезновению прошедшего сигнала, при контроле временным способом – по задержке сигнала, при контроле фазовым способом – по изменению фазы принятого сигнала. Заметным преимуществом теневого метода является «прозвучивание» всего сечения объекта контроля, что исключает неконтролируемые по глубине зоны.

Известно, что при теньвом методе размер минимально выявляемой несплошности больше или равен половине диаметра пьезогенератора, что было подтверждено в работе Мурашова В. В. [4].

Схема прозвучивания теньвым методом ультразвукового контроля образца (втулки) представлена на рисунке 3. Данный метод позволяет обнаруживать структурные неоднородности в материале объекта контроля – скопления пор и микротрещин (на микроуровне), трещины, расслоения, зоны

пониженной плотности, локальной неоднородности структуры (на макроуровне).

Теневой метод основан на регистрации и измерении параметров прошедшего через объект контроля акустического сигнала. При контроле теньевым методом излучающий и приемный преобразователи располагают по разные стороны объекта контроля или контролируемого участка. Информацию получают, измеряя параметры прошедшего от излучателя к приемнику ультразвукового сигнала. Признаком обнаружения дефекта при теньевом методе является уменьшение ниже установленного (браковочного) уровня или полное пропадание амплитуды прошедшего сигнала.



**Рисунок 3 – Схема прозвучивания (И – источник; П - приемник)**

Для проведения неразрушающего контроля втулки из углерод-керамического композиционного материала были учтены следующие особенности материала:

а) существенная структурная неоднородность углерод-керамического композиционного материала, затрудняющая применение классического для дефектоскопии изделий малой толщины ультразвукового эхо-метода, ввиду высокого коэффициента затухания ультразвуковых волн для данных материалов;

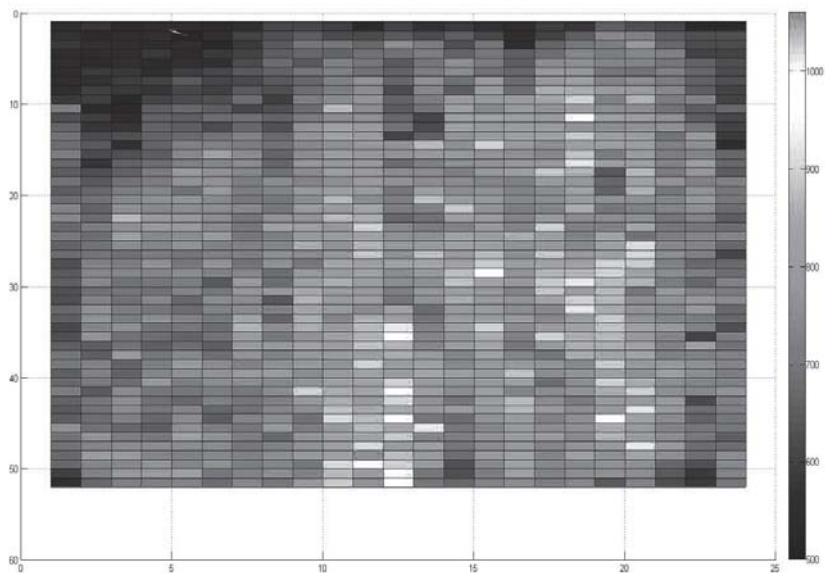
б) технология совмещения матрицы и связующего и последующая высокотемпературная обработка (карбонизация, пироуглеродное уплотнение, графитизация) сопровождается образованием микро- и макропор, микротрещин, скоплению пор и др. Эти несплошности неизбежно присутствуют в углерод-углеродном композиционном материале и наследуются в углерод-керамический материал.



**Рисунок 4 – Образец, симулирующий камеру сгорания жидкостного ракетного двигателя малой тяги**

Образец для контроля, симулирующий камеру сгорания жидкостного ракетного двигателя малой тяги представлен на рисунке 4.

По результатам акустического контроля теньвым методом получен акустический портрет образца. Цвет ячеек обозначает скорость прохождения ультразвуковой волны ( $C$ ) в конкретном участке образца. Низкая скорость означает наличие дефекта в структурной ячейке (рис. 5).



**Рисунок 5 – Акустический портрет образца при использовании временного параметра «скорость прошедшей волны  $C$ »**

Анализ результатов неразрушающего контроля образца из углерод-керамического композиционного материала показал наличие в объекте двух



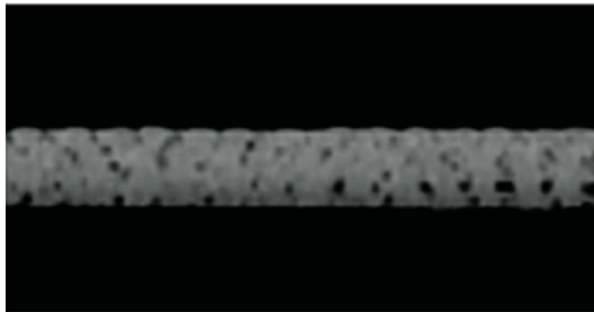
характерных участков структурных неоднородностей. Первый (темный) – участок с максимальной структурной неоднородностью, который можно считать наиболее дефектным; второй (с большим количеством светлых ячеек) – участок с минимальной структурной неоднородностью.

Для подтверждения результатов ультразвукового контроля была проведена рентгеновская томография образца. На рисунке 6 представлены томографии характерных участков, определенных ультразвуковым контролем.

Как видно из рисунка 6, рентгеновская томография подтвердила наличие структурной неоднородности в образце, а, следовательно, ультразвуковой теневой метод позволяет выявлять зоны повышенной структурной неоднородности.



а)



б)

**Рисунок 6 – Результаты томографического исследования образца:  
а) – участок с повышенной неоднородностью; б) – участок с минимальной структурной неоднородностью**

Таким образом, полученный результат позволяет использовать ультразвуковой контроль теневым методом для контроля качества камер

сгорания жидкостных ракетных двигателей из углерод-керамического композиционного материала. Единственное ограничение – метод подходит исключительно для тонкостенных деталей. Отличительными особенностями ультразвукового контроля теньвым методом являются: низкая стоимость, быстрдействие, независимость от размеров изделия.

#### *Литература*

1. Тимофеев А.Н., Богачев Е.А., Габов А.В., Абызов А.М., Персин М.И., Смирнов Е.П. Способ получения композиционного материала. – Патент РФ №2130509, приоритет от 26.01.1998.
  2. Троицкий В.А., Карманов М.Н., Троицкая Н.В. Неразрушающий контроль качества композиционных материалов / В.А. Троицкий, М.Н. Карманов, Н.В. Троицкая // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - 2014. - №3. - С. 29-33.
  3. Мурашов В.В., Румянцев А.Ф. Дефектоскопия и диагностика полимерных композиционных материалов акустическими методами / В.В. Мурашов, А.Ф. Румянцев // Сборник «75 лет. Авиационные материалы. Избранные труды «ВИАМ» 1932–2007»: Юбилейный науч.-технич. сб. - М.: ВИАМ. - 2007. - С. 342–347.
  4. Мурашов В. В. Неразрушающий контроль заготовок и деталей из углерод-углеродного композиционного материала для многоразового космического корабля «Буран» // Авиационные материалы и технологии. – 2013. – №. S1. – С. 152-157.
- 

**УДК 621.397**

### **МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ КАНАЛА СИНХРОНИЗАЦИИ ПРИ ПЕРЕДАЧИ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОГО СИГНАЛА**

**О.Н. Сальников**, аспирант второго года обучения кафедры  
Информационных технологий и управляющих систем,  
**Научный руководитель Н.П. Сидорова**, к.т.н., доцент кафедры  
Информационных технологий и управляющих систем,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Методы кадровой синхронизации занимают важное место в процессе восстановления телеметрических данных, переданных по каналам связи с шумами различного происхождения, и существенно влияет на эффективность процедуры восстановления. Кадровая синхронизация важна в случае, если характер помех в канале связи и способы обработки передаваемой информации допускают пропуск достоверных и вставку*

ложных сообщений в поток данных телеизмерений, а также остановку и возобновление передачи в случайные моменты времени.

Синхронизация, телеметрия, помехоустойчивость.

## **METHODS FOR INCREASING THE NOISE IMMUNITY OF THE SYNCHRONIZATION CHANNEL IN THE TRANSMISSION OF A TELEMETRIC SIGNAL**

**O.N. Salnikov**, graduate student of the second year of the Department of Information technology and system management,  
**Scientific advisor N.P. Sidorova**, Candidate of Technical sciences, Associate professor of the Department of Information technology and system management, State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*Frame synchronization methods plays an important role in the process of restoring telemetry data transmitted through communication channels with noises of various origins, and significantly affects the efficiency of the recovery procedure. Frame synchronization is important in the event that the nature of interference in the communication channel and the methods of processing the transmitted information allow the transmission of reliable and false messages to the data stream of telemetry, as well as stop and resume transmission at random times*

Synchronization, telemetry, noise immunity.

Канал синхронизации предназначен для обеспечения синхронной и синфазной работы коммутаторов каналов на передающей и приёмной стороне. Благодаря синхронизации сигнал  $n$ -го датчика поступает на вход  $n$ -го регистрирующего устройства.

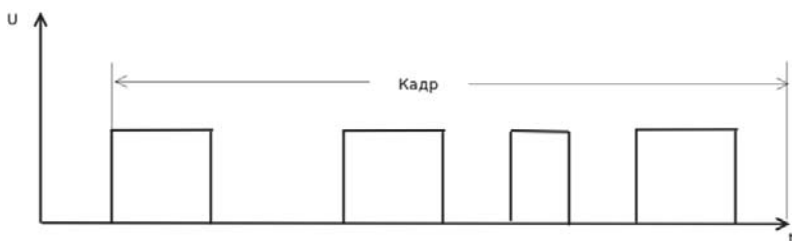
Для того чтобы начало цикла работы коммутатора приемной станции совпадало с началом кадра приходящего сигнала, в полный телеметрический сигнал вводятся маркерные синхронизирующие импульсы. Они отмечают начало кадра и, как правило, располагаются перед началом канального интервала первого канала.

Для выделения маркерных импульсов из полного телеметрического сигнала, они выбираются отличающимися от остальных сигналов по амплитуде, длительности, высокочастотному заполнению, а также в виде кодовых групп. Иногда маркерный сигнал состоит из нескольких импульсов, распределенных по кадру (рис. 1). Структура этих сигналов должна быть такой, чтобы путем выбора соответствующего алгоритма работы селектора маркерных импульсов можно было однозначно определять начало кадра. В рассматриваемом примере (рис. 1) кадр начинается с первым длинным импульсом. Маркерные сигналы располагаются либо в защитных интервалах,

либо занимают полностью один или несколько канальных интервалов. Таким образом, независимо от структуры маркерные сигналы позволяют однозначно определить начало кадра.

Наиболее существенными требованиями, предъявляемыми к системе синхронизации, являются надёжность и точность.

Надёжность синхронизации определяется видом маркеров и структурой канала синхронизации. Количественной характеристикой надёжности может служить вероятность правильного приёма маркерной группы  $P_{ПРМ}$  или вероятность ошибки при обнаружении маркера  $P_{ОШМ}$ . Значения этих вероятностей можно вычислить для различных типов маркеров и различных способов приёма сигналов, используя результаты теории приёма сигналов при наличии помех [2, 6].



**Рисунок 1 – Маркерный сигнал, состоящий из нескольких импульсов, распределенных по кадру**

### **Помехоустойчивость синхронизации**

Особенность канала синхронизации состоит в том, что априорная вероятность появления маркера  $P_{ам}$  значительно отличается от половины. Это объясняется большой скважностью следования маркеров.

При обнаружении маркера встречаются два вида ошибок: пропуск и ложная тревога. Пропуск маркера происходит тогда, когда в результате его взаимодействия с шумом результирующее напряжение оказывается похожим больше на шум, чем на сигнал и мы принимаем решение об отсутствии маркера. Вероятность этого события обозначим  $P_{пн}$ .

Ложная тревога происходит тогда, когда интенсивные шумы образуют комбинации, подобные маркерам. В этом случае мы можем принять решение о наличии маркера в то время, как его нет. Вероятность этого события обозначим как  $P_{лт}$ .

Используя принятые обозначения, найдём вероятности правильного приёма маркера и вероятность ошибки по формуле полной вероятности [3]:

$$P_{прм} = P_{ам}(1 - P_{пн}) + (1 - P_{ам})(1 - P_{лт}) \quad (1)$$

$$P_{ошм} = P_{ам} P_{пн} + (1 - P_{ам}) * P_{лт} \quad (2)$$

Для вычисления по этим формулам необходимо определять вероятности пропуска и ложной тревоги. Если маркерный сигнал отличается

от измерительных по амплитуде или длительности, то для расчета этих вероятностей можно воспользоваться соответствующими формулами из теории потенциальной помехоустойчивости [2, 6]. Так как вид модуляции и форма сигналов известны, то вычисления не составят труда. Этими же формулами можно воспользоваться и при оптимальном приеме маркерных сигналов в виде кодовых групп импульсов, понимая под энергией сигнала энергию пачки импульсов:

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i \quad (3)$$

где  $n$  — число импульсов в маркере,  
 $Q_i$  — энергия  $i$ -го импульса.

Рассмотрим применение схемы где маркерные сигналы имеют вид повторяющихся импульсов одинаковой интенсивности. Хорошие результаты в этом случае дает применение накопителей дискретного действия с двумя уровнями квантования (рис. 2).



**Рисунок 2 – Структурная схема обнаружения маркера с помощью дискретных накопителей**

Импульсы в группе одинаковы и совпадают по форме с измерительными и опорными. Приемник сигналов согласован с одиночным импульсом. Кроме того в приемнике осуществляется стробирование сигналов маркера. Первое пороговое устройство производит обнаружение одиночных импульсов. В том случае, если входной сигнал превосходит заданный пороговый уровень, принимается решение, что присутствует сигнал, и на выходе первого порогового устройства появляется импульс с фиксированными длительностью и амплитудой. Второе пороговое устройство выдает решение о наличии маркера в том случае, если появляется больше чем  $m$  импульсов из  $n$  импульсов кодовой группы ( $m < n$ ). Число  $m$  называют порогом счёта.

Вероятности превышения напряжением шума и сигнал плюс шум порога первого порогового устройства для заданных видов модуляции вычисляются при изложении теории помехоустойчивости. Эти вероятности обозначаются  $P_{ш}$  и  $P_c$  соответственно. Вероятность того что при  $n$  сигналах в маркере возникнет  $i$  ошибок определяется биномиальным законом:

$$C_n^i p_{ш}^i (1 - p_{ш})^{n-i} \quad (4)$$

Аналогично вероятность правильного приема  $i$  сигналов определяется, как

$$C_n^i p_c^i (1 - p_c)^{n-i} \quad (5)$$

Используя эти формулы, можно найти вероятности ложной тревоги и правильного обнаружения ( $P_{пр} = 1 - P_{пп}$ ), которые соответственно равны

$$P_{ЛТ} = \sum_{i=m}^n c_n^i p_w^i (1 - p_w)^{n-i} \quad (6)$$

$$P_{np} = \sum_{i=m}^n c_n^i p_c^i (1 - p_c)^{n-i} \quad (7)$$

где  $m$  — порог отсчёта.

Эти результаты с учетом формул (1) и (2) позволяют оценить надёжность синхронизации с применением маркеров методом дискретного счета.

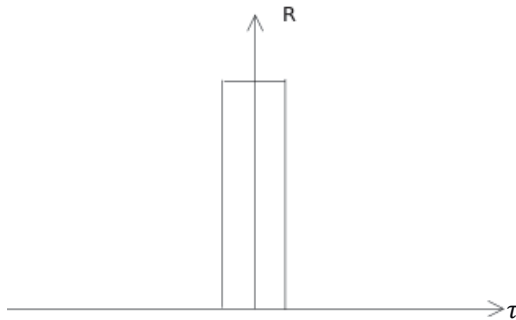
Из приведенного рассмотрения можно сделать вывод о том, что надёжность синхронизации определяется энергией маркерного сигнала, используемыми методами модуляции и приёма.

При оценке точности синхронизации появляется необходимость учета формы маркерного сигнала. Для работы системы синхронизации важное значение имеет точное и однозначное определение временного наложения маркерного сигнала. Это и предъявляет требование к форме маркерного сигнала.

В теории потенциальной помехоустойчивости показывается, что оптимальный приёмник, позволяющий наиболее точно оценить параметры сигнала, производит операцию свертки ожидаемого и принимаемого сигналов [2]. В связи с этим для рассмотрения вопроса о форме сигнала целесообразно исследовать его взаимокорреляционную функцию

$$R(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} S(t) S^*(t - \tau) e^{j\omega t} dt \quad (8)$$

Наилучшая форма сигнала  $S(t)$  будет в том случае, если эта функция будет иметь узкий пик в начале координат и нуль при остальных значениях  $\tau$ . Чем уже пик, тем выше точность определения временного положения маркера (рис. 3)



**Рисунок 3 – Автокорреляционная функция маркера наилучшей формы**

При прохождении через приёмное устройство сигнал искажается шумами, но и в этом случае  $R(\tau)$  позволяет судить о степени приближения формы сигнала к наилучшей.

Вследствие искажения маркерных сигналов в радиоканале момент появления кадрового синхроимпульса будет от такта к такту меняться.

Точность синхронизации можно характеризовать отклонениями в положении кадрового синхроимпульса. В связи с этим возникает два вопроса:

1. Как построить схему выделения синхросигналов, чтобы эти ошибки были наименьшими?

2. Какова величина этих ошибок?

### **Схема выделения синхросигналов**

В общем случае для решения задачи обнаружения и определения временного положения сигнала нужны две оптимальные схемы, каждая из которых решает только свою задачу. При этом результат второй схемы, осуществляющей измерение принимается во внимание только в том случае, если обнаружение достаточно надёжное. Так как требования к надёжности синхронизации РТС очень высокие, то приходится обеспечивать большое отношение сигнал/шум на входе приемного устройства. При этом оказывается, что обнаружение и определение временного положения может осуществляться одним приемным устройством. Если отсчёт производится по максимуму, то оптимальным является приемник, реализующий принцип максимальной обратной совместимости. В случае отсчета по фронту он содержит дополнительный дифференцирующий элемент.

### **Ошибки синхронизации при генерировании синхроимпульса в момент максимума сигнала на выходе фильтра маркера.**

Среднеквадратическая ошибка временного положения максимума, смещающегося под действием внутренних шумов приемного устройства, определяется из формулы [2, 5]

$$\delta_{\tau}^2 = \frac{N_0}{\int_{\tau}^{\tau+\tau_u} \left[ \frac{\partial a(t-\tau)}{\partial \tau} \right]^2 dt} \quad (9)$$

где  $N_0$  – спектральная плотность мощности шумов;

$a$  – огибающая сигнала;

$\tau_u$  – длительность сигнала;

$\tau$  – задержка прихода импульса.

Эту формулу можно записать в ином виде

$$\delta_{\tau}^2 = \frac{N_0}{\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \omega^2 |G(j\omega)|^2 d\omega} \quad (10)$$

где  $G(j\omega)$  – комплексный спектр огибающей  $a(t)$ .

Учитывая что энергия сигнала

$$Q = \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{\infty} a^2(t) dt = \frac{1}{4\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |G(j\omega)|^2 d\omega \quad (11)$$

формулу (10) можно преобразовать к виду

$$\delta_{\tau}^2 = \frac{N_0}{2Q\beta^2} \quad (12)$$

где

$$\beta^2 = \frac{\int_{-\infty}^{\infty} \omega^2 |G(j\omega)|^2 d\omega}{\int_{-\infty}^{\infty} |G(j\omega)|^2 d\omega} \quad (13)$$

Приведенные формулы показывают, что с увеличением крутизны фронтов или ширины спектра маркера точность синхронизации увеличивается. Определим ошибки синхронизации для некоторых видов сигналов:

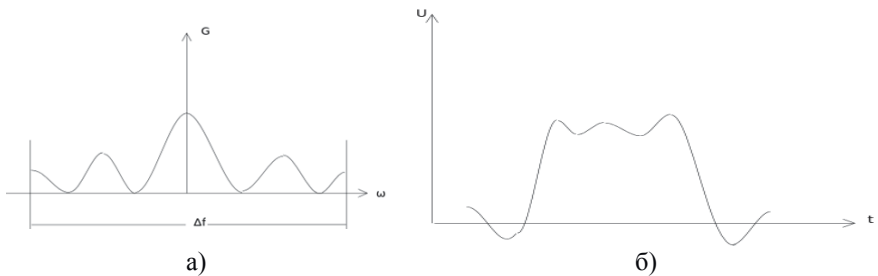
а) огибающая импульса имеет прямоугольный спектр в полосе  $\Omega$ . В этом случае

$$\beta = \frac{1}{3} \omega^2 \quad \sigma_{\tau}^2 = \frac{3N_0}{2Q\omega^2} \quad (14)$$

б) прямоугольный импульс с ограниченной полосой спектра (рис 4).

$$\sigma_{\tau}^2 \approx \frac{N_0\tau}{4\Delta f Q} \quad (15)$$

в) огибающая представляет собой идеальный прямоугольный импульс. В этом случае  $\beta^2 = \infty$  и  $\sigma_{\tau}^2 = 0$ .

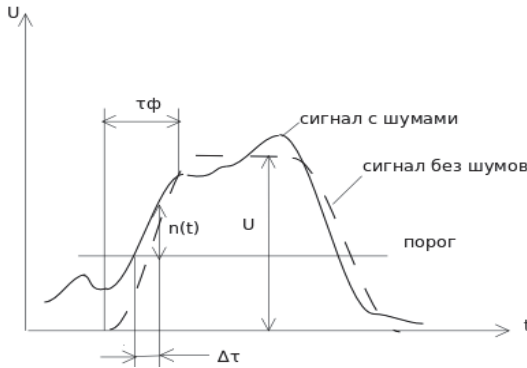


**Рисунок 4 – Временная диаграмма (б) и спектр (а) почти прямоугольного импульса**

**Ошибки синхронизации при генерировании кадрового синхроимпульса в соответствии с положением фронта маркерного сигнала.**

Под действием шумов  $n(t)$  в канале связи происходит искажение маркерного импульса (рис.5). Генерирование кадрового синхроимпульса происходит в момент достижения принимаемым маркерным сигналом некоторого порогового уровня. Таким образом производится «отсчет» временного положения маркера. Вследствие искажения принимаемого сигнала происходит ошибка «отсчета»  $\Delta\tau$ , представляющая собой погрешность синхронизации. Произведем оценку данной погрешности.





**Рисунок 5 – Определение ошибок отсчета положения фронта импульса**

Из рис. 5 следует, что

$$\frac{\Delta\tau}{n} \approx \frac{\tau\phi}{U} \quad (16)$$

где  $\tau\phi$  – длительность фронта маркерного импульса,  
 $U$  – его амплитуда.

Смещение фронта

$$\Delta\tau \approx \frac{\tau\phi}{U} n, \quad (17)$$

а дисперсия этого смещения

$$\delta_{\tau}^2 = \Delta\tau^2 = \frac{\tau\phi^2}{U^2} n^2 \quad (18)$$

Эта формула пригодна для практических расчетов. Однако ее можно представить в более удобном виде, для этого необходимо провести некоторые преобразования. Если  $\tau\phi = \frac{1}{\Delta f}$ , то

$$\delta_{\tau}^2 = \frac{1}{\Delta f^2 U^2} n^2 = \frac{N_0}{\Delta f U^2}, \quad (19)$$

так как  $N_0 = \frac{n^2}{\Delta f}$ .

Энергия принятого сигнала  $Q \approx \frac{U^2}{2} \tau_U$ , и следовательно,  $U^2 = \frac{2Q}{\tau_U}$ .  
 Подставляя значения  $U^2$  в формулу (19), получаем

$$\delta_{\tau}^2 = \frac{N_0 \tau_U}{2Q \Delta f} \quad (20)$$

Сравнение выражений (14) и (19) показывает, что в первом (оптимальном) случае дисперсия оказывается в два раза меньше чем во втором.

Аналогичными выкладками можно показать, что если определить «отсчет», как среднее положение переднего и заднего фронта импульса

$(\tau = \frac{\tau_n + \tau_s}{2})$ , то дисперсия ошибки

$$\delta_\tau^2 = \frac{N_0 \tau}{2Q\Delta f} \quad (21)$$

Сравнение (21) и (15) говорит о том, что с помощью простого алгоритма работы в некоторых случаях можно добиться таких же результатов, что и при оптимальной обработке сигналов.

### **Вывод**

Таким образом, можно сделать вывод, что при фиксированной длительности маркера полезно увеличить его спектр. В этом случае в соответствии с формулами (12), (20) точность синхронизации будет повышаться. Достигнуть расширения спектра можно путем частотной модуляции импульса маркера, дробления его на ряд более коротких импульсов. В связи с этим псевдошумовые сигналы, обладающие широким спектром, позволяют получить высокую точность синхронизации.

### *Литература*

1. Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи // М.: Эко-Трендз, 2005, с. 392
  2. Дуленко, Ю.Д. Принципы телеметрии и методы передачи телеметрической информации. Учебное пособие «Основы радиотелеметрии» / Ю.Д. Дуленко, Р.Т. Сафаров // Л.: ЛВИКА. - 1966. – 320 с.
  3. Клюев, Н.Ф. Обнаружение импульсных сигналов в шумах посредством накопителей дискретного действия / Н.Ф. Клюев //Л.: ЛКВВИА им. А.Ф. Можайского. - 1960. – с. 323
  4. Колесников Б.Г., Галатова Е.В. К вопросу о тактовой синхронизации в цифровых сетях // Вестник ростовского государственного университета путей сообщения, Ростовский государственный университет путей сообщения, 2006, с. 68-72
  5. Стаценко Л.Г., Железняков Е.И., Ковылин А.А. Применение частотной и фазовой модуляции для многочастотных каналов связи в случае многолучевого распространения // Известия Южного федерального университета. Технические науки, 2011, с. 84-91
  6. Фалькович, С.Е. Прием радиолокационных сигналов на фоне флуктуационных помех / С.Е. Фалькович // М.:«Советское радио». - 1961. – 250 с.
-

## КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ

**В.В. Самойленко**, аспирант первого года обучения кафедры Управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель С.В. Бухаров**, д.т.н., профессор кафедры Управления качеством и исследований в области новых материалов и технологий,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В последнее время значительно возрос интерес к термопластичным композиционным материалам, упрочненным непрерывными волокнами, как к материалам, способным заменить материалы на основе терморезактивных связующих во многих сферах промышленности, причем не только авиационной и космической, но также и в машиностроении и автомобилестроении. Среди полимерных материалов к данной категории относятся высокотемпературные конструкционные полимеры, которые обладают превосходным комплексом свойств: исключительно высокой термической, химической, огне-, тепло-, радиационной стойкостью, морозостойкостью и способны сохранять их длительное время в широком температурном диапазоне.*

Композиционные материалы, волоконная технология, термопластичные полимеры.

## COMPOSITE MATERIALS BASED ON HIGH TEMPERATURE THERMOPLASTIC POLYMER

**V.V. Samoylenko**, graduate student of the first year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific advisor S.V. Bukharov**, Doctor of Technical sciences, Professor of the Department of Quality management and research in the field of new materials and technologies,

State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*Recently, interest in thermoplastic composite materials reinforced with continuous fibers has increased significantly, as for materials capable of substituting materials based on thermosetting binders in many spheres of industry, not only aviation and space, but also in machine building and automotive industry. Among the polymeric materials, this category includes high-temperature structural*

*polymers that possess an excellent set of properties: extremely high thermal, chemical, fire, heat, radiation resistance, frost resistance and are capable of retaining them for a long time in a wide temperature range.*

Composite materials, fiber technology, thermoplastic polymers.

Создание конкурентной продукции авиационной, ракетно-космической и гражданской техники напрямую связано с появлением новых эффективных материалов. Среди полимерных материалов к данной категории относятся высокотемпературные конструкционные полимеры, которые обладают превосходным комплексом свойств: исключительно высокой термической, химической, огне-, тепло-, радиационной стойкостью, морозостойкостью и способны сохранять их длительное время в широком температурном диапазоне.

Существующие технологии получения высокотемпературных полимеров трудоемки, энергоемки, малопроизводительны и требуют специального дорогостоящего технологического оборудования. В силу сложности технологии получения высокотемпературные полимеры отличаются от остальных полимеров низкими объемами производства и очень высокой стоимостью реализуемой продукции. На совершенствование технологии получения высокотемпературных полимеров, таких как полиэфирэфиркетон, полифениленсульфид, полиэфиримид были направлены большие усилия исследователей; было описано множество различных подходов, однако эта проблема и до настоящего времени остается актуальной.

В последнее время значительно возрос интерес к термопластичным композиционным материалам, упрочненным непрерывными волокнами, как к материалам, способным заменить материалы на основе термореактивных связующих во многих сферах промышленности, причем не только авиационной и космической, но также и в машиностроении и автомобилестроении. В 80-х годах прошлого века в МАТИ была разработана волоконная технология получения органопластиков с термопластичной матрицей с применением термопластичных нитей из полиамида. В настоящее время актуальна проблема модернизации данной технологии под задачи и требования современной техники.

Целью дальнейшей работы является получение гибридной нити на основе высокотемпературных термопластичных полимеров, армированных непрерывным углеродным волокном, по модернизированной волоконной технологии. В ходе работы предстоит решить ряд задач, таких как подбор температурных режимов для регулирования вязкости расплава при получении волокна из термопластичных полимеров, разработка высокотемпературного аппарата на основе термопласта для улучшения процесса смачивания и дальнейшей пропитки армирующего волокна, а также конструирование и изготовление установки по совмещению нитей.

По сравнению с традиционными КМ на основе терморезактивных (эпоксидных) смол композиционные термопластичные материалы (КТМ) обладают следующими достоинствами:

а) эксплуатационные: на 20-40 % выше стойкость к ударным нагрузкам к локальным повреждениям; высокая устойчивость к воде и дождевой эрозии; химическая стойкость, в том числе к авиационным топливам к маслам; огнестойкость, пониженное дымообразование и токсичность; ремонтпригодность (материал легко сваривается);

б) технологические: возможность формования деталей на металлургическом оборудовании (штамповкой, давлением, прокатной); короткий (от 10 до 60 мин) цикл формования; возможность переформовки бракованных изделий; КИМ (коэффициент использования материала) до 95 % неограниченный срок хранения препрега.

Вместе с тем, использование термопластов в качестве связующих при производстве армированных пластиков имеет еще и другие преимущества. Во-первых, при их использовании практически не выделяются в рабочую зону токсичные газообразные продукты, как это имеет место при использовании олигомерных (эпоксидных) связующих. А во-вторых, отходы производства армированных пластиков на основе термопластов легко утилизируются, так же, как и другие термопластичные полимеры, поскольку их макромолекулы не связаны между собой химическими связями. К недостаткам следует отнести высокую температуру переработки (200 – 400 °С) и трудность выкладки препрега, у которого нет липкости. КТМ представляют собой гетерогенные системы, которые состоят из термопластичной полимерной матрицы, армированной высокопрочными, высокомодульными волокнами наполнителя (углеродными, стеклянными и др.). Существует много способов совмещения термопластичных матриц с непрерывным наполнителем. Наиболее широко применяются следующие технологии: – растворная: двух- или трехкратная пропитка наполнителя разбавленным раствором связующего;

- расплавная; нанесение порошковой связующего на тканый наполнитель с последующим оплавлением связующего в термокамере и вдавливанием специальным приспособлением в наполнитель;

- электронно-ионная: осаждение заряженного порошкового связующего на наполнителе за счет электростатического притяжения и его оплавление;

- пленочная: поочередная укладка наполнителя и пленочного связующего;

- волоконная: совмещение в полуфабрикаты армирующих и плавких термопластичных волокон.

Из перечисленных способов только растворная и волоконная технологии обеспечивают качественную пропитку наполнителя связующим и высокий уровень механических свойств КМ. Однако использование растворителей требует создания громоздких и дорогостоящих рекуперационных устройств, а пропитка проводится в 2-3 этапа.

В данной работе в качестве термопластичной матрицы рассматривается полиэфирэфиркетон, полифениленсульфид и полиэфиримид. В таблице 1 приведены сравнительные характеристики данных термопластов.

**Таблица 1 – Сравнительные характеристики ПЭЭК, ПФС, ПЭИ**

Свойства/характеристика	ПЭЭК	ПФС	ПЭИ
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,27 – 1,32	1,36	1,27
Прочность, кгс/мм <sup>2</sup> при растяжении	10	8	11
при изгибе	-	14,9	14,5
Модуль упругости, кгс/мм <sup>2</sup> при растяжении	400	380	330
при изгибе	380	345	330
Относительное удлинение, %	35-150	2-20	60
T стеклования	144	87	220
T плавления	334	285	-
T эксплуатации	До 240	До 250	До 180
Стойкость	Стоек в УФ- излучению,	Стоек в УФ- излучению	Стоек в УФ- излучению
T работы в космосе	-156 / +180	До + 220	-70 / +180
Газо- дымовыделение	Низкое	Низкое	Низкое
Кислородный индекс	35	-	47

Полиэфирэфиркетоны (ПЭЭК) различного состава и строения нашли широкое применение во многих отраслях техники из-за уникального сочетания различных эксплуатационных характеристик. Эти полимеры обладают прекрасной термоокислительной стабильностью, устойчивостью к химическим реагентам и повышенной ударной вязкостью, в свете чего рассматриваются как перспективные конструкционные материалы. Главной особенностью ПЭЭК является высокие температуры формования, более 300 °С.

Чаще всего ПЭЭК применяется в виде пленок и покрытий, композитов на основе углеродного и стеклянного волокон. Возможные области его применения - изоляция проводов, облицовка вентиляей для агрессивных сред, штекерные разъемы для электроники.

В таблице 2 и 3 приведены характеристики полученных образцов ПЭЭК для дальнейшей переработки по волоконной технологии.

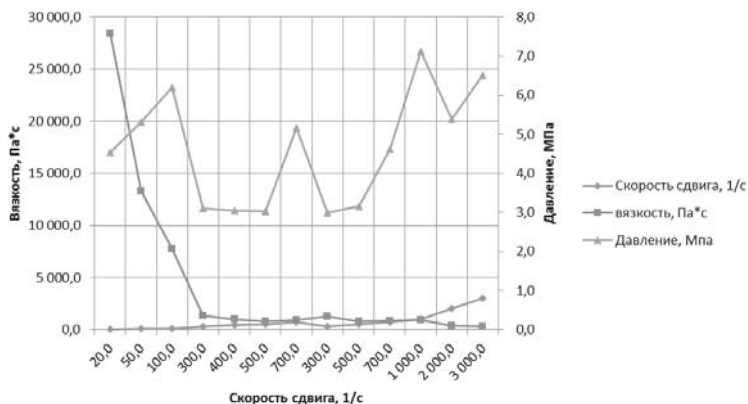
**Таблица 2 – Молекулярно-массовые характеристики и термические свойства ПЭЭК**

Образец	[η], дл/г	М, г/моль	ПТР, г/10 мин	Tс, °С	Tпл, °С	Tкр, °С	X, %
ПЭЭК-3	0,39	39000	75	150,6	343,7	304,7	37,8
ПЭЭК-4	0,69	94000	9	151,6	340,1	299,6	37,7
ПЭЭК-7	0,77	108000	0,25	152	338,4	292,3	32

**Таблица 3 – Физико-механические свойства ПЭЭК**

Состав	Е изг, ГПа	Е раст, ГПа	$\sigma$ разр, МПа	$\sigma$ тек, МПа	$\epsilon$ , %
ПЭЭК - 3	4	3,3	68	-	3
ПЭЭК - 4	3,5	3,2	109	96	95,6
ПЭЭК - 7	3,6	2,85	118	105	30

В ходе работы наработаны волокна на основе ПЭЭК, определены режимы получения. На рисунке 1 представлен график получения волокон и изменения характеристик, таких как, вязкость полимера, давление и скорость сдвига. Испытания на определение прочностных характеристик, полученных волокон ПЭЭК, показали, что максимум деформации при растяжении составляет до 880%, это может говорить о том, что в процессе вытяжки полимер упорядочивается и значение его физико-механических показателей могут изменяться.



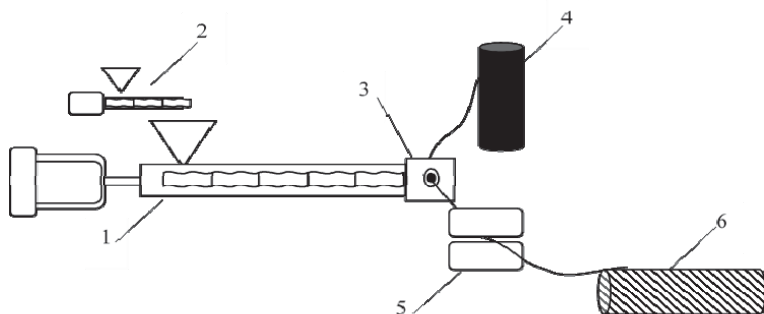
**Рисунок 1 – Показатели получения волокон ПЭЭК**

В результате исследований влияния длины и концентрации углеродных волокон на свойства ПЭЭК выявлено, что введение волокнистых наполнителей приводит к существенному росту упруго-прочностных свойств и термостойкости, однако значительно снижают технологичность. Установлено, что аппретирование волокнистых наполнителей приводит к повышению ударной вязкости.

Углеродное волокно (УВ) обладает низкой адгезией в связи с этим существует проблема плохой смачиваемости и проницаемости термопласта в межфиламентное пространство. Эта особенность влечет за собой высокую пористость и низкие физико-механические свойства. Решением данной проблемы является получение высокотемпературного аппрета для обеспечения наилучшей смачиваемости углеродного волокна, так как процесс пропитки армирующих волокон необходимо проводить при высоких температурах, температурах плавления ПЭЭК.

Проведенные теоретические исследования показали, что основной проблемой совмещения и пропитки ПЭЭК волокон и углеродного волокна, является низкая поверхностная активность УВ и также сами свойства волокон ПЭЭК.

Главным путем решения данной проблемы является подбор и изготовления аппарата, который позволит улучшить адгезионное взаимодействие на границе фаз матрица-наполнитель и увеличит глубину пропитки углеродных волокон и тканых препрегов.



**Рисунок 2 – Схема технологической линии для нанесения высокотемпературного аппрета на непрерывные волокна и получения композитного филамента**

**1 – экструдер; 2 – дозатор материала; 3 – экструзионная фильерная головка; 4 – катушка с непрерывными волокнами; 5 – узел протяжки непрерывных волокон после нанесения расплава; 6 – узел намотки на бобину.**

В ходе работы предложена схема нанесения аппрета на непрерывные волокна (рис. 2). Произведен теоретический расчет по режимам нанесения высокотемпературного аппрета (таб.4).

Анализ научно-технической литературы и опыт исследований в области термопластичных углепластиков позволили сформулировать требования к аппрету под матрицу полифениленсульфона:

- растворение в органических растворителях с малой токсичностью и высокими значениями предельно-допустимой концентрации;
- хорошую смачиваемость связующим углеродного или стеклянного жгута;
- образование отвержденной пленки на поверхности волокна;
- повышение прочности элементарных волокон и жгутов;
- проникновение связующего в сердцевину жгута;
- совместимость аппретированного УВ с полисульфоном.

Для разработки аппретов проведена серия экспериментов по отработке оптимальных соотношений компонентов. При синтезе полимеров, особенно в промышленных масштабах, одним из самых важных факторов является



воспроизводимость значений молекулярной массы от синтеза к синтезу. Проведение серии синтезов аппарата при эквимольном соотношении компонентов позволило нам получить полисульфоны с высокой приведенной вязкостью, более 1 дл/г. Однако полимеры с высокой молекулярной массой не позволяют добиться хорошей смачиваемости волокна, как в растворе, так и в расплаве из-за высокой вязкости, которая затрудняет проникание полимера в межволоконное пространство наполнителя.

**Таблица 4 – Теоретический расчет зависимости концентрации наносимого расплава от скорости протяжки жгута**

Скорость протяжки, м/мин	3,6	6,8	17	33,6	42
Масса отрезка жгута, г	1,47	2,8	7	13,8	17,25
Масса отрезка жгута, обработанного расплавом, г	3,47	4,8	9	15,8	19,25
Содержание аппарата (связующего), %	58	42	22	12,6	10

Так же важным этапом является вопрос – получения углеродного волокна со смываемым аппаратом или с аппаратом отжигаемым, при производстве углеродного волокна до процесса соединения с термопластичной нитью.

На сегодняшний день также отработаны методики определения необходимых характеристик термопластичных полимерных материалов, таких как, угол смачивания, температурное распределение при нагреве, показатель текучести расплава. Данные показатели позволяют наиболее точно определить режимы дальнейшей переработки и получение композиционного термопластичного материала.

В настоящее время существует множество методов получения армированных композиционных материалов с использованием непрерывных волокон и реактопластов, однако одним из требований 3D-печати методом FDM является использование термопластичных нитей и дисперсных наполнителей. Несмотря на то, что существуют принтеры способные печатать с использованием непрерывных волокон и реактопластов, например, принтер американской фирмы MarkForged, данная технология не получила еще широкого применения и имеет более ограниченные возможности по сравнению с печатью на стандартных FDM-принтерах. Исходя из этого, в работах используются дискретные волокна. При получении композиционных материалов на основе термопластичных полимеров наиболее широко применяется метод экструзии. Он обеспечивает качественное смешение полимерного материала и наполнителя. В результате можно получить композиционный материал в виде непрерывной нити, которая может применяться в 3D-печати, либо в виде гранулята для литья под давлением

Для получения заметно более прочных и жестких напечатанных изделий, минимальное содержание волокнистых наполнителей в композите должно быть не менее 15 %, однако планируется получение более

высоконаполненных композиционных материалов, с содержанием наполнителей до 40 %, которые будут иметь высокие механические свойства.

Использование термопластичных связующих для получения полимерных композиционных материалов требует решения ряда сложных технологических задач. Так, отсутствует отечественное технологическое и исследовательское оборудования с формующими элементами, выдерживающими температуру  $T_f > 400$  °С, оборудование для нанесения высокотемпературных аппретов на поверхность волокнистых наполнителей. Совмещение волокнистого наполнителя со связующим производится различными способами: нанесением раствора или расплава связующего на поверхность волокнистого наполнителя при прохождении его через жидкое связующее или с помощью вращающегося ролика, погруженного в связующее; напылением жидкого связующего: пропиткой под вакуумом или давлением армирующего наполнителя, имеющего форму изделия и заключенного в герметичную полость; напылением на поверхность ленты или ткани порошка связующего с последующей пропиткой расплавом полимера при прокатке между горячими роликами и др. В рамках данной работы рассматривается способ нанесения расплава аппрета на непрерывное волокно и получения композитных филаментов с непрерывными волокнами путем протягивания через специальную экструзионную фильерную головку.

Для получения композиционного термопластичного материала с высокими показателями физико-механических свойств необходимо решение следующих вопросов:

1. снижения вязкости расплава связующего путем его модификации и подбора молекулярной массы;
2. применения аппретирующих слоев;
3. использования жгутового наполнителя заданной плотности;
4. отработки технологии пропитки расплавом связующего углеродного наполнителя (температура расплава, давление и время пропитки, скорость охлаждения).

#### *Литература*

1. Бабаевский П.Г., Виноградов В.М., Головкин Г.С., Гуняев Г.М., Кобец Л.П., Майшнская Г.П., Тюкаев В.Н. Пластики конструкционного назначения // М.: Химия. – 1974. –304с.
  2. Бушуев Ю.Г. Углерод-углеродные композиционные материалы: справочник / Ю.Г. Бушуев, М.И. Персии, В.А. Соколов.// М.: Металлургия. – 1994. – 128 с.
  3. Макаллистер Л. Многонаправленные углерод-углеродные композиты. / Л. Макаллистер, У. Лакман // Прикладная механика композитов. М.: Мир – 1989. – 226-294 с.
  4. Михайлин Ю. А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы / Ю.А. Михайлин // СПб.: Профессия – 2006. – 624 с.
-

## РАЗВИТИЕ РЫНКА ЛИЗИНГА В РОССИИ

**А.И. Семенова**, аспирант второго года обучения кафедры Управления,  
**Научный руководитель Н.А. Адамов**, д.э.н., профессор кафедры  
Управления,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Статья посвящена развитию лизинговых услуг России. Анализ доступности лизинговых услуг для юридических и физических лиц, состояние и структура инвестиций в основном капитале РФ. Стадии развития рынка лизинга, в сравнение с ЕС. Исследование основных факторов влияния на рынок лизинга в России. Изучение статистики лизинговых компаний и их сегментация на рынке. Анализ малого и среднего бизнеса как сегмента рынка лизинга в динамике. Изучение развития продуктового предложения лизинговых компаний. Исследование развития рынка лизинга для физических лиц.*

Лизинг, лизинг для физических лиц, инвестиции, рынок лизинга, сегментация лизинга, финансовый супермаркет.

## DEVELOPMENT OF THE LEASING MARKET IN RUSSIA

**A.I. Semenova**, graduate student of the second year of the Department of  
Management,

**Scientific advisor N.A. Adamov**, Doctor of Economic sciences, Professor of the  
Department of Management,

State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article is devoted to the development of leasing services in Russia. Analysis of the availability of leasing services for legal entities and individuals, the current status and structure of investments in the fixed capital of the Russian Federation. The development stages of the leasing market, in comparison with the EU. Research of the main factors of influence on the leasing market in Russia. Studying the statistics of leasing companies and their segmentation in the market. The analysis in dynamics of small and medium business as a segment of the leasing market. Study of the development of the product offer of leasing companies. Investigation of the development of the leasing market for individuals.*

Leasing, leasing for individuals, investment, leasing market, leasing segmentation, financial supermarket.

В условиях экономического кризиса инструмент лизинга способен оказать положительное влияние на стимулирование инвестиционного спроса и в целом на экономику страны. Увеличение числа лизинговых сделок и расширение их масштабов в структурообразующих отраслях (добывающей, энергетической, металлургической, транспортной) способствуют повышению их технической оснащённости, переходу на инновационные технологии, что в конечном итоге приводит к преодолению сложившихся диспропорций в экономике.

Перспективы развития рынка лизинга в РФ во многом зависят от формирования потребительской ценности этой услуги, в достаточной мере гибко и своевременно отвечающей макроэкономическим тенденциям. Сегодня лизинг является одной из перспективных форм обновления материально-технической базы предприятий всех отраслей экономики. Основными преимуществами лизинга в настоящее время являются возможность применения ускоренной амортизации, минимальный объём вложений на инвестиционной стадии, учёт предмета лизинга как на балансе лизингополучателя, так и лизингодателя, возможность реализации проекта «под ключ» от разработки технического задания до передачи готового объекта, введенного в эксплуатацию.

На фоне негативных макроэкономических тенденций рынок лизинга РФ находится в стадии стагнации в связи с низким инвестиционным спросом со стороны крупнейших клиентов, сворачиванием ряда инвестиционных проектов на фоне удорожания заёмных средств, роста долговой нагрузки предприятий.

Сокращение физического объёма инвестиций сдерживает спрос на продукцию и снижает уровень занятости в соответствующих отраслях промышленности, влечёт за собой спад в производстве строительных материалов, сокращает объёмы работ в строительстве, спрос на кредитование.

Усиление спада в строительно-инвестиционном комплексе определялось негативными тенденциями, действующими на протяжении 2013-2014 гг. В течение 2015, 2016 гг. наблюдалась устойчивая тенденция к снижению объёмов построенного жилья. Основными факторами влияния на негативную динамику в строительстве являются падение доходов населения, а также сокращение кредитования застройщиков [2].

Как видно из статистических данных на сегодняшний день, объёмы прямой государственной поддержки отрасли строительства снизились по сравнению с кризисным периодом 2008-2009 гг. В настоящее время государственная поддержка нацелена прежде всего на конечных потребителей, в том числе за счет механизма льготного ипотечного кредитования. В то же время Росстат фиксирует успешное завершение многих строительных проектов, которые были начаты в предыдущие годы.

Негативной является тенденция к снижению доли машин, оборудования и транспортных средств в структуре инвестиций в основной капитал, наблюдаемая в 2011-2016 гг. Так, доля инвестиций по этой статье

снизилась с 37,9% до 30,6% за указанный период. Инвестиции в машины и оборудование играют существенную роль в повышении производительности труда и их спад в среднесрочной перспективе будет усиливать дефицит технологий в экономике РФ. Одновременно с этим в структуре инвестиций в основной капитал наблюдается избыточная доля зданий и сооружений (более 40%), которые имеют более долгий срок окупаемости и в меньшей степени влияют на совокупную эффективность инвестиций в РФ [2].

В условиях стагнации экономики РФ и сохранения экономических санкций стратегия импортозамещения является основным вектором развития многих секторов экономики РФ. В настоящее время применение стратегии импортозамещения, как умеренной и рациональной формы протекционизма, может и должно способствовать развитию высокотехнологичных производств с высокой добавленной стоимостью, ухода от глубокой зависимости от сырьевой экономики РФ. При этом задача государства и бизнеса – стремиться к тому, чтобы импортозамещение не только способствовало удовлетворению потребностей внутреннего рынка в товарах собственного производства, но и стимулировало развитие выпуска товаров и услуг, конкурентоспособных на мировом рынке, обладающих экспортным потенциалом.

Вследствие девальвации рубля и введения санкций против РФ импорт товаров в 2014-2015 гг. сокращался после периода роста в 2010-2013 гг. В 2015 г. падение объёмов импорта стало особенно значительным – 36% к уровню предыдущего года. Наиболее сильно снижение импорта затронуло инвестиционные товары, т. е. средства производства которые используются для производства других товаров. Кроме вышеуказанных макроэкономических факторов, на сокращение импорта по этим статьям повлияло снижение объёма инвестиций в основной капитал.

Наиболее нуждающимися в импортозамещении и развитии собственного производства являются прежде всего отрасли легкой промышленности, машиностроения, приборостроения, химическое производство, где доля импорта в настоящее время достигает от 50 до 80%, сельское хозяйство, пищевая и перерабатывающая промышленность, медицинская и фармацевтическая промышленность.

Несмотря на успехи отдельных отраслей экономики РФ в наращивании производства отечественной продукции, в целом промышленное производство показало по итогам 2015 г. спад на 3,4%. Однако в 2016г. промышленное производство увеличилось 1-1,5% [2]. По экспертным оценкам, процесс создания собственных производств, включая высокотехнологичные, должен идти более высокими темпами в целях недопущения дальнейшего развития системных проблем в экономике. Слабый курс рубля не стимулирует модернизацию производственной базы, основными препятствиями для осуществления которой являются высокие процентные ставки привлечения финансирования и закрытие внешних долговых займов.

Высокие кредитные риски, отсутствие должного уровня конкуренции между банками, достаточно высокий уровень инфляции не способствуют снижению процентных ставок по кредитам до приемлемого для бизнеса уровня. В настоящее время средние ставки привлечения заёмного финансирования на срок от 3-х лет превышают сложившийся в отраслях обрабатывающей промышленности уровень рентабельности. Кроме того, в 2018 г. закончат своё действие большинство согласованных с ВТО защитных мер, что может крайне негативно отразиться на положении многих российских компании при отсутствии качественного сдвига в экономической и финансовой политике РФ.

В этих условиях реализация стратегии импортозамещения особенно актуальна на фоне нестабильной геополитической и макроэкономической обстановки, сложившейся сегодня. Необходимым условием увеличения объёмов внутреннего производства является рост инвестиционной активности и внедрения инновационных технологий. В условиях ограничения импорта в РФ нарастает потребность в развитии производственной и рыночной инфраструктуры ключевых отраслей экономики РФ.

При этом лизинг является одной из перспективных форм обновления материально-технической базы предприятий всех отраслей экономики. Основными преимуществами лизинга в настоящее время являются возможность применения ускоренной амортизации, минимальный объём вложений на инвестиционной стадии, учёт предмета лизинга как на балансе лизингополучателя, так и лизингодателя, возможность реализации проекта «под ключ» от разработки технического задания до передачи готового объекта, введенного в эксплуатацию.

Развитие рынка лизинга в экономике страны складывается из ряда факторов, к которым относятся наличие налоговых льгот для лизинга, уровень развития банковской системы и финансовой сферы в целом, отраслевая структура экономики и уровень изношенности основных средств. Анализируя долю нового бизнеса в лизинге между РФ и странами Европы, можно сделать вывод, что на европейском рынке основной сегмент представляет пассажирский транспорт, в то время как в России значительно преобладает ж/д техника, авиационная техника, суда. По данным за 2014год в России доля лизинга в структуре инвестиций в основной капитал составляет 7,2% [5]. Для сравнения: в странах с развитым рынком лизинга этот показатель равен 15-30% [1]. На основании указанных данных можно сделать вывод, что Россия является рынком с большим потенциалом для развития лизинга в долгосрочной перспективе.

В период 2008-2011 гг. наблюдалась тенденция активного роста доли сегмента ж/д техники в структуре рынка лизинга. Основными факторами роста спроса в этом сегменте стали привлекательные цены на вагоны, отложенный спрос (в конце 2008 г. – начале 2009 г. новый парк практически не закупался), упреждающее наращивание собственного парка операторами рынка, с учетом ожидающегося в ближайшие годы списания ОАО «РЖД»

существенного парка изношенных вагонов. Причинами снижения доли сегмента в 2012-2013 гг. стали перепроизводство железнодорожных вагонов, изменение цен на подвижной состав, резкое снижение ставок аренды и уменьшение объема грузоперевозок. На этом фоне активно прирастали сегменты грузового и легкового автотранспорта, авиатехники, энергетического оборудования [6].

Сегментация лизинговых компаний на российском рынке позволила выделить следующие их группы: государственные лизинговые компании, лизинговые компаний, принадлежащие банковским группам, лизинговые компании, входящие в промышленные группы, независимые лизинговые компании.

При этом наиболее рыночно ориентированными являются независимые лизинговые компании за счёт гибкости и динамичности в решении любых возникающих в процессе согласования лизинговой сделки вопросов, быстрой реакции на рыночные изменения на фоне отсутствия аффилированных структур, универсальности в выборе поставщиков и отраслевой диверсификации.

Развитию рыночного ориентирования в лизинговых компаниях, входящих в банковские группы, препятствует прежде всего необходимость строгого следования правилам банка, отсутствие гибкости и оперативности в принятии решений, что является следствием финансовой зависимости от банка. В лизинговых компаниях, входящих в промышленные группы, наблюдается установка жёстких рамок в деятельности, выраженная прежде всего в ограничениях по ассортименту предметов лизинга, а также отсутствие инициативы в развитии продуктового предложения и продвижении лизинговых продуктов. Государственные лизинговые компании предъявляют жёсткие требования к лизингополучателям, зачастую ограничены по ассортименту рамками одной отрасли, либо смежных отраслей, а также вследствие забюрократизированности основных бизнес-процессов имеют долгие сроки принятия решения по сделкам.

По данным консалтинговой компании Bain & Company, 5%-е увеличение коэффициента удержания клиентов приводит к увеличению прибыльности на 25-100% в зависимости от отрасли. Кроме того, лидеры по лояльности клиентов в секторе B2B имеют все предпосылки к росту объёмов продаж на 4-8% больше, чем темпы роста рынка. На этом фоне всё больше лизинговых компаний используют методику Net Promoter Score – проведение анкетирования и расчёт индекса определения приверженности потребителей компании. В их числе ЗАО «Европлан», ООО «Сименс Финанс», ЗАО «Сбербанк Лизинг» [9].

Основные изменения на рынке лизинга связаны с увеличением объёмов нового бизнеса среди малого и среднего бизнеса. Согласно данным рейтингового агентства «Эксперт РА», доля МСБ в объёме нового бизнеса лизинга (по стоимости имущества) составила 47,2% (для сравнения, в 2013 г. – только 32,3%). Основными целями инвестирования в основной капитал, по данным Росстата за 2015г., являются замена изношенной техники и

оборудования, это составляет 69%, автоматизация и механизация производства равно 50%, а также увеличение производственных мощностей с неизменной номенклатурой продукции (33%) [3].

Главным препятствием для развития лизинга в сегменте МСБ являются «серые» схемы работы предприятий. Основная сложность это невозможность произвести достоверную и всестороннюю проверку платежеспособности клиента и как следствие увеличение рисков для лизинговых компаний.

Для развития лизинга в сфере МСБ и увеличение объема сделок необходимо сокращение крупных сделок на рынке и переход клиентов на лизинг, получивших отказ в кредите. Главная преимущество для клиентов — это быстрая и простая альтернатива кредиту. Клиенты получают дополнительные преимущества за счет скидок и субсидий. Возможность использования программ по господдержки МСБ также будет являться одним из факторов роста лизинга.

На сегодняшний день крупнейшим сегментом рынка лизинга РФ становится автолизинг. При анализе легкового автолизинга в ЕС и США видно, что в структуре продаж автомобилей наблюдается сокращение доли прямых продаж и рост реализации посредством операционного лизинга. В странах ЕС через лизинг преобретается 55% автопарков, в США – свыше 35%. При этом операционный лизинг развит на высоком уровне (свыше 30% и 15% в структуре продаж соответственно) [7]. Основной рост развития рынка автолизинга в развитых стран связан с предоставлением дополнительных услуг входящих в составе лизингового продукта.

Автолизинг в России находится только на стадии роста. Многие эксперты прогнозируют его рост как для финансового, так и для операционного лизинга. Согласно статистическим данным за 2014 г. доля легковых автомобилей в структуре нового бизнеса лизинга (по стоимости новых договоров) составила 16,9%. Этот показатель вырос по сравнению за аналогичный период 2013 г. на 6,9% (оценка рейтингового агентства «Эксперт РА») [8].

При анализе показателей можно сделать вывод, что в условиях кризиса будет сокращаться объем потребительского кредитования и дефицит финансовых средств для прямой покупки, что в свою очередь будет приводить к увеличению спроса на лизинг легковых автомобилей. В условиях кризиса возможно замедление роста данного сегмента, что связано с падением объема продаж автомобилей.

Как видно из анализа сделки в сегменте крупнейшего бизнеса все чаще будут носить разовый характер. При этом для сохранения среднегодовой объема сделок на одном уровне, будет происходить замещение сделок финансового лизинга на сделки оперативного. По данным рейтингового агентства «Эксперт РА», 2014 г. доля операционного лизинга в общем объеме рынка составила 8-10%.

В настоящее время операционный лизинг является нишевым продуктом. Однако, многие эксперты предполагают рост в ближайшие 2-3



года и станет одним из драйверов лизингового рынка. Такое развитие возможно при соблюдении некоторых экономических условий, как экономическое преимущество лизинга за счет налоговых льгот, высокая закредиванность крупнейших клиентов, ориентация на международные стандарты учета, непринятие на баланс дополнительную долговую нагрузку, увеличение компетенции в сфере оперативного лизинга, государственная поддержка лизинга в целом, а также отдельных отраслей (транспорт, машиностроение, судостроение и др.).

Доля оперативного лизинга на рынке России составляет всего 8%. До 2014г основная часть бизнеса приходится на сделки с ж/д техникой. Однако после 2014года наблюдается тенденция к снижению с 96,5% в 2008 г. до 48,9% в 2014 г. Данные изменения связаны с активным развития авиационной техники, автотранспорта.

Операционный лизинг позволяет лизингополучателям снизить риски, связанных с владением имуществом. Потребительские предпочтения формируются из следующих показателей: доход от использования арендуемого оборудования будет ниже в соответствии с затратами на его приобретение; арендуемое оборудование используется для выполнения разовых или сезонных работ; в аренду принимаются технически сложное оборудование, что в свою очередь требует наличия специальных компетенций для его эксплуатации.

Можно прогнозировать, что в 2018г. оперативный лизинг будет продолжать увеличиваться. Факторами роста будут являться увеличение сегментов лизинга и развития лизинга в сегменте big ticket и автотранспорта.

При анализе мировой практике лизинг для физических лиц, видно, что основным каналом продаж автомобилей является лизинг. По данным Credit Suisse, объёма рынка лизинга для физических лиц в Швейцарии составляет свыше 30%. Рынок России имеет также хорошие перспективы. Основной предпосылкой для развития лизинга для физических лиц послужили внесенные ряд изменения в ФЗ «О финансовой аренде (лизинге)» [4]. Одним из тормозящем фактором развития лизинга в России является также отсутствие культуры аренды автомобилей физическими лицами.

Однако уже на сегодняшний день видны ряд преимуществ лизинга для физических лиц, это дешёвое финансирование за счёт снижения рисков для лизингодателя, лояльные требования к клиенту, альтернативные лизинговые продукты, возможность получения дополнительных услуг. В перспективе пяти лет лизинг для физических лиц может стать достойной и выгодной альтернативой автокредитным продуктам, что с свою очередь увеличит объем рынка лизинга более чем на 10%.

В связи с увеличением на рынке лизинговых компаний и выросшей конкурентностью среди них продуктовые предложения лизинговых компаний будут усложняться. Это будет происходить за счёт создания новой потребительской ценности и сервисного лизинга. Уже сегодня страны с развитым рынком лизинга активно используют сервисные услуги и являются неотъемлимой частью продуктового предложения лизинговых компаний.

Так, например, Ald Automotive, мультибрендовая лизинговая компания, входящая в группу Societe Generale и являющаяся одним из лидеров мирового рынка автолизинга, повышает свою прибыль за счёт реализации сервисных услуг. В сервисные услуги могут входить шиномонтаж, топливные карты, страхование, ремонт и замена автостёкол, консультирование, предоставление подменного автомобиля [10].

За рубежом активно используются отраслевых институтов в форме финансового супермаркета. Финансовые институты, способствуют активному развитию АПК и ориентированные главным образом на потребность сельскохозяйственных товаропроизводителей и предприятий смежных отраслей. Финансовые институты работают в странах как с развитыми, так и развивающимися экономиками (например, Франция, Германия, США, Турция, Китай). Крупными примерами финансовых супермаркетов ориентированные на сферу АПК являются American AGcredit (США), Farm Credit Leasing Service Corporation (в составе CoBank), Ag Country Farm Leasing Services, Credit Agricole (Франция), КазАгроФинанс (Республика Казахстан). В Европе доля продаж лизинговых продуктов через банковскую сеть составляет 34%. Для сравнения в России данный показатель находится всего лишь на уровне 0,5% от совокупного объёма продаж лизинга.

При анализе деятельности французской банковской группы Credit Agricole, являющейся лидером в сфере финансирования сельского хозяйства, видно что лизинговая деятельность компании направлена на предоставлении качественных финансовых услуг клиентам группы Credit Agricole. CAL входит в ТОП-10 лизинговых компаний Европы по итогам рейтинга 2016 года. Основными отраслями лизинга являются сельское хозяйство и пищевая промышленность, транспорт, недвижимость, защита окружающей среды, дорожное хозяйство, медицина. Продажи лизинговых продуктов Credit Agricole Leasing строится на активном использовании клиентской базы банка, банковские клиенты составляют свыше 80% от общего количества клиентов компании. Компания также активно использует развитие отраслевых компетенций [11].

Организационная структура деятельности компании разделена на два уровня: краткосрочные и долгосрочные проекты. В рамках первого реализуются быстрые решения для лизингополучателей, главным образом это сделки связанные с поставкой в лизинг оборудования. В рамках второго уровня реализуются такие проекты, как лизинг недвижимости, проекты частно-государственного партнёрства, а также проекты, связанные с участием CAL в развитии отраслей экономики Франции.

В целях развития и модернизации предприятий малого и среднего бизнеса в сфере сельского хозяйства Credit Agricole реализует финансовый продукт под названием Agilor. Данный продукт является быстрым и удобным решением для сельхозтоваропроизводителей с целью приобретения тракторов, комбайнов, прицепной сельхозтехники. В стандартной сделке предполагается три участника – дилер сельхозтехники, региональный филиал

банка Credit Agricole и сельхозтоваропроизводитель. При этом финансовое решение предоставляется поставщиком сельхозтехники. Клиенту предлагается два вида финансовой услуги – инвестиционный кредит или лизинг. Выбор зависит от финансового состояния клиента, а также от приемлемого графика платежей.

При анализе опыта зарубежных стран в изучении финансовых супермаркетов в сфере лизинговых услуг, можно сделать вывод, что лизинговые компании способствуют активному развитию экономики страны в целом и способствуют росту отраслевой экономики. При изучении финансовых супермаркетов, можно выделить следующие их преимущества по сравнению с монопродуктовыми финансовыми организациями.

- 1) Сокращение затрат на маркетинг и экономия технологических ресурсов;
- 2) Повышение конкурентоспособности финансовой организацией на рынке;
- 3) Увеличение клиентской базы;
- 4) Открытие новых каналов для реализации финансовых продуктов;
- 5) Высокое качество услуг, что приводит к лояльности клиентов;
- 6) Оперативная скорость принятия решений;
- 6) Аккумуляция ресурсов в рамках одной компании.

Можно сделать вывод, что финансовый супермаркет является перспективной и инновационной формой развития финансовой организации, основной целью которой является доступ клиентов к широкому ассортименту финансовых продуктов, включающей банковское кредитование, лизинг, страхование, консалтинговые и аналитические услуги и др.

#### *Литература*

1. Диамантис Джордж Георгиос «СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИНАНСОВОЙ АРЕНДЫ (ЛИЗИНГА) В РОССИИ, США И СТРАНАХ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ» [Электронный ресурс] /- Режим доступа: <http://politika.snauka.ru/2014/07/1790>
2. Данные Росстата [Электронный ресурс] /- Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2016/stroit\\_2016.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/stroit_2016.pdf)
3. Данные Росстат [Электронный ресурс] /- Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2015/invest.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2015/invest.pdf)
4. ФЗ «О финансовой аренде (лизинге)» [Электронный ресурс] /- Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_20780/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_20780/)
5. Данные RAEX. [Электронный ресурс] /- Режим доступа: [https://raexpert.ru/rankingtable/leasing\\_1p\\_2014/tab02/](https://raexpert.ru/rankingtable/leasing_1p_2014/tab02/)
6. Данные RAEX. [Электронный ресурс] /- Режим доступа: <https://raexpert.ru/researches/leasing/2014/part2/>
7. Рейтинговое агенство RAEX [Электронный ресурс] /- Режим доступа: [http://raexpert.ru/researches/leasing/leasing2013\\_9m/part2/](http://raexpert.ru/researches/leasing/leasing2013_9m/part2/)

8. Рейтинговое агентство RAEX [Электронный ресурс] /- Режим доступа: [https://raexpert.ru/rankingtable/leasing/leasing\\_2014/tab03/](https://raexpert.ru/rankingtable/leasing/leasing_2014/tab03/)

9. Bain & Company [Электронный ресурс] /- Режим доступа: <http://www.bain.com/publications/articles/closing-the-delivery-gap-newsletter.aspx>

10. ALD Automotive Операционный лизинг [Электронный ресурс] /- Режим доступа: <http://www.aldautomotive.ru/uslugi-i-servisy/uslugi/strakhovanie>

11. Leaseurope Ranking of European Leasing Companies [Электронный ресурс] /- Режим доступа: [http://www.leaseurope.org/uploads/documents/ranking/Leaseurope%20Ranking%20Survey%202016\\_Public.pdf](http://www.leaseurope.org/uploads/documents/ranking/Leaseurope%20Ranking%20Survey%202016_Public.pdf)

---

## УКД 159.9

### СОЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ИНВАЛИДОВ

**З.А. Сессаревская**, аспирант второго года обучения кафедры Прикладной психологии,

**Научный руководитель М.В. Капранова**, к.пс.н., доцент кафедры Прикладной психологии,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье проводится теоретический обзор проблемы социального интеллекта зарубежными и отечественными авторами, приведены ключевые точки зрения на его понимание. Было проведено исследование социального интеллекта на двух независимых выборках экспериментальной и контрольной.*

Социальный интеллект, инвалид.

### SOCIAL INTELLECT OF THE DISABLED

**Z.A. Sessarevskaya**, graduate student of the second year of the Department of Applied psychology,

**Scientific advisor M.V. Kapranova**, Candidate of Psychological sciences, Assistant professor of the Department of Applied psychology,

State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article provides a theoretical overview of the problem of social intelligence by foreign and domestic authors, and gives key points of view on its understanding. A social intelligence study was conducted on two independent samples of the experimental and control samples.*

Social intellect, invalid.

В современном мире для эффективного взаимодействия приходится быстро реагировать на различные внешние изменения, постоянно совершенствоваться. Социальный интеллект как индивидуально-психологическая характеристика личности оказывает непосредственное влияние на эффективность социального взаимодействия, помогает глубже понимать участников по общению, прогнозировать его и собственное поведение.

Для психологической науки изучение данного феномена у лиц, имеющих ограниченные возможности здоровья или инвалидность представляет актуальность так как он выступает механизмом успешной адаптации к различным ситуациям общения [1]. Инвалидность проявляется в том, что у людей с особенностью здоровья возникают определенные сложности для полноценного, гармоничного существования в обществе, приводящие к ухудшению его качества жизни. В данном контексте социальный интеллект представляется как компенсаторный механизм для людей с отклонениями в развитии.

Вне зависимости от уровня академического интеллекта человек усваивает культурные нормы общества, социальные паттерны и сам становится субъектом данной культуры, такое возможно при достаточном уровне формирования социального интеллекта, который позволяет реагировать на социальные ситуации, регламентирующиеся культурными нормами данного общества.

Понятие «социальный интеллект» ввел Э. Торндайк, под которым он рассматривал способность к пониманию и управлению людьми, а также действовать мудро в межличностных отношениях.

Согласно суждению Г. Оллпорта, социальный интеллект, – представляется особым «социальным даром», который способствует взаимопониманию в отношениях с людьми, продуктом, которого является социальное приспособление, а не глубина понимания.

Г. Айзенк рассматривает социальный интеллект как один из видов интеллекта индивида, который формируется в процессе социализации, под влиянием социокультурных условий [2]. Причем автор считает, что социальный интеллект намного обширнее, чем биологический.

Интерес вызывает модель социального познания Р. Селмана, который разработал концепцию принятия социальной роли. Социальной роль в его понимании рассматривалась, как формирование умения относиться к себе и к другим людям как к субъектам, отвечать на различные действия окружающих лиц таким же образом, как и на свои собственные, а так же рассматривать свои поведенческие реакции с точки зрения других людей. Автор выделил пять стадий формирования социального интеллекта: эгоцентризм, субъективизм, рефлексивность, взаимность и глубина. В его понимании данное понятие является «инструментом» психики, который способствует ориентации в социальной действительности [10].

Н. Кэнтор и Дж. Кильстром, рассматривая структуру социального интеллекта, авторы полагают, что он содействует оптимальному осознанию содержания и формы социального знания, задач и целей, что способствует решению жизненных проблем. Таким образом, в данный феномен входит не только определенные представления о социальном мире, о людях и себе, но и предполагает развитие социального интеллекта через решение житейских задач, взаимодействия с окружающими, умение трансформировать полученную информацию, запускать ее в работу, конструировать события и планировать дальнейшие действия.

Теоретическое изучение социального интеллекта в отечественных психологических исследованиях позволяет отметить, что данная проблема изучается в нескольких направлениях таких как: понимание человека человеком, социальное мышление, межличностное взаимодействие, коммуникативная компетентность и самостоятельный психологический феномен.

В отечественных исследованиях социального интеллекта можно обнаружить в работах Ю. Н. Емельянова. Согласно мнению автора, «сферу возможностей субъект-субъектного познания индивида можно назвать социальным интеллектом, рассматривая под этим устойчивую, основанную на специфике мыслительных процессов, аффективного реагирования и полученного социального опыта способность понимать самого себя, других людей, их взаимоотношения и прогнозировать межличностные события» [7].

Похожее определение можно изучить в работах Л. И. Анцыферовой, которая замечает, что значение данной стороны психики с особой наглядностью проявляется на различных примерах, например, когда люди, обладающие высокими достижениями в науке, имеют высокий уровень развития общего (академического) интеллекта, имеют различные сложности во время межличностных отношений и взаимодействий [3].

Согласно суждениям Н. В. Бачмановой и Н. А. Стафуриной, к социальному интеллекту относится умение практически решать различные задачи на общение и сам талант общения. В структуру представленного умения выделяется пять элементов:

1. Умение полно и правильно воспринимать человека.
2. Умение понимать внутренние свойства и особенности человека.
3. Способность к сопереживанию.
4. Умение анализировать свое поведение.
5. Умение управлять самим собой и процессом общения [4].

М. И. Бобнева рассматривает социальный интеллект в призме социального развития личности. Механизмом развития данной личности является социализация, которая обеспечивает включение индивида в определенную социальную среду, группу или общность. Происходит становление человека как представителя данной группы, носителя определенных, ценностей, ориентаций, установок и т. д., предполагает выработку у индивида необходимых свойств, способностей и паттернов (М. И. Бобнева, 1979).

Согласно мнению В. Н. Куницыной социальный интеллект выступает как глобальная способность, появляющаяся на базе комплекса интеллектуальных, личностных, коммуникативных и поведенческих черт, в которую также входит энергетический уровень обеспечивающий саморегуляцию; представленные черты способствуют прогнозированию развития межличностных ситуаций, интерпретацию социального поведения, информации и готовность к взаимодействию с принятиями решений» [8].

В. Н. Куницына акцентирует внимание на четырех составляющих социального интеллекта:

1. Коммуникативно-личностный потенциал – в него входит комплекс свойств, которые облегчают или затрудняют процесс общения, на основе него формируются психологическая контактность, коммуникативная совместимость (по мнению автора, коммуникативная совместимость является стержнем социального интеллекта).

2. Характеристики самосознания, в него входит чувство самоуважения, свобода от комплексов и предрассудков, подавленных импульсов, открытость новым идеям.

3. Социальная перцепция, социальное воображение и мышление: способность к пониманию и моделированию социальных явлений, пониманию людей и тех мотивов, которые ими движут.

4. Энергетические характеристики: выносливость, активность, истощаемость.

Социальный интеллект рассматривается как индивидуальные задатки, способности, свойства, которые упрощают выработку в индивидуальном опыте индивида умений и навыков социальных взаимодействий [8].

Социальный интеллект основывается на таких характеристиках как: социально-психологической наблюдательности, наглядно-образной памяти, рефлексивном осмысливании действительности и различном опыте поведения людей, способности к анализу и синтезу психологической информации и развитом воображении. Он способствует эффективнее постигать внутренний мир личности, дифференцировать ее межличностные отношения и прогнозировать поведение в различных социальных ситуациях [6].

В исследованиях Н.А. Лужбиной [9] социальный интеллект выступает как психологический феномен, который характеризуется как познание результатов поведения (способность к прогнозированию последствий поведения в социальных ситуациях), познание различных классов поведения (логическое обобщение, выявление общих признаков в невербальных реакциях), познание преобразований (изменений) поведения (умение понимать изменение значения сходных вербальных реакций в зависимости от определенного контекста вызвавшей данную ситуацию), познание систем поведения (способность к пониманию логики развития ситуаций взаимодействия, значения поведения людей в этих ситуациях) [6].

Ю.Н. Емельянов характеризует социальный интеллект как умение понимать себя, других и их взаимоотношения, а также прогнозировать события, в основе которых лежит аффективное реагирование и социальный опыт. Он исследовал социальный интеллект в рамках повышения коммуникативной компетентности личности с помощью активного социально-психологического обучения. Одним из способов повышения данной компетенции выступает осознание личности естественных межличностных ситуаций и самого себя как участника данных ситуаций с целью формирования социально-психологического воображения, который способствует видеть мир с точки зрения других людей [6].

Мы считаем, социальный интеллект является сложным психологическим феноменом, который проявляется как способность, сформировавшаяся в основе комплекса интеллектуальных, личностных, коммуникативных и поведенческих качеств, которые обуславливают стремление к введению в социальное взаимодействие и принятию эффективных решений по поводу социального поведения и эмоциональной оценки данного взаимодействия.

Особого внимания заслуживает теория социального интеллекта, созданная Дж. Гилфордом. Разработал методику для измерения социального интеллекта, характеризуя его как концепцию интеллектуальных способностей, независимых от фактора общего (академического) интеллекта. Способ измерения происходил из общей модели структуры интеллекта Дж. Гилфорда [5]. Социальный интеллект описывается с помощью трех аспектов: содержание, операции, результаты. Автор выделил на его взгляд самую важную операцию - познание - и сосредоточил исследования на познании поведения.

В ходе исследования были сформированы выборки: экспериментальная и контрольная. Формирование экспериментальной выборки осуществлено методом стратометрического отбора. Выборка соблюдает качественную репрезентативность, а количественная репрезентация сохраняется не полностью. Экспериментальная выборка включает в себя инвалидов имеющих рабочую группу инвалидности, у которых основной вид заболеваний: детский церебральный паралич (ДЦП), хронические болезни внутренних органов (сердце, легкие), врожденное недоразвитие конечностей. Контрольная группа состоит из людей, не имеющих инвалидности.

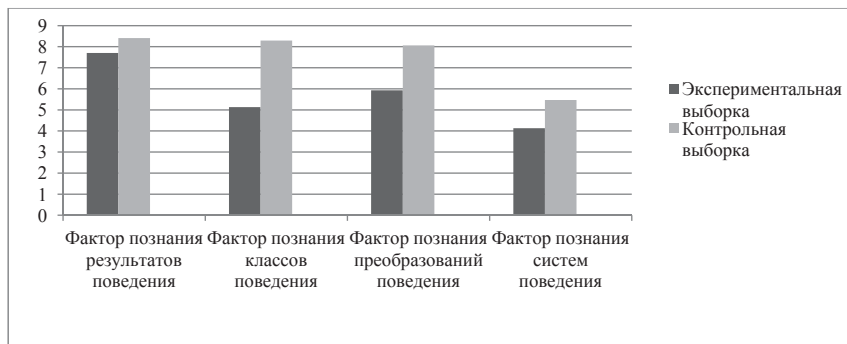
На момент проведения исследования в группе людей с инвалидностью 58% работает, 21% не работает и не учится, по 14% учится или работает и учится. В группе людей без инвалидности 76% работает, 12% работает и учится, 6% учатся и 6% не работает и не учатся.

Уровень образования у людей с инвалидностью распределился следующим образом 7% со средним общим образованием, 53% среднее специальное, 27% бакалавриат и 13% специалитет, магистратура. У испытуемых, не имеющих инвалидности: 18% со средним общим образованием, 12% среднее специальное, 23% высшее бакалавриат, 41% специалитет и магистратура, 6% с несколькими высшими образованиями.



Общее количество выборки составляет 224 человека в возрастном диапазоне от 18 до 41 года из них 105 инвалидов – детства (77 женщин и 28 мужчин) и 119 – люди без инвалидности.

На рис 1 отображены средние значения по методики «Социальный интеллект» Дж. Гилфорд. Представленная методика предназначена для выявления структуры самоотношения личности, а кроме того проявления отдельных компонентов: самоуверенности, закрытости, саморуководства, отраженного самоотношения, самооценности, внутренней конфликтности и самообвинения, самопривязанности.



**Рисунок 1 – Социальный интеллект Гилфорд**

По данной методике показатели контрольной выборке выше, чем у экспериментальной. Далее рассмотрим в сравнении показатели по каждому фактору у контрольно и экспериментальной выборки.

Согласно фактору познания результатов поведения показатели обеих выборок имеют средние значения. Фактор обуславливается способностью предположить последствия (результаты) поведения в определенной ситуации, а кроме того спрогнозировать, что произойдет в дальнейшем.

Соответственно фактору познания классов поведения, что рассматривается как умение к логическому обобщению, выделению единых значимых признаков в различных невербальных проявлениях личности экспериментальная выборка имеет низкие значения. Присутствуют сложности во владении языком телодвижения, взглядов и жестов (данные невербальные проявления формируются в раннем онтогенезе и во время социального взаимодействия вызывают больше доверия, чем вербальный язык). При взаимодействии ориентация происходит в большей мере на вербальное содержание, при этом совершают ошибки в понимании общего смысла, так как присутствуют сложности в учитывание невербальных реакций.

У контрольной группы по данному фактору выше среднего значения, что характеризуется как лучшее владение и понимание невербальных проявлений.

Согласно фактору познания преобразований поведения, определяемый как умение осознавать перемену значения похожих вербальных проявлений человека в зависимости от определенного контекста вызвавшей их ситуации экспериментальная выборка имеет низкие значения. Во время взаимодействия присутствуют сложности в распознавании различных смыслов, которые принимают одинаковые вербальные сообщения, но при различных поведенческих реакций в зависимости от близости и характера взаимоотношений людей, а также контекста данного взаимодействия. Такие люди часто «говорят невпопад» и имеют неверное понимание значения слов собеседника (ошибки интерпретации).

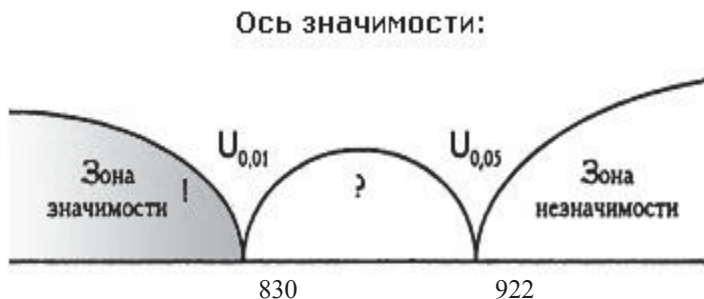
Контрольная группа по данному показателю имеет средние значения, которые характеризуются пластичностью в общении, быстрым и в правильном понимании речевой экспрессии, но присутствуют ситуации, в которых не хватает речевой компетентности.

Данные по фактору систем поведения, т.е. способность улавливать логику развития динамики социальной ситуации взаимодействия, значение поведения людей в данных ситуациях.

Экспериментальной выборке присущи низкие показатели по шкале. В поведенческой активности испытуемые испытывают сложности в анализе ситуаций межличностного общения, а также понимания внутренних движущих мотивов поведения людей. Вследствие проявляются сложности в процессе адаптации к разным концепциям отношений (деловым, семейным, дружеским и т.д.).

Контрольная выборка имеет средние показатели. Данная группа характеризуется умением анализировать ситуации взаимодействия людей, понимают закономерность развития данных ситуаций, улавливать различные изменения смыслов во время включения в коммуникацию разных участников, но испытывают сложности при неординарных ситуациях.

Для сравнения эмпирических значений двух независимых выборок был использован непараметрический метод статистики U-критерий Манна-Уитни. Результаты проведенной статистике по методике «Социальный интеллект» Дж. Гилфорда отобразены на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Ось значимости**

Мы наблюдаем, что полученное эмпирическое значение находится в зоне значимости. Обнаруженные различия между экспериментальной и контрольной группами говорят о том, что, социальный интеллект в экспериментальной группе значительно ниже, чем в контрольной.

Экспериментальная выборка характеризуется низким уровнем развития социального интеллекта, следовательно, испытывают сложности в понимании и предсказании поведения людей, в связи, с чем усложняется процесс межличностного взаимоотношения, снижаются способности к социальной адаптации. Незначительная степень развития социального интеллекта может выступать как компенсаторный механизм различными психологическими особенностями например как: сформированной эмпатией, чертами характера, стилем общения и поведенческих паттернов, коммуникативными навыками и др., а кроме того в процессе социально-психологического обучения может быть скорректирована.

Контрольная группа характеризуется способностью получать максимум информации о поведении людей, во время взаимодействия понимать невербальный язык, выражать (точные и быстрые) суждения о людях, успешно предсказывать их реакции в разнообразных ситуациях, проявлять дальновидность по отношению к другим, что содействует их эффективной адаптации. Как правило, успешные коммуникаторы. Им присущи коммуникабельность, открытость, корректность в поведении и вербальных проявлениях, доброжелательность, стремление к психологической близости в общении. Высокие показатели согласно уровню социального интеллекта сопряжены с интересом к социальным вопросам, с потребностью оказывать воздействие на других, а также имеют выраженный интерес к самопознанию и развитую рефлексии.

Таким образом, мы получили, что уровень развития социального интеллекта ниже у инвалидов – детства, чем людей, не имеющих инвалидности. Данный результат может быть обусловлен особенностью развития инвалидов – детства, их «вторичных дефектов» и особой социальной средой (возможной социальной депривацией) в период развития и становления личности.

#### *Литература*

1. Агавелян, О. К. Социально-перцептивные особенности детей с нарушениями развития / О. К. Агавелян. — Челябинск : Издатель Татьяна Лурье, 1999.
2. Айзенк, Г. Ю. Интеллект: Новый взгляд / Г. Ю. Айзенк // Вопросы психологии. - 1995.-№1. - С. 111-131.
3. Анцыферова, Л. И. Психологические закономерности развития личности взрослого человека и проблема непрерывного образования / Л. И. Анцыферова // Психол. журнал. - 1980. -№ 2. - С. 52-60.
4. Бачманова, Н. В. К вопросу о профессиональных способностях психолога / Н.В. Бачманова, Н. А. Стафурина // Современные психолого-педагогические проблемы высшей школы. - Вып. 5. - Л., 1985.

5. Гилфорд, Дж. Структурная модель интеллекта / Дж. Гилфорд // Психология мышления. - М., 1965. - 456 с.
  6. Емельянов, Ю. Н. Активное социально-психологическое обучение. Л.: изд-во ЛГУ, 1985. 167 с.
  7. Емельянов, Ю. Н. Теория формирования и практика совершенствования коммуникативной компетентности / Ю. Н. Емельянов. - М.: Просвещение, 1995. - 183 с.
  8. Куницына, В. Н. Социальная компетентность и социальный интеллект: структура, функции, взаимоотношение / В. Н. Куницына // Теоретические и прикладные вопросы психологии. — Вып. 1. — 4.1. - С.-Пб., 1995. —С. 48-61
  9. Лужбина, Н. А. Социальный интеллект как системообразующий фактор психологической культуры личности / Н. А. Лужбина // Автореф. дисс. ... канд. психол. наук. - Барнаул: Изд. БПГУ. - 2002. - 23 с.
  10. Райе, Ф. Психология подросткового и юношеского возраста / Ф. Райе. - СПб.: Питер, 2000.-616 с.
- 

УДК 629.7

## НОВЫЕ МЕТОДЫ В ОБРАБОТКЕ ТЕЛЕМЕТРИИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

**Ю.Ю. Сидоров**, аспирант первого года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,  
**Научный руководитель Ю.В. Стрелюк**, д.т.н., профессор кафедры Информационных технологий и управляющих систем,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Проведен обзор методов обработки телеметрии космических аппаратов, выделены задачи этого направления исследований. В статье предложена многоуровневая модель системы обработки телеметрии. Она включает подсистему первичной обработки телеметрии, подсистему анализа и подсистему поддержки принятия решений. Подсистема поддержки принятия решений строится на основе методов и моделей интеллектуального анализа данных.*

Телеметрия, система обработки телеметрии, интеллектуальный анализ данных.

## NEW METHODS IN PROCESSING THE TELEMETRY OF THE SPACECRAFT

**Yu.Yu. Sidorov**, graduate first year of the Department of Information technology and management systems,

**Scientific advisor Yu.V. Strenalyuk**, Doctor of Technical sciences, Professor of the Department of Information technology and management systems, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The review of methods of processing telemetry spacecraft, identified the problem of this area of research. The article offers a multilevel model of telemetry processing system. It includes the telemetry primary processing subsystem, the analysis subsystem, and the decision support subsystem. The decision support subsystem is based on data mining methods and models*

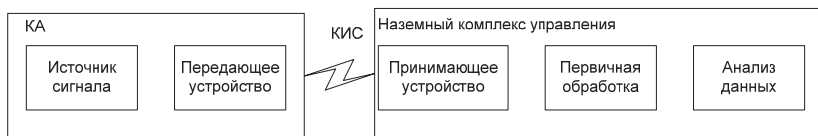
Telemetry, telemetry processing system, data mining.

**Введение.** Освоение космического пространства является огромным полем для развития современных технологий. К этому можно отнести спутниковую связь, поддержку интернет, получение данных для точных прогнозов погоды, данные о космическом зондировании Земли и т.п. В настоящее время возрастает интерес к изучению и использованию космического пространства, и это связано с увеличением числа космических аппаратов (КА) различного назначения на орбитах: спутники связи спутники военного назначения, космические аппараты исследования дальнего космоса и пр. Для контроля и управления растущей группировкой КА используются данные телеметрии, которая является по существу единственным источником информации о состоянии КА, параметрах его движения, данных научных экспериментов и др. Объем поступающей с КА телеметрической информации отражает тысячи параметров КА, которые определяют состояние узла, блока или бортовой подсистемы. Обработка такого объема данных предполагает создание специализированных информационных систем [5] обработки телеметрии КА. Современные средства телеметрии отличает высокая степень автоматизации процессов информационных процессов: получения, хранения, обработки и передачи измерительной информации, что позволяет широко применять для их реализации средства и методы обработки данных с применением вычислительной техники.

### **Информационная система обработки телеметрии**

Для приема и обработки телеметрии КА применяются информационно-телеметрические системы [1], которые представляют собой программно-аппаратный комплекс, включающий приемо-передающие устройства, каналы связи, программно-технический комплекс обработки данных на основе средств вычислительной техники. Такие системы являются распределенными

(рис. 1) и включают средства бортовых подсистем КА, подсистем наземного комплекса управления, подсистему командно-измерительных станций (КИС).



**Рисунок 1 – Взаимосвязь подсистем обработки телеметрии КА**

Данные телеметрии, поступающие с борта КА, отражает различную информацию:

- данные о состоянии отдельных приборов и подсистем КА;
- данные о работе аппаратуры, расположенной на борту КА;
- данные об окружающей среде;
- биометрические данные.

Целью разработки специализированной информационной системы обработки телеметрии является [1, 8] ускорение процессов обработки телеметрии и накопление фактических данных, позволяющих выявить обобщенные параметры функционирования КА различных классов. Процесс обработки телеметрии включает следующие этапы:

- извлечение информации из телеметрических данных;
- первичная обработка данных, использующая математические методы преобразования данных;
- анализ данных;
- выработка решений на основе результатов анализа.

Такой подход к обработке телеметрии делает целесообразным многоуровневую архитектуру специализированной информационной системы (ИС) (рис. 2).

Основная задача подсистемы приема и преобразования данных заключается в преобразовании данных, полученных от бортовых комплексов КА, к виду, пригодному для последующей цифровой обработки. При этом на основе методов математической статистики и теории вероятности решаются задачи уменьшения погрешности телеметрии.

Главной задачей подсистемы первичной обработки данных является повышение качества данных, полученных на основе телеметрии. Её решение [1, 7, 8, 12] требует выполнения следующих задач:

- оценка данных параметров, используемых при анализе;
- согласование данных, которое обеспечит быстрый анализ;
- повышение достоверности данных.

При решении этого класса задач также находят широкое применение статистические методы для получения средних значений параметров, их максимальных значений, распределение и др. Повышение достоверности данных связано с применением методов учета помех: методы сглаживания,

устранение влияния помех за счет помехоустойчивого кодирования сигналов и др.

Особое значение в процессе первичной обработки данных играет точность обработки, т.к. она влияет на качество решений, принимаемых на их основе.



**Рисунок 2 – Многоуровневая архитектура ИС обработки телеметрии**

Задачи этапа анализа данных связаны с формированием набором (моделей) данных, необходимых для принятия оперативных решений при анализе состояния КА, определения его неисправностей, а также при решении исследовании КА.

На основе телеметрии КА могут быть решены следующие задачи анализа и поддержки принятия решений [1, 5]:

- обеспечение контроля и диагностика состояния КА,
- анализ его работоспособности на основе обобщения информации о состоянии бортовых систем КА;
- обеспечение высокой точности измерения орбиты КА и управление её изменением;
- тестирования работоспособности датчиковой аппаратуры КА для оценки надежности его работы. Решение этой задачи предусматривает использование специальных автоматизированных систем мониторинга и прогнозирования состояния КА и его подсистем;

- обеспечение обмена информацией с подсистемами наземного управления полетом;
- анализ нештатных ситуаций и диагностику связанных с ними неисправностей КА;
- формирование банка рекомендаций по восстановлению нормальной работы КА;
- анализ биотелеметрии с пилотируемых КА.

Контроль состояния и диагностика КА осуществляется на основе анализа заданного множества параметров. При этом существует несколько методов их использования [8]:

- оценка каждого параметра из заданного множества и выявление его отклонения от допустимых значений; вся система считается работоспособной, если значения всех параметров находятся в допустимых пределах;
- оценка параметров осуществляется на основе некоторой известной функции  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , которая определяет показатель качества работы системы и вычисляется на основе значений параметров  $x_1, x_2, \dots, x_n$ ;
- оценка качества работы системы определяется на основе сопоставления выходных показателей реально работающей системы на борту КА и некоторой идеальной системы. При этом функция, определяющая качество работы системы, неизвестна. При выявлении отклонений от допустимых значений принимается решение о работоспособности системы. При таком подходе, однако, не может быть выявлена причина неработоспособности, т.е. нельзя решить задачу диагностики, а можно выполнить только контроль.

Однако при большом числе контролируемых параметров применение этих методов становится неэффективным. Поэтому в настоящее время для решения этой задачи [5, 6, 9] применяют методы искусственного интеллекта.

Выявление нештатных ситуаций и диагностику связанных с ними неисправностей КА основывается на данных контроля и диагностики. Неисправности различных блоков и узлов КА проявляются по-разному. Это позволяет различать виды отказов, т.е. сформировать классы нештатных ситуаций. В этом случае можно определить взаимно однозначное соответствие между функциональными блоками КА и классами отказов, т.е. каждый вид отказа в этом случае связан с некоторым подмножеством функциональных узлов. Для выявления причины отказов (выделения отказавших блоков) можно использовать методы обучения распознавания отказов. В основе этих методов лежат методы имитационного моделирования, математические методы теории вероятности и статистики, методы интеллектуального анализа данных.

Задачи технического прогнозирования связаны с необходимостью определения срока использования КА. Сложность решения этой задачи определяется тем, что она не может быть решена методами, используемыми для контроля и диагностики. Однако данные контроля и диагностики, полученные в некотором историческом разрезе, могут быть использованы



для определения динамики процесса изменения состояния КА. Методы прогнозирования позволяют на основе исторических данных, представленных в виде временного ряда, с заданной достоверностью получить характеристику состояния системы в некотором временном интервале. К наиболее известным методам прогнозирования следует отнести математические методы, эвристические методы и методы искусственного интеллекта.

Применение методов обработки телеметрии для основных задач управления КА приведен в табл. 1. Как видно из анализа данных табл.1., на этапе анализа данных могут быть эффективно применены методы интеллектуального анализа данных [2, 6, 9]. Кроме того методы интеллектуального анализа данных могут быть использованы при реализации подсистемы поддержки принятия решений.

К задачам интеллектуального анализа данных [4, 10], который обозначается термином *Data Mining*, традиционно относят:

- задачи классификации,
- задачи кластеризации,
- задачи прогнозирования,
- задачи визуализации.

**Таблица 1 – Применение методов обработки телеметрии**

Этап обработки	Задача	Методы теории вероятности и математической статистики	Методы имитационного моделирования	Методы искусственного интеллекта
Первичная обработка данных	Оценка данных	+	-	-
	Согласование данных	+	-	-
	Повышение достоверности данных	+	-	-
Анализ данных	Контроль состояния	+	-	+
	Диагностика	+	+	+
	Выявление нештатных ситуаций	+	+	+
	Техническое прогнозирование	+	-	+

Задача классификации [4] имеет следующую постановку: задано конечное множество объектов (ситуаций) и множество классов. Для некоторого фиксированного множества объектов, которое называется обучающей выборкой, определена принадлежность объекта одному из классов. Для остальных объектов принадлежность к какому-либо классу не определена. Решением задачи классификации является определение такой зависимости, которая позволяет отнести новый объект к одному из известных классов. При анализе телеметрии КА решение задачи классификации позволяет отнести состояние КА к одному из известных состояний.

Формальная постановка задачи классификации имеет следующий вид.

Имеется множество описаний объектов  $X$  и конечное множество имен классов  $Y$ . Известна зависимость  $f^*: X^m \rightarrow Y$ , которая для заданной обучающей выборки  $X^m = \{(x_1, y_1), \dots, (x_m, y_m)\}$  соотносит объект из  $X^m$  к классу  $Y$ . Методы решения задачи классификации позволяют формализовать эту зависимость и на её основе отнести произвольный объект  $x \in X$  к одному из заданных классов.

Решение задачи кластеризации позволяет осуществить разбиение заданного множества объектов (ситуаций) на непересекающиеся подмножества (кластеры). Каждый кластер образуется объектами, которые имеют похожие свойства. При этом свойства объектов разных кластеров характеризуются существенными различиями выделенных свойств. При анализе телеметрии КА решение задачи кластеризации позволяет сформировать множество внештатных и штатных ситуаций на борту КА и определить набор их характеристик. Это обеспечивает решение задачи анализа внештатных ситуаций на борту КА и выполнить диагностику связанных с ними неисправностей.

Формальная постановка задачи кластеризации имеет вид [4].

Задано множество объектов  $X$  и множество имён кластеров  $Y$ . Определены функция расстояния между объектами  $\lambda(x, x')$  и конечная обучающая выборка объектов  $X^m = \{x_1, \dots, x_m\} \subset X$ . Решением задачи кластеризации является разбиение обучающей выборки на непересекающиеся подмножества (кластеры). Каждый кластер включает объекты с близкими значениями метрики  $\lambda$ . Такое решение предполагает, что объект  $x_i \in X^m$  может принадлежать одному кластеру.

Задача прогнозирования связана с получением характеристик будущего состояния объекта на основе анализа исторических данных [3]. Использование методов прогнозирования позволит решить задачи перспективной оценки состояния КА и применить их для принятия решений об управлении КА.

Формальная постановка задачи прогнозирования имеет вид [11].

Известны значения временного ряда, отражающие состояние объекта  $W(t) = W(1), W(2), \dots, W(T)$  в дискретные моменты времени  $t = 1, 2, \dots, T$ . Применение методов прогнозирования позволяет определить состояние объекта  $W(t)$  в моменты времени  $T + 1, \dots, T + P$ .

Решение задачи визуализации позволяет:

- получить геометрическую интерпретацию анализа большого количества параметров (наглядное представление геометрической интерпретации данных);
- выявить и отобразить наличие скрытых закономерностей в анализируемых данных;
- выполнить сжатие информации, отраженной в данных, и представить её в удобном для принятия решений виде.

При анализе телеметрии КА визуализация позволит представить результаты анализа телеметрии КА в графическом виде и упростит принятие обоснованных решений управления КА.

При анализе телеметрии широко применяются методы нейронных сетей. Одной из наиболее распространенных задач, для которой применяются эти методы, являются задачи контроля и диагностики состояния КА [6, 9]. Применение методов нейронных сетей позволяет выполнить контроль и диагностику состояния КА, осуществить прогнозирование возможных отклонений работы КА от заданных параметров. Это является важным условием для определения подходов к управлению КА и повышению надежности его работы.

**Выводы.** Для построения специализированной системы обработки телеметрии КА целесообразно использовать многоуровневую архитектуру. Для реализации подсистемы поддержки принятия решений в ней могут быть применены методы интеллектуального анализа данных, которые позволяют решить основные задачи контроля, диагностики и управления КА.

### *Литература*

1. Аббасова Т.С. Разработка требований к программно-техническим средствами информационно-телеметрических систем [Текст] / Т.С. Аббасова, А.П. Мороз, И.М. Белюченко, Ю.В., Стреналюк // Информационно-технологический вестник. – 2017. – Т.11. № 1. – С. 55-67.
2. Абрамов, Н.С. Интеллектуальный анализ телеметрической информации для диагностики оборудования космического аппарата / Н.С. Абрамов, А.А. Талалаев, В.П. Фраленко// Информационные технологии и вычислительные системы. – 2016. – № 1. –С. 64-75. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25862670> (Дата обращения 20.04.2018)
3. Афанасьева, Т.В. Решение задач интеллектуального анализа временных рядов в рамках структурно-лингвистического подхода [Текст] / Т.В. Афанасьева // Анализ процессов управления. – 2010. – №2. – С.54-58.
4. Барсегян, А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP [Текст] / А.А. Барсегян, В.В. Степаненко, И.И. Холод, М.С. Куприянов // СПб. – 2007. – 383 с.
5. Информационные технологии и управляющие системы: монография [Текст]/ под науч. ред. докт. техн. наук, проф. В.М. Артюшенко. // М.: «Научный консультант». – 2015. – 184 с.
6. Лобан А.В. Информационные технологии робастного телеконтроля изделий РКТ: состояние и перспективы [Текст] / А.В.Лобан, Д.А. Ловцов // Ракетно-космическое приборостроение и информационные системы. – 2015.– Т.2. В. 3. – С. 68-79.
7. Лукин Ф.А. Механизм управляемой телеметрии космического аппарата/ Ф.А. Лукин, А.В. Шахматов, К.В. Мушовец, П.В. Зеленков.// Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. Ак. М.Ф.Решетнева. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizm-upravlyaemoy-telemetrii-kosmicheskogo-apparata> (Дата обращения 20.04.2018)
8. Современная телеметрия в теории и на практике [Текст]/ Назаров А.В. и др. // СПб.: Наука и техника. – 2007. – 665 с.

9. Нейросетевая система контроля датчиков углов ориентации и дальности космического аппарата/ Ю.Г. Емельянова, К.А. Константинов, С.В. Погодин, А.А. Галеев и др. // Программные системы: теория и приложения. – 2010. – №1 (1). – С. 45-59. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://docplayer.ru/30294997-Neyrosetevaya-sistema-kontrolya-datchikov-uglov-orientacii-i-dalnosti-kosmicheskogo-apparata.html> (Дата обращения 20.04.2018)
10. Сидорова Н.П. Информационные системы поддержки принятия решений на основе OLAP-систем [Текст] / Н.П. Сидорова, Е.Д. Штрафина // Современные информационные технологии/ сборник трудов по материалам II-й межвузовской научно-технической конференции 14 сентября 2016 года, г.о. Королев, МГОТУ /Под общей науч. ред. В.М. Артюшенко. М.: Научный консультант». – 2016. – С. 23-28
11. Сидорова Н.П. Методы прогнозирования на основе анализа временных рядов [Текст] / Н.П. Сидорова, Д.А. Демина // Информационно-технологический вестник. – 2017. Т. 13. № 3. – С. 118-126.
12. Цзясин Лю. Теория и технологии передачи ТТ&С (телеметрия, отслеживание, управление) космических аппаратов [Текст]// М.: ТЕХНОСФЕРА. – 2017. – 632 с.
- 

## УДК 004.021

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ СИСТЕМ СВЯЗИ НАВИГАЦИИ И НАБЛЮДЕНИЯ**

**А.В. Струкова**, аспирант первого года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,

**Научный руководитель В.М. Артюшенко**, д.т.н., заведующий кафедрой Информационных технологий и управляющих систем,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассмотрены задачи обнаружения и предотвращения опасных сближений в составе перспективной системы организации воздушного движения. Приведено системное описание внедрения нового поколения систем связи, навигации и наблюдения, которое обеспечивает технические возможности для модернизации системы организации воздушного движения.*

Организация воздушного движения (ОрВД), управление воздушным движением (УВД), воздушное пространство (ВП).

# IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE AIR TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEM THROUGH THE INTRODUCTION OF A NEW GENERATION OF COMMUNICATION, NAVIGATION AND SURVEILLANCE SYSTEMS

**A.V. Strukova**, graduate first year of the Department of Information technology and system management,

**Scientific advisor V.M. Artyushenko**, Doctor of Technical sciences, Head of the Department of Information technology and system management, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article deals with the tasks of detection and prevention of dangerous encounters as part of a prospective air traffic management system. A systematic description of the introduction of a new generation of communication, navigation and surveillance systems that provides technical capabilities for the modernization of the air traffic management system is given.*

Air traffic management (ATM), air traffic control (ATC), technical equipment, airspace (VP).

## **Введение**

Современное состояние мировой авиатранспортной системы характеризуется стабильным увеличением объёмов авиаперевозок, интенсивности воздушного движения (ВД), которое уже приводит к достижению системой своих предельных возможностей. Оказывается исчерпанной пропускная способность системы. Дальнейшее увеличение интенсивности неизбежно приводит к снижению безопасности полётов, увеличению задержек воздушных судов (ВС) как на земле, так и в воздухе, увеличению расхода топлива и снижению эффективности выполнения полётов, неприемлемому увеличению экологических издержек [4-7]. С этой проблемой уже столкнулись в регионах с наиболее интенсивным ВД – в Западной Европе и США. Определённые проблемы ощущаются также и в районах РФ с наибольшей интенсивностью полётов – Московском, Санкт-Петербургском, Ростовском. Не случайно, как в Европе, так и в США приняты и выполняются крупнейшие программы модернизации систем организации воздушного движения (ОрВД) – соответственно программы SESAR и NextGen. Принципиальное решение проблем с пропускной способностью системы ОрВД и ее отдельных компонент, а также с обеспечением эффективности выполнения полётов требует внедрения новых методов, схем, алгоритмов управления воздушным движением (УВД).

С точки зрения взаимодействия пилотов ВС и диспетчеров ОВД основными задачами проведения модернизации являются:

- уменьшение частоты и глубины директивных мер диспетчеров ОВД (общего числа вмешательств и степени изменения траекторий ВС) при сохранении высокого уровня безопасности ВД;

- предоставление пилотам ВС свободы выполнения предпочтительной 4-D траектории и гибкого маневрирования в ответ на изменение ситуации в полете, ограниченной только техническими возможностями и оснащённостью ВС, а также минимальными (при угрозе конфликтов) директивными мерами УВД.

### **Информационное обеспечение функции самозшелонирования**

Имеющееся в настоящее время техническое оборудование систем управления воздушного движения определяет принципы и особенности современной организации УВД. Современные системы УВД основаны на использовании следующих технических средств связи, навигации и наблюдения: средства радиотелефонной связи и передачи данных по линии «земля-воздух».

Организация взаимодействия между экипажами ВС и наземными службами реализована с использованием радиотелефонной связи в УКВ диапазоне. Управление в отдельном трассовом секторе реализуется на специально отведённый сектору УКВ частоте. Поскольку УКВ связь обеспечивается в пределах прямой видимости, используются удалённые радиостанции (удалённые пункты связи – УПС), передающие по земле информацию по выделенным речевым каналам (арендуемым или специальным).

Средства навигации и посадки. Основой традиционной трассовой навигации является всенаправленная УКВ система VOR. Система состоит из сети стратегически размещённых наземных УКВ-передатчиков и обеспечивает направленное излучение сигналов. Это позволяет осуществлять самолётовождение при переходе от одного радиомаяка системы к другому.

Недостатки: необходимость прямой видимости, наличие пересечений трасс в месте установки маяка, непрямолинейный (зигзагообразный) полет при выполнении рейса. Альтернатива появилась только при вводе в эксплуатацию Глобальной спутниковой системы навигации [2, 3].

Средства радиолокационного контроля. Контроль за выполнением полётов по воздушным трассам осуществляется с помощью обзорных трассовых радиолокаторов и вторичных РЛС.

Для увеличения производительности системы с вторичными радиолокаторами, для повышения точности измерения реализуется S-режим, основывающийся на использовании дискретных (индивидуальных) кодов самолёта. Это позволяет обеспечить:

- адресную работу с воздушными судами,
- плавный переход от существующей системы к перспективной,
- высокую точность определения координат самолёта (70 м по дальности, 0,02 град. по азимуту),
- основу для организации цифровой связи, в том числе и между самолётами.

Система вторичной радиолокации с режимом *S* представляет собой объединённую систему обзорной РЛС с активным ответом и линии передачи данных по каналу «земля – воздух – земля» с использованием адресного селективного запроса самолётов. Эта объединённая система позволяет производить обнаружение самолётов и передачу необходимой информации для эффективного управления в зонах с высокой плотностью ВД. Решение задач режима *S* возможно и с использованием общего канала активного запроса в рамках существующих средств ВРЛ, путём их модернизации. При этом решается проблема синхронного наложения и искажения ответных сигналов, особенно при близком расположении ВС. Использование режима *S* обеспечивает принципиально новые возможности при организации управления ВД.

Концепция и принципы организации и управления воздушным движением, основанные на указанной технической основе систем УВД имеют серьёзные ограничения, которые связаны со следующими недостатками технического обеспечения:

- ограниченная точность оценивания параметров движения,
- ограниченный темп обмена информации,
- зависимость от площади покрытия радиолокационного поля.

В свою очередь это приводит к следующим операционным недостаткам существующей системы УВД:

- неравномерное использование воздушного пространства,
- вынужденные ограничения на выбор не только траектории полёта, но и вертикального профиля,
- повышенные требования к разделению ВС в воздухе,
- повышенная загрузка диспетчеров управления,
- невозможность оперативных изменений выполняемого маршрута в ответ на изменение условий выполнения полёта.

Как следствие этих особенностей и недостатков, современная система УВД практически достигла своих предельных возможностей по интенсивности ВД и пропускной способности воздушного пространства. Возможности увеличения интенсивности ВД и повышения безопасности полётов практически исчерпаны. Дальнейшее увеличение интенсивности полётов приведёт к снижению эффективности управления: появлению больших задержек в вылете, а также собственно полётных времён (резком увеличении числа кругов ожидания). Кроме того, современная система УВД в силу значительных ограничений в использовании ВП, не позволяет в достаточной степени обеспечивать пользователям собственные предпочтения, оптимизировать режимы и траектории полёта.

### **Техническое оснащение перспективных систем УВД в соответствии с концепцией CNS/ATM**

Внедрение технологий CNS/ATM и повышение качества обмена информацией позволит реализовать принципиально новые процедуры организации взаимодействия пилотов и диспетчеров. В перспективе кардинально изменятся стратегии, определяющие, когда именно диспетчер

должен предоставить свободу выполнения полёта экипажам ВС и когда взять инициативу по управлению ВД в свои руки.

Обеспечение условий безопасности полётов при сокращённых нормах эшелонирования будет достигнуто путём значительного повышения точности навигационных систем, внедрения усовершенствованных бортовых и наземных автоматизированных средств управления ВД на базе технологий CNS/ATM, использования новых принципов организации ВД и правил выполнения полётов.

Техническое оснащение включает технические средства оснащения «борта», диспетчерских пунктов и наземной инфраструктуры системы УВД в целом средствами наблюдения, навигации и связи (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Оснащение диспетчерского пункта и наземной инфраструктуры системы УВД**

### **Системы связи**

В рамках анализа перспектив внедрения концепций CNS/ATM и «Свободный полет» технические системы связи рассматриваются и исследуются в следующих программах:

- «Линия передачи данных диспетчер/пилот» (CPDLC);
- «Система связи следующего поколения» (NEXCOM);
- «Широковещательное Автоматическое Зависимое Наблюдение» (ADS-B).

Исследования при выполнении этих программ показали необходимость усовершенствования и разработки бортового оборудования, в том числе оборудования технологии связи борт/земля и борт/борт для комплексов



авионики современных магистральных самолётов с целью повышения безопасного и эффективного их применения в воздушном пространстве с организацией управления воздушным движением, соответствующей этим концепциям.

Эти требования сводятся к необходимости оснащения комплексов авионики современных самолётов в той или иной комплектации новым бортовым оборудованием из числа:

- 1) Цифровые линии передачи речи и данных:
  - линии передачи данных системы ACARS;
  - ОБЧ линия передачи речи и данных режимов 2 и 3 (VDLM2, VDLM3);
  - ВЧ линия передачи данных;
  - линии передачи данных спутниковой системы SATCOM,
  - линии передачи данных диспетчер/пилот CPDLC,
  - линии передачи данных системы ATN,
  - линии передачи данных приёмопередатчика универсального доступа (UAT),
  - линия передачи данных режима S (VDLMS),
  - ОБЧ линия передачи данных режима 4 (VDLM4) для приложений ADS-B.

- 2) Аппаратура интеграции и взаимодействия различных линий передачи речи и данных, представляемых системой ACARS, авионикой пакета FANS-1/A, системой ATN, удовлетворяющих требованиям SARPS ICAO.

- 3) Бортовые системы связи:
  - многорежимные приёмопередатчики ОБЧ (VDL) линий передачи данных (режимы 2, 3, 4),
  - блоки управления связью с добавлением VDL режимов 2 и 3, реализованных со стандартами SARPS ICAO,
  - спутниковая система связи SATCOM.

Такие комплектации бортового оборудования продемонстрировали достижимость характеристик, определяющих возможность организации управления полётом ВС в рамках концепции CNS/ATM:

- темп передачи посылок 0.5 до 10 сек на одно сообщение.
- длина сообщения от 112 до 372 бит.
- дальность связи в режиме борт/борт – от 40 до 125 м.миль.
- дальность связи в режиме борт/земля не менее 150 м.миль.

### **Системы навигации**

Необходимым условием обеспечения безопасности полётов при сокращённых нормах эшелонирования является соответствующее повышение требований к навигационным характеристикам. В частности, организацией Eurocontrol в конце 90-х г.г. принят обязательный для всех ВС, эксплуатируемых в европейском ВП, стандарт точности навигации (базовой зональной навигации, B-RNAV), соответствующий 5 nm.

Комитет по будущим аэронавигационным системам (FANS) разработал концепцию «навигации, основанной на характеристиках» PBN (Performance-based Navigation). Показателем точности навигации, реализуемой при применении концепции PBN, является уровень требуемых навигационных характеристик (RNP – Required Navigation Performance).

Расширение возможностей децентрализованного управления, включая децентрализованное разрешение конфликтов, многократно повышает даже эти ужесточённые требования.

Совершенно очевидно, что в перспективной системе УВД в интересах навигации и наблюдения будет широко использоваться глобальная навигационная спутниковая система. Ее применение обеспечивает значительное повышение точности и частоту измерений координат

ВС, по сравнению с существующими навигационными средствами (бортовыми навигационными системами, средствами радионавигации).

С учетом этого бортовое оборудование ВС должно обеспечивать возможность использования при навигации данных глобальной спутниковой навигационной системы (GNSS), а также высокоточных бортовых и наземных радионавигационных датчиков с увеличенной помехозащищённостью:

- всенаправленных радиомаяков УКВ диапазона (VOR);
- оборудования для измерения дальности (DME) с быстрой перестройкой частот;
- инструментальных систем посадки (ILS);
- систем посадки сантиметрового диапазона (MLS)

#### **Системы наблюдения**

Возложение в современной системе УВД обязанностей по непосредственному управлению воздушным движением (в том числе, для предотвращения опасных сближений) на диспетчера связано с тем, что только он обладает объективной и динамически изменяющейся целостной информацией о воздушной обстановке. В то же время непосредственно на борту ВС информация о параметрах собственного движения имеется. Кроме того, при наличии на борту инерциальной навигационной системы, корректируемой с помощью приёмника глобальной позиционной системы, точность определения параметров движения ВС гораздо выше точности информации диспетчера, обеспечиваемой наземными радиолокационными средствами. Для того чтобы эти данные стали доступны и другим участникам системы управления воздушным движением, предназначены системы автоматического зависимого наблюдения.

Концепция автоматического зависимого наблюдения заключается в следующем: информация о местоположении ВС, вырабатываемая его бортовой навигационной системой, по цифровому каналу связи передаётся для использования системой слежения и управления. По этому же каналу связи (например, по каналу спутниковой связи), может быть обеспечена прямая связь между диспетчером и пилотом. Даже на первых этапах развития систем зависимого наблюдения обеспечивается обновление информации с частотой 0.1 Гц, что во много раз выше возможностей современной системы.

Информационный обмен такой системы включает команды диспетчера, ответы (запросы) пилота, сообщения собственно АЗН, сообщения о полётной и метеорологической информации.

Передаваемые с борта сообщения могут быть трёх типов:

1. Основное сообщение передаётся автоматически широта/долгота (с разрешающей способностью 0.8 угл. сек.), высота (2.4 м). Интервал обновления этих сообщений – 10 сек и менее (до 0.5 – 1.0 сек).

2. Расширенное сообщение выдаётся по запросу и содержит информацию о дальнейшем ходе полёта ВС в соответствии с решением, принятым пилотом. Содержит следующую информацию: следующая контрольная точка маршрута, высота в следующей контрольной точке (2.4 м), первая контрольная точка за следующей, высота в этой точке, курс (0.1 град), инструментальная воздушная скорость/число М (0.5 узла/0.001), вертикальная скорость (0.08 м/сек).

3. Вспомогательное сообщение содержит информацию о скорости ветра и температуре за бортом (величина ветра (2 км/час), направлении ветра (0.7 град), температуре (0.25 град. С). Эти данные передаются только по запросу и необходимы для вычисления путевой скорости этого ВС, а также для сбора и уточнения общей модели реальной метеорологической обстановки.

Сравнение АЗН и радиолокационного наблюдения показывает следующее. АЗН может рассматриваться как перспективная альтернатива радиолокационному наблюдению. Иногда данные АЗН так и называют «псевдорadiолокационными данными». Вектор наблюдаемых параметров АЗН – это координаты ВС в географической системе координат, в то время как РЛС выдаёт координаты ВС в полярной системе координат (дальность, азимут). Преимуществом радиолокационного наблюдения является его независимость (от работы спутниковой навигационной системы, работы бортовых средств навигации и наблюдения).

### **Бортовое оборудование**

В ближайшие годы планируется полностью завершить внедрение линий цифровой связи, позволяющих увеличить темп и объем передачи информации и обрабатывать ее в наземных и бортовых вычислительных комплексах (голосовая радиосвязь останется для запросов на выполнение операций и подтверждения получения команд, передачи дополнительной информации, советов и предупреждений). Пилоты ВС и диспетчеры УВД в перспективе получат усовершенствованные измерительные, вычислительные и визуальные (дисплейные) средства поддержки принятия решений.

Полное оборудование будет включать:

- линию цифровой связи «воздух-земля»;
- бортовой погодный радар (или доступ к информации наземных метеослужб);
- бортовой дисплей информации о ВД (CDTI);
- средства информации о параметрах движения соседних ВС (в т.ч. автоматического зависимого наблюдения (ADS));
- аппаратуру обнаружения и предупреждения конфликтов (TCAS, CD&R);

- вычислительные средства расчёта предпочтительных параметров 4-D траектории полёта и манёвров уклонения;
- бортовые системы интеллектуальной поддержки принятия решений (DST).

При внедрении перспективных линий передач данных (CPDLC) может быть обеспечено сокращение времени переговоров до 1,5 – 5 мин по сравнению с продолжительностью речевой связи в 16 мин.

#### *Литература*

1. Артюшенко В.М. Измерение параметров движения протяженных объектов в условиях мешающих воздействий и изменяющейся дальности [Текст] / В.М. Артюшенко, В.И. Воловач // Двойные технологии. - 2015.- №1 (70) - С. 69-74.
  2. Артюшенко В.М. Повышение оперативности бесконфликтного управления группировкой космических аппаратов в условиях ресурсных ограничений [Текст] / В.М. Артюшенко, Б.А. Кучеров // Электротехнические и информационные комплексы и системы. -2013.- Т. 9. № 3.-С. 59-66.
  3. Артюшенко В.М. Оценка требуемой пропускной способности каналов управления в корпоративной сети спутниковой связи с регулируемыми параметрами [Текст] / В.М. Артюшенко, Б.А. Кучеров // Информационно-технологический вестник. - 2015.- №02.- С.23.
  4. Дегтярев О.В. Разработка бортовых алгоритмов обнаружения и децентрализованного разрешения опасных сближений в воздухе, основанных на методе потенциальных полей [Текст] / О.В. Дегтярев, В.С. Орлов, Б.В. Пучков // Сб. тр. междунар. симпоз. «Интеллектуальные системы» (INTELS-2010). Владимир, - 2010.
  5. Бочкарев В.В. Концепция и системы CNS/ATM в гражданской авиации [Текст] / В.В. Бочкарев, В.Ф. Кравцов, Г.А. Крыжановский // ИКЦ «Академкнига», Под ред. Г.А. Крыжановского. М. – 2003.
- 

**УДК 004.67**

### **МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СКОРОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ОПЕРАТОРОМ СЛОЖНОЙ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**В.Ю. Ступнев**, аспирант третьего года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,

**Научный руководитель Ю.В. Стреналюк**, д.т.н., профессор кафедры

Информационных технологий и управляющих систем,

Государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье обсуждается вопрос оценки скорости восприятия оператором сложной визуальной информации. Рассматривается методический подход к оценке времени и скорости восприятия информации.*

*Обсуждается вопрос учета психофизиологических ограничений оператора в процессе восприятия информации. Представлено применение методического подхода на конкретном примере.*

Время оценки информации, скорость оценки информации, психофизиологические ограничения оператора, параметры зрительного анализатора, информационный кадр.

## **METHODICAL APPROACH TO ESTIMATION OF SPEED OF PERCEPTION BY THE OPERATOR OF COMPLEX VISUAL INFORMATION**

**V.Yu. Stupnev**, graduate student of the third year of the Department of Information technology and system management,  
**Scientific advisor I.V. Strenalyuk**, Doctor of Technical sciences, Professor of the Department of Information technology and system management, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*This article discusses the evaluation of the speed of perception of complex visual information by the operator. The methodical approach to estimation of time and speed of perception of information is considered. The question of taking into account psychophysiological limitations of the operator in the process of perception of information is discussed. Application of methodical approach on a concrete example is presented.*

Information evaluation time, speed of information evaluation, psychophysiological limitations of the operator, parameters of the visual analyzer, information frame.

### **Введение**

Как известно, человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) является областью систем автоматизации, которая получила большое развитие за последние несколько лет.

Одной из наиболее сложных задач ЧМИ является создание эффективного рабочего места управления сложной машинной системой с множеством органов управления.

Рабочее место оператора (РМО) - место в системе «человек-машина», оснащенное средствами отображения информации, органами управления и вспомогательным оборудованием для осуществления трудовой деятельности оператора. РМО занимает одну из ключевых позиций в человеко-машинном интерфейсе. Человек всегда предпринимал попытки проектирования своего рабочего места, создания обстановки, позволяющей ему реализовать свои способности и профессиональное мастерство.

Анализ современных подходов и методик в части разработки пользовательского интерфейса в основном сводятся к рекомендациям в

области эргономики, то есть к выбору размера шрифтов, определению форм информационных индикаторов, использованию цветовых схем и так далее. Данные рекомендации не лимитируют человека-оператора во времени при принятии решения. Однако, существует широкий спектр задач, требующих от оператора скорости при принятии решения. В качестве примера можно привести задачи с множеством органов управления, например, рабочее место пилотов воздушных судов (самолетов, вертолетов) или рабочие места диспетчерских служб в нефте-газовых, авиационных и др. отраслях.

### **Восприятие информации**

Приём информации об объекте управления является важнейшей составляющей деятельности оператора. Зачастую это итерационный процесс, который завершается восприятием информации и формированием чувственного образа.

Различают четыре итерационные стадии.

1. *Стадия обнаружения.* Оператор выделяет из фона объект, при этом отличительные признаки объекта не формируются.

2. *Стадия различения.* Оператор раздельно воспринимает рядом расположенные объекты. Оператор способен выделить детали и отличительные признаки воспринимаемых объектов.

3. *Стадия идентификации.* Оператор отождествляет воспринимаемый объект с эталоном, ранее сформированным в памяти.

4. *Стадия опознания.* Оператор выделяет существенные признаки объекта. Оператор способен классифицировать объект.

Следует отметить [5], что стадии обнаружения и различения относятся к перцептивным действиям, в основном направленным на создание целостного образа (стимула, эталона). Стадии идентификации и опознания относятся к опознавательным действиям, направленным на сравнение сформированного образа с уже существующими в памяти эталонами, и дальнейшей его классификации. Восприятие всегда целостно.

Установлено [7], что среднестатистическое время восприятия образа, ранее известного оператору, составляет

$$T_{\text{воспр.образа}} = 13 \text{ мс} \quad (1)$$

При рассмотрении человека как системы переработки информации, как правило, выделяют три вида памяти: 1) декларативную; 2) рабочую; 3) процедурную.

При проектировании интерфейсов человеко-машинных систем необходимо учитывать, чтобы объём предоставляемой оператору информации не превышал возможностей его памяти.

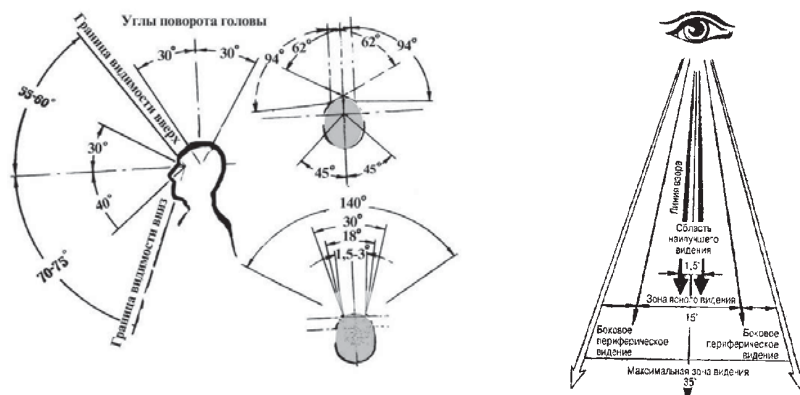
Согласно закону Миллера, оператор способен одновременно оперировать в сознании объемом кратковременной памяти равным «семь плюс минус два» структурированных фрагментов опыта.

$$N_{\text{инф}} = 7 \pm 2 \quad (2)$$

При отображении информации в ЧМИ необходимо учитывать психофизиологические характеристики оператора. Для достижения наиболее эффективного функционирования ЧМИ необходимо обеспечить:

- информационную полноту отображаемого события;
- отсутствие второстепенной или противоречивой информации, ведущей к ложным выводам;
- чёткость кодирования информационного сигнала;
- учёт опыта оператора, полученного им в схожих ситуациях.

Также следует отметить и физиологические ограничения восприятия визуальной информации оператором.



а) Углы периферического зрения.

б) Углы острого зрения.

**Рисунок 1 – Углы зрения оператора**

На рис.1 а) отображены углы зрения глаз с учетом периферического зрения, которые составляют: вверх 55-60 град.; вниз 70-75 град.; по направлению к другому глазу 62 град.; в противоположном направлении 94 град. Общее поле зрения по горизонтали составляет около 180 град.

На рис.1 б) относительно линии взора отображены максимальная зона видения (35 град.), зона ясного видения (15 град.) и зона наилучшего видения (1,5 град.).

Точное восприятие зрительных сигналов возможно только в центральной части поля зрения. Именно здесь должны быть расположены наиболее важные элементы интерфейса рабочего места оператора.

Учитывая, что скорость перемещения глаз составляет около 3 раз в секунду, имеем:

$$T_{\text{пер.глаз}} \approx 350 \text{ мс} \quad (3)$$

Если учесть, что рекомендованное расстояние от глаз до монитора должно составлять не менее 50 см, то, с учетом рис.1 б), определим максимальные линейные размеры объектов для различных зон видения (таблица 1).

**Таблица 1 – Линейные размеры объектов для различных зон видения**

Зона видения	Линейные размеры объекта при расстоянии от глаз до объекта, см	
	50 см	70 см
Зона наилучшего видения (1,5 град)	1,3	1,8
Зона ясного видения (15 град)	13,2	18,4
Зона максимального видения (35 град)	31,5	44,1

**Рекомендации по визуализации информации**

Согласно стандарту [1] выделяется несколько типов информационных сигналов и рекомендации по их кодированию (таблица 2). При этом значения выбранных сигналов должны быть однозначными.

**Таблица 2 – Типы информационных сигналов и их кодирование**

	Визуальные сигналы	Звуковые сигналы	Осязательные сигналы
<b>Рекомендации по кодированию</b>	1) формой 2) цветом 3) положением 4) изменяющимися характеристиками во времени	1) чистотой тона 2) типом звука 3) изменяющимися характеристиками во времени;	1) усилием 2) формой 3) позицией 4) вибрацией 5) изменяющимися характеристиками во времени;

Основные принципы функционального значения цвета для отображения информации приведены в таблице 3. Цвет для отображения информации должен быть выбран в зависимости от передаваемой информации.

Экспериментально подтверждено преимущество применения цветового кодирования при решении задач передачи информации посредством визуального канала. Время поиска информационных объектов с цветным кодированием минимально.

**Таблица 3 – Функциональное значение цвета**

Цветовое кодирования информации	Смысловое значение в отношении безопасности людей	Смысловое значение для состояния процесса	Смысловое значение для состояния оборудования
ЗЕЛЕНЬ	Безопасность	Нормальное	Нормальное
ЖЕЛТЫЙ	Внимание	Переходное (изменение условий или состояние, предшествующее изменению условий)	Переходное (изменение условий или состояние, предшествующее изменению условий)
КРАСНЫЙ	Опасность	Критическое состояние	Неисправность
СЕРЫЙ, БЕЛЫЙ	Не имеют специального значения		
СИНИЙ	Специальное (может иметь любое значение, кроме функционального для красного, желтого и зеленого цветов)		



Для минимизации ошибочных действий оператора, имеющих место у людей с дефектным восприятием цветов, в качестве средств кодирования информации дополнительно к цветам применяют также графические символы с определенной формой и положением.

Графические символы и их смысловые значения [1] представлены в таблице 4.

**Таблица 4 – Значение графических символов для кодирования**

Графическое представление	Смысловое значение в отношении безопасности людей	Смысловое значение для состояния процесса	Смысловое значение для состояния оборудования
прямоугольник	Безопасность	Нормальное	Нормальное
треугольник	Внимание	Переходное	Переходное
шестиугольник	Опасность	Критическое	Неисправное
круг	Специальное		

### Оценка скорости восприятия визуальной информации

Под скоростью восприятия визуальной информации будем понимать величину обратную времени восприятия оператором информации на представленном графическом кадре.

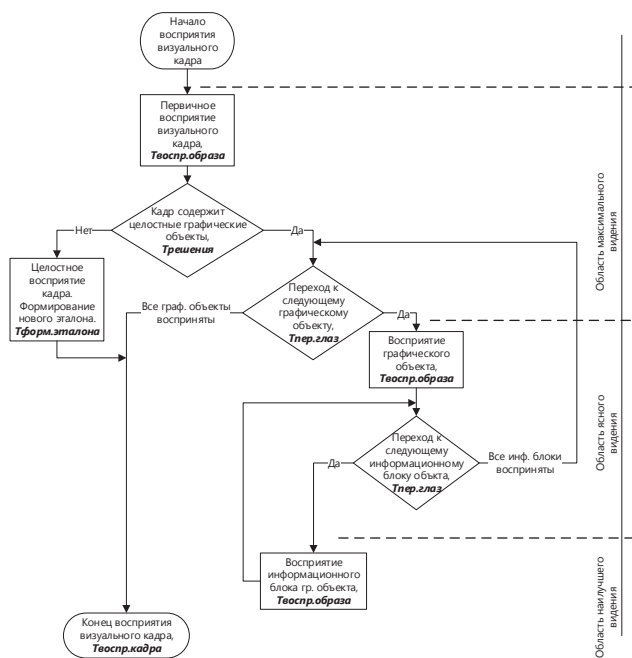
$$V_{\text{воспр.кадра}} = \frac{1}{T_{\text{воспр.кадра}}} \frac{\text{кадр}}{\text{с}} \quad (4)$$

В аналитическом виде время восприятия оператором информации на графическом кадре имеет следующий вид:

$$T_{\text{воспр.кадра}} = T_{\text{воспр.образа}} + K \sum_i^G \left( T_{\text{пер.глаз}}^i + T_{\text{воспр.образа}}^i + L \sum_{j=0}^B \left( T_{\text{пер.глаз}}^j + T_{\text{воспр.образа}}^j \right) \right). \quad (5)$$

где

$G$  – количество целостных графических объектов на визуальном кадре;  
 $B$  – количество информационных блоков на  $i$ -ом графическом объекте;  
 $K, L$  – коэффициенты сложности восприятия оператором информационных блоков. Данные коэффициенты зависят от уровня подготовленности оператора, т.е. оператор должен быть заранее ознакомлен со всем спектром, представленных ему целостных графических объектов и информационных блоков, а также от степени психофизиологических ограничений самого оператора.



**Рисунок 2 – Алгоритм восприятия информации на визуальном кадре**

Таким образом, для среднестатистического оператора, с учетом (2), коэффициенты  $K$ ,  $L$  можно определить следующим образом:

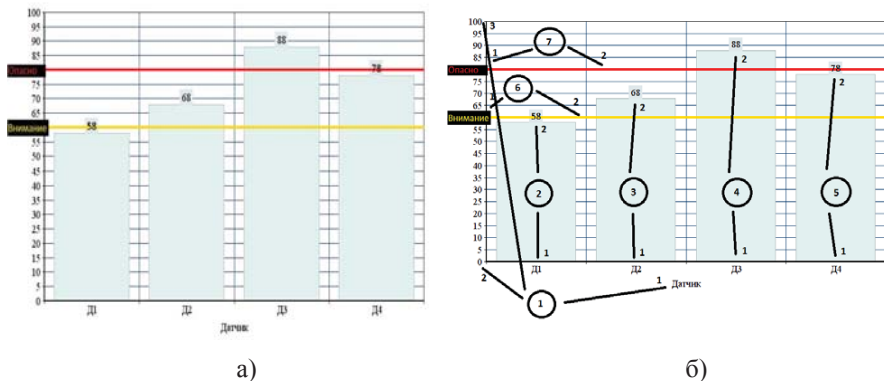
$$K = 1 + \left[ \frac{G}{N_{\text{инф}} \text{ min}} \right], \quad L = 1 + \left[ \frac{B}{N_{\text{инф}} \text{ min}} \right] \quad (6)$$

Проведем по предложенной методике расчет скорости восприятия оператором графической информации, представленной на рисунке 3. По условиям теста, оператору необходимо отследить показания температуры и выделить датчики с опасными показателями, превышающими значение 80.

Для рис.3 а) выделим целостные графические объекты и их информационные блоки (рис.3, б). В результате имеем  $G=7$ . При этом объект  $G1$  имеет 3 основных информационных блока, а объекты  $G2-G7$  по 2 информационных блока.

Таким образом, с учетом (1), (3), (5) и (6), имеем

$$T_{\text{воспр.кадра}} = 0,013 + (0,35 + 0,013 + 3 * (0,35 + 0,013)) + 6 * (0,35 + 0,013 + 2 * (0,35 + 0,013)) = 7,999 \text{ с} \quad (7)$$



**Рисунок 3 – Визуализация показаний датчиков температуры**

В случае повторной демонстрации оператору данного графического кадра, с учетом того, что датчики будут отображать меняющуюся температуру, оператором будут анализироваться только графические объекты  $G2-G5$  и  $G7$ . При этом у данных графических объектов будут выделяться только по одному информационному блоку (№2). Время восприятия информации кадра при этом составит:

$$T_{\text{воспр.кадра}} = 0,013 + 5 * (0,35 + 0,013 + 1 * (0,35 + 0,013)) = 3,6 \text{ с} \quad (8)$$

Таким образом скорость восприятия оператором графического кадра по рис.3 а) составит

$$V_{\text{воспр.кадра}} = \frac{1}{7,999} = 12,5 \text{ кадр/с} \quad (9)$$

Или для подготовленного оператора:

$$V_{\text{воспр.кадра}} = \frac{1}{3,6} = 27,7 \text{ кадр/с} \quad (10)$$

### **Заключение**

Описанный методический подход к оценке скорости восприятия оператором сложной визуальной информации может быть применен при проектировании графических интерфейсов пользователя для рабочих мест, ограничивающих оператора во времени оценки информации и принятия решения.

### *Литература*

1. ГОСТ Р МЭК 60073-2000. Интерфейс человеко-машинный. Маркировка и обозначение органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации. [Текст]. — М. : ИПК Издательство стандартов. - 2001. — 24 с.
  2. ГОСТ Р МЭК 60447-2000. Интерфейс человеко-машинный. Принципы приведения в действие. [Текст]//М. : ИПК Издательство стандартов. - 2001. — 20 с.
  3. ГОСТ 1.00433-81. Средства контроля технического состояния изделий авиационной техники. Методика определения характеристик инструментальной достоверности контроля МАП. [Текст]//М. : Изд-во стандартов. - 1982. — 21 с.
  4. Волков В.В., Луизов А.В., Овчинников Н.П. Эргономика зрительной деятельности человека//Л. : Машиностроение. - 1989. — 000 с
  5. Сергеев С.Ф. Введение в инженерную психологию и эргономику иммерсивных сред//СПб : СПбГУ ИТМО, 2011. — 258 с.
  6. Ступнев, В.Ю. Система информационного сопровождения изделий на этапе проведения опытно-конструкторских работ [Текст] / В. Ю. Ступнев, А. А. Комраков. // Труды МАИ. –2011. – № 45. – С. 65.
  7. Potter, M.C., Wyble, B., Hagmann, C.E. et al. Atten Percept Psychophys (2014) 76: 270. <https://doi.org/10.3758/s13414-013-0605-z>.
- 

**УДК 62-83:681.5**

## **ФОРМАЛИЗАЦИЯ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДИАГНОСТИКИ И ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

**А.И. Татарин**ов, аспирант третьего года обучения кафедры Информационных технологий и управляющих систем,  
**Научный руководитель В.М. Артюшен**ко, д.т.н., заведующий кафедрой Информационных технологий и управляющих систем,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Для анализа таких сложных систем, как мобильный измерительный пункт, следует применять теорию систем и системного анализа. Это позволяет оценить работу любого технического устройства, как единого целого, так и отдельных его элементов, понять структуру устройства, выявить закономерности функционирования его частей.*

*В статье рассмотрены структурные особенности системы дистанционного управления мобильными измерительными пунктами ракетно-космической техники. Эти особенности представлены диаграммой*

автомата состояний, а также режимами работы данной системы. Перечень этих режимов получен в результате исследований структурных и функциональных схем системы дистанционного управления мобильными измерительными пунктами.

Телеметрическая информация, ракетно-космическая техника, мобильный измерительный пункт, система дистанционного управления.

## **FORMALIZATION AND SETTING OF DIAGNOSTIC AND REMOTE CONTROL TASKS OF MOBILE MEASURING POINTS ROCKET AND SPACE TECHNOLOGY**

**A.I. Tatarinov**, graduate student of the third year of the Department of Information technology and system management,  
**Scientific advisor V.M. Artyushenko**, Doctor of Technical sciences, Head of the Department of Information technology and system management, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*For the analysis of complex systems such as a mobile measuring points should be applied systems theory and systems analysis. This makes it possible to evaluate the work of any technical device, as a whole, and its individual elements, understand the structure of the device to reveal the laws of its functioning parts.*

*The article discusses the structural features of the remote control system of the mobile measuring points rocket and space technology. These features are represented automaton state diagram and operation modes of the system. A list of these modes is obtained from studies of structural and functional schemes of remote control mobile measuring points.*

All telemetry data, space-rocket engineering, mobile measuring point, remote control system.

Как и любое техническое изделие, МИП является сложным средством сбора телеметрической информации. Для анализа таких сложных систем применяют теорию систем и системного анализа. Это позволяет оценить работу любого технического устройства, как единого целого, так и отдельных его элементов, понять структуру устройства, выявить закономерности функционирования его частей друг с другом [1-8, С.6].

Для понимания общего строения комплекса МИП с точки зрения диагностики и дистанционного управления были построены общие схемы [9-10, С.6].

Рассмотрим принципы построения сетевого взаимодействия клиентов с сервером МИП.

Сервер ДУ ПКТИ постоянно слушает TCP порт, и ждёт входящие соединения.

Если клиент имеет недопустимый IP-адрес, то сервер разрывает соединение, иначе начинает разбор и проверку посылок от клиента.

При входящем подключении клиент должен представиться и поздороваться в сообщении приветствия.

Если сервер не получит сообщение приветствия, то соединение с клиентом разрывается.

Сначала происходит попытка основного соединения путем отправки сообщения приветствия от клиента серверу.

Сообщение приветствия реализуется следующим образом. Клиент заполняет обязательные поля: версия протокола, свое имя и номер сообщения и устанавливает в основном сообщении соответствующее поле в позицию false;

Если сервер определяет посылку как приветствие, то включается таймер и отправляется ответное сообщение приветствия.

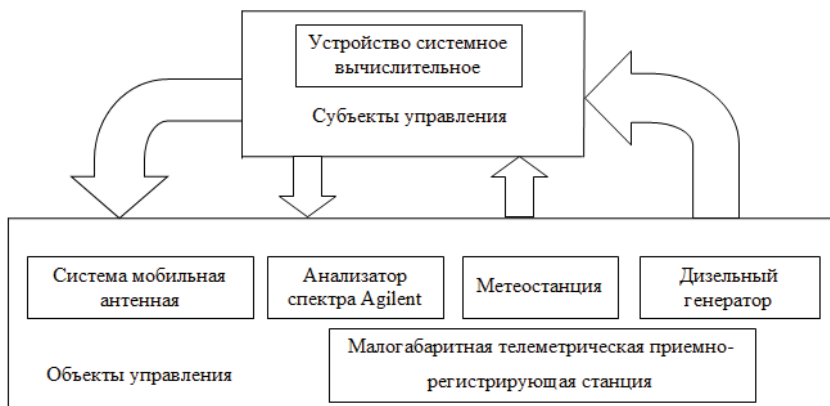
После отправки ответного сообщения приветствия соединение с сервером установлено. Затем сервер переходит в режим «ожидание», а клиент может начинать запрашивать данные и посылать команды.

Если сервер определяет посылку как запрос данных, то в ответ отправляется сообщение с заголовком и размером.

Если сервер определяет сообщение как проверочное сообщение (проверка наличия соединения), сервер, получив это сообщение, отправляет ответное сообщение о наличии соединения, в соответствии с этим каждый раз, когда сервер получает проверочное сообщение, он отправляет клиенту ответное сообщение о наличии соединения.

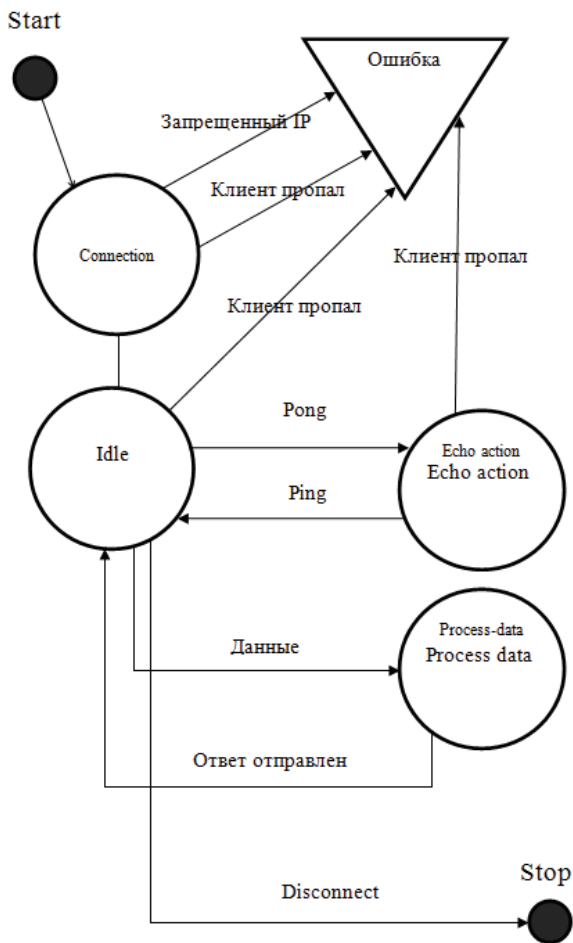
Клиенту необходимо периодически посылать на сервер данные, чтобы сервер не отключил его.

Если сервер определяет сообщение как неизвестные данные, то происходит разрыв соединения [11-12, С.6].



**Рисунок 1 – Общая схема дистанционного управления элементами МИП**

Исследование дистанционного управления элементами МИП при помощи схемы (рис. 1) дает возможность построить более детальные схемы и выявить структурные особенности системы ДУ МИП.



**Рисунок 2 – Конечный автомат сервера ДУ МИП**

Областью применения дистанционного управления (ДУ) мобильным измерительным пунктом является цифровое пространство между самим МИП и локальными и дистанционными клиентами.

Программное обеспечение ДУ МИП располагается на разных элементах. Центральным элементом является Web-сервер.

Он получает и пересылает команды между клиентами и элементами МИП[13, С.7].

Для дальнейших исследований была построена диаграмма смены режимов системы дистанционного управления (рис.2), которая показывает, как происходит подключение клиента к серверу ДУ МИП, какие действия происходят в режиме ожидания (Idle) и в каких случаях система выдает ошибку. На данной диаграмме указаны условия выполнения перехода из одного режима в другой и отключения (Disconnect).

При управлении МИП контроль доступа заключается в выборе приоритетного оператора: удаленный оператор или местный оператор.

Для контроля доступа к МИП блокируется возможность управления в режиме технических работ.

Блокировка управления при технических работах должна быть с 3 уровнями:

- Нет технических работ.
- Повышенного внимания.
- Технические работы.

Если нет технических работ, это означает, что операторы и устройства могут работать без ограничений.

Если ведутся технические работы, это означает, что запрещается работа операторов и устройств до появления внешнего разрешения, диагностика без управления разрешена.

Повышенного внимания. Работы разрешены, но операторам доводится сообщение о технических работах.

Выбор приоритета осуществляется руководителем работ или системным администратором путём закладки на сервер ДУ.

В свою очередь сервер ДУ передаёт настройку в программу МПРС и в программу СМА.

Эти программы должны предусмотреть обратную связь для операторов ДУ, что заключается в возврате по запросу состояния приоритета.

Если технических работ нет, то управление и работа аппаратуры идёт в штатном режиме.

При технических работах аппаратура должна перейти в режим «ожидания», антенна должна перестать вращаться и должна находиться в режиме «ожидания» до момента отмены технических работ.

МПРС должна перейти в режим ожидания, перестать писать файлы на диск, но передачу ТМИ может вести.

Также она не должна реагировать на управляющие команды операторов, но в то же время на команды диагностики должна реагировать, например, на команду получения текущих координат.

- Режим повышенного внимания.

В этом режиме работы не останавливаются, а аппаратура не блокируется.

Двухступенчатая проверка производится на стороне клиентского программного обеспечения.

При посылке команд управления местный и удалённый оператор должны видеть сообщение о том, что «ведутся технические работы» с



кнопкой “ОК”. На следующем окне выводится запрос на подтверждение действия с кнопками “Да” или “Нет”. При согласии программа принимает запрос. В противном случае запрос игнорируется.

С помощью общей и структурно-информационной схем дистанционного управления был произведен анализ, в процессе которого был построен алгоритм работы комплексной системы.

### *Литература*

1. Artuschenko, V. M. Modeling transmission rate of ground stations when working as part of a meshed network [Text] / V. M. Artuschenko, B.A. Kucherov // Austrian Journal of Technical and Natural sciences. – 2014. – № 7-8. – pp. 96–99.
2. Артюшенко, В. М. Организация информационного обмена между элементами наземного комплекса управления группировкой космических аппаратов [Текст] / В. М. Артюшенко, Б. А. Кучеров // Прикладная информатика. – 2014. – № 1 (49). – С. 33–43.
3. Артюшенко, В. М. Повышение эффективности систем спутниковой связи путем оптимизации параметров земных станций [Текст] / В. М. Артюшенко, Т. С. Аббасова, Б. А. Кучеров // Радиотехника. – 2015. – № 2. – С. 76–82.
4. Артюшенко, В. М. Роль информатизации в повышении оперативности распределения средств управления космическими аппаратами [Текст] / В. М. Артюшенко, Б. А. Кучеров // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2014. – № 4 (157). – С. 67–72.
5. Артюшенко, В. М. Системный анализ в области управления и обработки информации: монография [Текст] / В. М. Артюшенко, Т. С. Аббасова, Ю. В. Стреналюк, Н. А. Васильев, И. М. Белюченко, К. Л. Самаров, В. Н. Зиновьев, С. П. Посеренин, Г. Г. Вокин, А. П. Мороз, В. С. Шайдуров, С. С. Шаврин / под науч. ред. док. техн. наук, проф. В. М. Артюшенко. – Королев МО: МГОТУ, 2015. – 168 с.
6. Артюшенко, В. М. Современные исследования в области теоретических основ информатики, системного анализа, управления и обработки информации [Текст] // В. М. Артюшенко, Т. С. Аббасова, И. М. Белюченко, и др. Монография / под науч. ред. док. техн. наук, проф. В. М. Артюшенко. – Королев, ГБОУ ВПО МО ФТА, 2014. – 318 с.
7. Артюшенко, В. М. Организация информационного обмена между элементами наземного комплекса управления группировкой космических аппаратов [Текст] / В. М. Артюшенко, Б. А. Кучеров // Прикладная информатика. – 2014. – № 1 (49). – С. 33–43.
8. Назаров, А.В. Современная телеметрия в теории и на практике [Текст] / А.В. Назаров, Г.И. Козырев, И.В. Щитов, В.П. Обрученков, А.В. Древин, В.Б. Краскин, С.Г. Кудряков, А.И. Петров, С.М. Соколов, В.Л. Якимов, А.И. Лоскутов. – Санкт-Петербург: Наука и техника, 2007. – 627 с.
9. Татаринев, А. И. Анализ структуры мобильных измерительных пунктов ракетно-космической техники [Текст] / А.И. Татаринев //

Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации (ITRT-2016): сб. статей VI международной заочной научно-технической конференции. Ч.2 / Поволжский гос. ун-т сервиса. – Тольятти: Изд-во: ПВГУС, 2016. – С.246 – 251. (346 с.) – ISBN 978-5-9581-0361-4; ISBN 978-5-9581-0353-8 (РИНЦ).

10. Татаринов, А. И. Исследование и разработка структур дистанционного управления и диагностики мобильных измерительных пунктов [Текст] / А.И. Татаринов, Д.С. Дёмина // Современные информационные технологии: сборник трудов по материалам II-й межвузовской научно-технической конференции 14 сентября 2016 года, г.о. Королёв, «МГОТУ» / Под общ. научн. ред. док. техн. наук, проф. В.М. Артюшенко.- М.: «Научный консультант», 2016 г. – С.71-76. (182 с.) ISBN: 978-5-9908699-8-1 (РИНЦ)

11. Татаринов, А. И. Построение и исследование структурных схем диагностики и дистанционного управления мобильных измерительных точек ракетно-космической техники [Текст] / А.И. Татаринов // Развитие современной цивилизации: ответы на вызовы времени: сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции 25 ноября 2015 года, г.о. Королёв, «МГОТУ» / Под общ. научн. ред. Смирнова В. А.- М.: «Научный консультант», 2016 г. – С.359-365. (568 с.) ISBN: 978-5-9907976-8-0 (РИНЦ)

12. Татаринов, А. И. Применение мобильных измерительных пунктов для решения информационно-телеметрического обеспечения при запуске ракетно-космической техники [Текст] / А.И. Татаринов // Эволюционные процессы информационных технологий / сборник трудов по материалам межвузовской научно-технической конференции 25 апреля 2016 года, г.о. Королёв, «МГОТУ» / Под общей научн. ред. док. техн. наук, проф. В.М. Артюшенко. – М.: Издательство «Научный консультант», 2016. – С.50-56. ISBN 978-5-9908220-5-4 (РИНЦ)

13. Татаринов, А. И. Разработка программных решений для системы дистанционного управления и диагностики мобильных измерительных пунктов [Текст] / А.И. Татаринов, Д.С. Дёмина // Современные информационные технологии: сборник трудов по материалам II-й межвузовской научно-технической конференции 14 сентября 2016 года, г.о. Королёв, «МГОТУ» / Под общ. научн. ред. док. техн. наук, проф. В.М. Артюшенко.- М.: «Научный консультант», 2016 г. – С.77-81. (182 с.) ISBN: 978-5-9908699-8-1 (РИНЦ)

---

**МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ  
СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАКЕТНО-  
КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**М.А. Ткалич**, аспирант третьего года обучения кафедры Гуманитарных и социальных дисциплин,

**Научный руководитель Т.Ю. Кирилина**, д.соц.н., заведующий кафедрой Гуманитарных и социальных дисциплин,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассматриваются разные методики прогнозирования и планирования социальных процессов как часть социального развития предприятия, в ходе которого решаются многие технические и экономические задачи: повышение производительности труда, улучшение качества выпускаемого продукта, обеспечение качества работа и организации труда рабочего места. Автор предлагает к рассмотрению модель повышения эффективности прогнозирования и планирования на предприятиях ракетно-космической промышленности, которая представляет собой алгоритмизированное описание этапов прогнозно-плановой деятельности.*

Планирование, планирование социальных процессов, ракетно-космическая промышленность.

**MODEL OF INCREASING THE EFFECTIVENESS OF FORECASTING  
AND PLANNING AT THE ENTERPRISES OF THE ROCKET AND  
SPACE INDUSTRY**

**М.А. Tkalic**, graduate student of the third year of the Department of Humanities and social disciplines,

**Scientific advisor Kirilina T.Yu.**, Doctor of Sociological sciences, Head of the Department of Humanities and social disciplines,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The article discusses of different methods of forecasting and planning of social processes are considered in the article as part of the social development of the enterprise, during which many technical and economic tasks are being solved: increasing labor productivity, improving the quality of the product, ensuring quality of work and organizing workplace work. The author proposes to consider a model for improving the efficiency of forecasting and planning at enterprises of the*

*rocket and space industry, which in essence is an algorithmized description of the stages of forecasting and planning activities.*

Planning, planning of social processes, rocket and space industry.

На сегодняшний день социальный прогноз имеет свое применение в большинстве случаев на региональном и государственном уровне. Не смотря на то, что по идеи, прогнозирование должно предшествовать планированию, не только на региональном, но и на корпоративном уровне. К сожалению, в настоящий момент планирование социальных процессов не подкрепляется нормативным обоснованием, а зачастую, составление планов носит децентрализованный, а не директивный характер функционального планирования, при котором руководство предоставляет отделам необходимые нормативные показатели, в рамках которых они должны составлять планы. Децентрализованное планирование снижает точность показателей, а значит, и результативность самого плана, поскольку в течение планового периода происходит значительный ряд корректировок, связанных с ошибками в показателях.

Именитый в XX в. американский ученый Р.Л. Акофф, изучая планомерное развитие организаций, делает вывод, что до 60-ых гг. все их условно можно разделить на два типа: «машины» и «организмы». Под первым типом он понимал полную зависимость системы организации от целей своих создателей и собственников, а под вторым – где цели каждого элемента или подсистемы организации подчинены единой, обобщенной цели. Как замечает Р.Л. Акофф, спустя годы, в условиях повышенной конкурентности и среды, которая, к тому же подвержена постоянным изменениям, к которым, зачастую, не успевают приспособливаться организации, деятельность промышленных предприятий диверсифицируется, дабы оставаться эффективными, а цели всей системы перестают совпадать с целями элементов или подсистем. В данном случае, ученый предлагает применять «социосистемный» подход, основной смысл которого состоит в демократизации принимаемых решений, в особенности таких процессов как прогнозирование и планирование деятельности предприятия, тем самым обозначая, что в управлении должны быть задействованы все элементы и подсистемы организации. Автор делает замечание, что планирование должно быть централизованным и разрабатываться для всех уровней системы, а так же непрерывным, поскольку план постоянно претерпевает изменение и внесение корректировок [1].

Так же, ученый отмечает особую роль методологии «интерактивного» планирования, которая заключается в следующих этапах:

- четко структурированный анализ состояния предприятия и выявление остро насущных проблем;
- разработка детального прогноза или же «идеализированного будущего» предприятия;

- основных средств для достижения поставленных целей, а так же верификация прогноза;
- выделение необходимых ресурсов;
- собственно, составление самого плана.

Конечно, существуют различные методики составления социального прогноза, например, метод Форсайт. Не смотря на то, что его вполне уместно применять в рамках предприятия, все же, чаще всего, он находит свое применение именно на уровне государства, региона или отрасли. Заключается он в том, что в процессе метода определяется новые стратегические научные направления и технологические достижения, которые в долгосрочной перспективе смогут оказать серьезное влияние на экономическое и социальное развитие страны. На корпоративном уровне, Форсайт помогает выявить в долгосрочной перспективе воздействие внешней среды и ряда факторов на деятельность компании, внутренние социальные процессы в данном методе могут быть рассмотрены недостаточно емко. SWOT-анализ, метод мозгового штурма, метод сценариев, конкурентная разведка и мониторинг – методы, которыми руководствуется Форсайт, по мнению автора, направлены больше на внешнюю среду предприятия, что скорее является объектом исследования отдела маркетинга. В своей научной работе автор пытался сделать акцент на основных социальных процессах, происходящие внутри предприятия. Основной целью явилась разработка модели, повышающая достоверность показателей плана.

На основе материалов исследования предлагается системная модель повышения эффективности прогнозирования и планирования социальных процессов на предприятиях РКП, использование которой, по мнению автора, повысит эффективность планирования социальных процессов. Модель представляет собой порядок действий, направленных на конкретизацию и уточнение плановых показателей. Предлагаемая модель (рис. 1) включает в себя 4 компонента: разработка прогноза, верификация прогноза, составление плана и коррекцию плана, коррелирующие с основными функциями управления, и организованные в два этапа: этап прогнозирования и планирование.

Компонент *разработки прогноза* формируется с учётом перспективной цели, в соответствии с задачами управленческой деятельности и на основе стратегии, миссии и программ действий. В этом компоненте происходит выявление целесообразных для прогнозирования социальных процессов, а также показателей к ним.

Необходимо сказать, что обоснованием групп социальных процессов стала разработка плана социальных процессов советского и российского учёного, философа, экономиста и социолога В.Я. Ельмеева, а так же проведенные исследования на предприятиях РКП выявили проблематику в таких социальных процессах, как:

- удовлетворенность от уровня оплаты труда,
- удовлетворенность от верного подбора и расстановки кадров,

- удовлетворенность профессионализмом сотрудников и т.д.



**Рисунок 1 – Модель повышения эффективности прогнозирования и планирования социальных процессов**

Для возможности проведения всестороннего анализа социальных процессов, обоснования и формирования программ или планов социального развития предприятия, необходимо определить основные показатели деятельности данного предприятия. Расчет показателей деятельности предприятия поможет реализовать основные методологические подходы и принципы стратегического планирования. Одним из основных критериев к показателям социальных процессов являлось возможность их расчета по экономической формуле, поскольку после нахождения коэффициентов данные показатели можно экстраполировать, разрабатывая прогноз.

Показателями социальных процессов служат количественно-качественные представления данного процесса, позволяющие оценить свойства, основные признаки, тенденции, а также эффективность работы самого процесса [7]. Следует отметить, что разделение показателей на качественные и количественные имеет относительно-условный характер, поскольку, в большинстве своем, качественные показатели имеют количественную определенность, а количественные – имеют качественную характеристику. Разрабатывая прогнозные документы, как правило, анализируют не просто отдельно взятый показатель, а систему взаимосвязанных и взаимодополняющих друг друга показателей. Основными требованиями при формировании системы показателей прогнозирования социальных процессов являются следующие:

- отражение всей полноты сущности и содержания процесса;

- раскрытие специфических особенностей процесса с позиции его стоимостного или вещественного состояния;
- точное соответствие задачам и целям социальной политики предприятия;
- способность наиболее эффективно и рационально использовать ресурсы, повышать качество работы на всех уровнях производства;
- высокая адаптивность и гибкость при вхождении в систему более высокого или низкого порядка;
- определенное методологическое единство, а также возможность сопоставления с другими показателями учета и статистики.

По методике В.Я. Ельмеева, работу по составлению среднесрочного плана социального развития производственного коллектива можно разделить на три этапа. На первом происходит сбор необходимых для планирования данных, характеризующих основные социальные параметры социально-экономического развития коллектива. На втором этапе производится анализ полученной информации, выявляются основные проблемы, потребности коллектива, определяются основные задачи планового периода. На третьем уже осуществляется разработка показателей и мероприятий для социального плана [3, С.139].

На основе анализа различных подходов к теме исследования были определены важнейшие показатели, рассматриваемые по ранее описанным группам социальных процессов на предприятии, целесообразным для прогнозирования (рис. 2).

<i>I</i> Группа Показатели кадровой политики	<i>II</i> Группа Показатели текущей социальной политики	<i>III</i> Группа Показатели стратегической социальной политики
1) Удельный вес работников отдельных подразделений в общей численности работников предприятия за отчетный период $У_{в\text{рб}} = P_{в\text{рб}} / P_{\text{ст}} * 100\%$ ;  2) Удельный вес служащих, имеющих высшее образование в общей численности служащих и работников предприятия за отчетный период $У_{в\text{сц}} = P_{в\text{сц}} / P_{\text{ст}} * 100\%$ ;  3) Коэффициент текучести рабочей силы $K_{\text{тк}} = P_{\text{тк}} / P_{\text{ст}}$ ;  4) Коэффициент стабильности кадров $K_{\text{ст}} = P_{\text{пост}} / P_{\text{ст}}$	1) Среднемесячный доход работника исходя из фонда заработной платы и размера социальных выплат $Д_{\text{ср}} = \Phi_{\text{ст}} / P_{\text{ст}}$ ;  2) Коэффициент условий труда $K_{\text{ум}} = \sqrt{A_1, A_2, \dots, A_n}$ ;  3) Коэффициент соотношения темпов роста производительности труда и средней заработной платы $K_{\text{от}} = I_1 / I_2$ ;  4) Уровень социальных выплат на одного работника за отчетный период $K_{\text{соц}} = \Phi_{\text{ст}} / P_{\text{ст}}$	1) Удельный вес работников прошедших курсы повышения квалификации или переподготовки в общей численности работников предприятия за отчетный период $У_{в\text{ксп}} = P_{в\text{ксп}} / P_{\text{ст}} * 100\%$ ;  2) Удельный вес работников, принимающих участие в общественных мероприятиях предприятия в общей численности работников предприятия за отчетный период $У_{в\text{опр}} = P_{в\text{опр}} / P_{\text{ст}} * 100\%$ ;  3) Коэффициент трудовой дисциплины $K_{\text{тд}} = (1 - \Delta t_{\text{ст}} / T_{\text{ст}} * Ч) * (1 - \Delta t_{\text{д}} / T_{\text{д}} * Ч_{\text{од}})$ ;  4) Совокупный потенциальный фонд рабочего времени предприятия за отчетный период $ТП = Чр - Ср - Зр - Кк - Кн$

**Рисунок 2 – Условная группировка показателей и формул для прогнозирования социальных процессов**

Кадровая политика предприятия строится на базе основных количественных и качественных характеристик, которые возможно отразить благодаря определенным абсолютным и относительным показателям, а, затем, выразить через экономические формулы [10]. Далее осуществляется задание периода ретроспекции и упреждения, а так же допустимого процента погрешности (ошибки) прогноза. Немаловажным пунктом в модели является определение временной точности прогноза. Л.Н. Лукин в своих научных работах утверждает, что точность прогноза должна основываться на необходимых факторах: 1) прогнозный период не должен превышать 25-30% от исходной временной базы; 2) срок прогноза не превышал одной трети длительности исходной временной базы [9, С.9].

Исходя из факторов можно выделить несколько критериев (рис. 3):

- 1) коэффициент весомости факторов ретроспекции;
- 2) коэффициент упреждения.

Первый критерий обеспечивается формулой  $K_p = L_p / L$ , (1)

где  $L_p$  – длина периода ретроспекции, а  $L$  – анализируемый временной ряд.

Второй критерий подтверждается формулой  $K_u = L_u / L$ , (2)

где  $L_u$  – длина периода упреждения, а  $L$  – анализируемый временной ряд. Тем самым, автор показывает, что для точности среднесрочного прогноза (от 1 до 5 лет) требуется длина ретроспекции от 3,3 до 16,7 лет (рис. 4).

Следующим шагом является экстраполирование фактических показателей, с определенным упрежденным промежутком времени, допустим, на год. Тем самым, период ретроспекции должен составлять не меньше 4 лет (табл. 13).

$$\Delta W = \frac{\sum \Delta W_i}{N}, \text{ где } N - \text{ количество интервалов. (3)}$$

$$\overline{\Delta W} = -2/4 = -0,5$$

$$W_n = W_{\text{баз}} + \Delta W * n, \text{ где } n - \text{ период прогноза. (4)}$$

$$W_{2018} = W_{2017} + \Delta W * n = 53 + (-0,5 * 1) \approx 52-53 \text{ чел.}$$

После того как рассчитаны все необходимые показатели социальных процессов вступает в действие *верификационный* компонент, включающий действия, направленные на выявление ошибок и погрешностей в разработанном прогнозе, также в данном компоненте есть возможность выбрать наиболее подходящий требованиям предприятия метод верификации. Автором научной работы предложен вариант экспертного опроса, при котором происходит сбор мнений профессионалов с внесением их корректировок в прогноз.

Компонент *составления плана* в выборе руководством целесообразных плановых показателей, учитывающий, что средняя абсолютная процентная ошибка должна быть не больше 10-20 % (табл. 14). Руководство вправе решить какой они позволяют себе процент ошибки и определить необходимый им уровень планового показателя и довести составленный план



до подразделений предприятия. Фактический показатель указывается в конце планового периода.

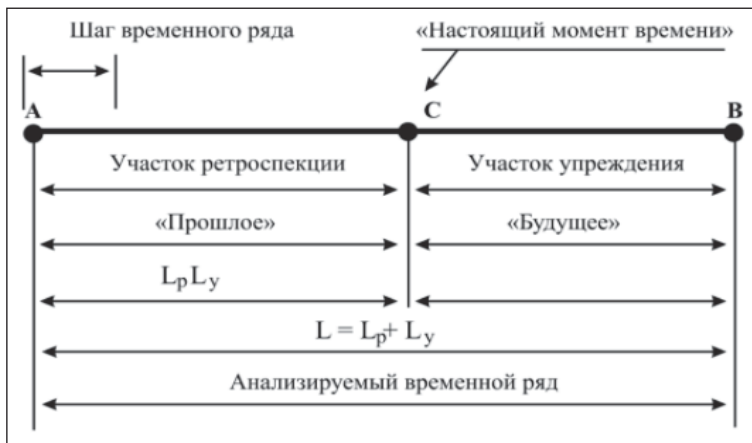


Рисунок 3 – Графическая модель прогнозирования временного ряда

Источник информации		Расчетные значения длин периода ретроспекции при норме соотношения $L_p \geq L_y: 0,3$
Виды прогнозов	Длина периода упреждения (прогнозирования) $L_y$	
Оперативный	до 1 месяца	$\geq 3,3$ месяца
Краткосрочный	от 1 месяца до 1 года	$\geq 3,3$ года
Среднесрочный	от 1 года до 5 лет	$\geq 3,3-16,7$ лет
Долгосрочный	от 5 лет до 15 лет	$\geq 16,7-50$ лет
Дальнесрочный	свыше 15 лет	$\geq 50$ лет

Рисунок 4 – Виды прогнозов и соотношения периодов упреждения и ретроспекции

Следующим компонентом, и, несомненно, наиболее важным, является компонент *коррекции плана*, поскольку в процессе корректировки принимаются во внимание реальные потребности каждого подразделения, несомненно, различающиеся по своей внутренней структуре и нуждам, к которым советуется прислушаться руководству. По истечению планового

периода происходит корректировка плана на следующий плановый период исходя не только из данных показателя, но и из процента ошибки прогноза по показателю.

**Таблица 1 – Метод экстраполяции на примере выбытия персонала за прошедшие 4 года**

Год	Фактический объем $w_i$ , чел	Прирост $\Delta w_i$
2013	55	-
2014	43	-12
2015	58	+15
2016	51	-7
2017	53	+2
<b>Итого</b>		-2

**Таблица 2 – План социальных процессов (по методике В.Я. Ельмеева)**

№	Показатель социального процесса	Прогнозные данные на 2020 год	Плановый показатель на 2020 год	Фактический показатель на 2020 год
11.	Коэффициент условий труда	$(K_{УТ1})^{1,1} \div K_{УТ\text{прогноз}}^*$ $1,1(K_{УТ2})$	$K_{УТ1}$ или $K_{УТ2}$	$K_{УТ\text{факт}}$
22.	Уровень социальных выплат на одного работника за отчетный период			
33.	Удельный вес служащих, имеющих высшее образование в общей численности служащих и работников предприятия за отчетный период			
...	.....			

Социопроектные предложения по повышению эффективности управления процессами прогнозирования и планирования социальных процессов на предприятиях РКП, предложенные в рамках данной модели релевантны по всем уровням: административному, отраслевому, коллективному и личностному.

Опираясь на результаты проведенного исследования, можно сделать научно-практические рекомендации по эффективному управлению процессами прогнозирования и планирования социальных процессов на предприятиях РКП с учётом уровней принятия управленческих решений.

*На государственном уровне:*

- 1) при принятии решений на всех уровнях от местного самоуправления до государственного опираться на нормативные показатели отрасли;
- 2) необходимо обеспечить разработку конкретных шагов и обеспечительных мер в исполнительной деятельности по системной и последовательной прогностической деятельности;

3) разрабатывая Стратегии развития отраслей промышленности, в частности ракетно-космической, уделять большее внимание развитию социальным процессам, человеческому ресурсу как основному критерию успешности и конкурентоспособности отрасли в современных условиях;

4) повышать престиж работы на предприятиях РКП и проводить переподготовку, переориентированию руководящего состава на инновационную гуманистическую модель управления, подразумевающую ориентацию на развитие социальных процессов предприятия.

*На организационном уровне:*

1. Поддерживать и развивать социальные процессы, происходящие на предприятии, уделяя особое внимание подбору кадров, повышению квалификации сотрудников, а так же совершенствуя систему морального и материального поощрения;

2. Создать или реформировать специализированный прогнозно-плановый отдел для разработки качественных прогнозов, в том числе и социальных процессов, а так же для централизованного, подконтрольного и более точного планирования.

3. Совершенствовать плановую работу подразделений предприятия, организуя или отправляя сотрудников на переподготовку и профессиональное повышение квалификации в области прогнозирования и планирования деятельности предприятия.

4. Разработать унифицированную таблицу плана для возможности систематизировать различные показатели по подразделениям предприятия в единообразную форму отчетности.

6. Привлекать к разработке и верификации профессиональных экспертов с многолетним опытом в прогностике и возможностью комбинировать методы прогнозирования социальных процессов;

7. Налаживать взаимосвязь руководства предприятий с подчиненными, путем агрегированных исследований мнений сотрудников и выявление актуальных проблем в социальных процессах;

*На коллективном уровне* необходимо: определить ответственного за планирования социальных процессов в подразделении и наладить его взаимосвязь с прогнозно-плановым отделом.

*На личностном уровне* желательно не просто декларировать важность прогнозно-плановой деятельности, а руководствоваться данными процессами, как при трудовой деятельности, так и в повседневной.

Возникает острая необходимо построить управленческую деятельность таким образом, чтобы сотрудники смотрели в одном направлении, преследовали одни и те же цели, совпадающие с целями предприятия, были единым целостным организмом, в котором соблюдается баланс между личной ответственностью, индивидуальность и открытостью [6].

Для решения этой задачи необходимо руководствоваться гуманистической моделью социальной организации, рассматривающей коллектив предприятия как ядро организации, вокруг которого

выстраивается система взаимодействия. Опора на принципы прогнозирования и планирования позволит сформировать устойчивую и стабильную структуру, способную быстро реагировать на изменения во внешней среде, и готовую к высокоэффективному труду на общее благо, а также к развитию личностного потенциала и РКП в целом.

#### *Литература*

1. Акофф, Р.Л. Планирование будущего корпорации [Текст] / пер. В. Бирюков // М.: Сирин. – 2002. – 256 с.
  2. Афонин, И. Д., Бузмакова Т. И., Кирилина Т. Ю., Мумладзе Р. Г., Смирнов В. А. Социология управления: Учебник для аспирантов [Текст] // М.: Издательство «Русайнс» . – 2016. – 312 с.
  3. Ельмеев, В.Я., Котелкин В. И., Чуев И. А., Орехов В. В. и др. Планирование социальных процессов на предприятии [Текст] /Под ред. В. Я. Ельмеева, Б. Р. Рященко // Л.: Лениздат. – 1969. – 239 с.
  4. История зарубежной и отечественной социологии : учебник [Текст] / В.А. Смирнов, Р.Г. Мумладзе, Т.Ю. Кирилина // М. : Русайнс. –2017. – 330 с.
  5. Кирилина, Т.Ю., Кирилина, Н.А. Анализ влияния уровня образования на конкурентоспособность населения [Текст] // Социально-гуманитарные технологии. –2017. – № 3. – С. 85-92.
  6. Кирилина, Т. Ю., Когтева, Е. В. Проблемы управления процессом межпоколенной трансмиссии духовно-нравственных ценностей на предприятиях ракетно-космической промышленности: Монография [Текст] // М.: Русайнс. – 2017. – 118 с.
  7. Кириллов, А. В., Крюкова, Е. М., Бондалетов, В. В. Управление трудовым коллективом: Курс лекций контента электронного курса [Текст] // М: РГСУ. – 2015. – 72 с.
  8. Кирилина, Т.Ю., Чернышова, А.Г. Социальная политика на предприятиях ракетно-космической отрасли: состояние и перспективы [Текст] // Социальная политика и социология. – 2017. – № 3 (122). – С. 95–104.
  9. Лукин, Л.Н. Прогнозирование и индикативное планирование финансово-хозяйственной деятельности предприятия: монография [Текст] / Л. Н. Лукин // Барнаул: ИП Колмогоров И. А. – 2014. – 131 с.
  10. Мумладзе, Р. Г. Афонин, И. Д., Смирнов, В. А. Социально-трудовые отношения. Монография [Текст] // М.: Русайнс. – 2016. – 131 с.
  11. Мумладзе, Р. Г., Афонин, И. Д., Смирнов, В. А. Социологические основы труда и трудовой деятельности [Текст] // М.: Палеотип. – 2015. – 344 с.
  12. Социология управления: учебник для аспирантов [Текст] / Афонин И.Д., Бузмакова Т.И., Кирилина Т.Ю., Мумладзе Р.Г., Смирнов В.А. // М.: Русайнс. – 2016. – 312 с.
-

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТЫ СЛУЖБЫ КАЧЕСТВА

**К.О. Ушакова**, аспирант второго года обучения кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

**Научный руководитель В.Г. Исаев**, к.т.н., заведующий кафедрой  
Управления качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В данной статье рассмотрены вопросы создания программного обеспечения, позволяющего управлять нормативной документацией на всех этапах жизненного цикла автомобильной техники. Отслеживание отказов, авторский надзор, обеспечение надежности и другие слагаемые обеспечения качества производимой техники зачастую осуществляются бессистемно. Таким образом, разработка подобной программы является актуальной задачей. Целью данной статьи является освещение вопросов формирования исходных данных.*

Жизненный цикл изделия, служба качества, прикладное программное обеспечение.

## BASIC INFORMATION FOR QUALITY MANAGEMENT DATAWARE SYSTEM

**K.O. Ushakova**, graduate student of the second year of the Department of Quality  
management and standardization,

**Scientific advisor V.G. Isaev**, Candidate of Technical sciences, Head of the  
Department of Quality management and standardization,

State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article is about software meant to regulations management system in automotive engineering. The software functional covers all stages of product life cycle. Tracing, reliability assurance, designers inspection and other components of quality management not implemented in corpore now. Such problems are actual for many organizations. Basic information generation is a goal of this article.*

Product life-cycle, quality service, product lifecycle management.

На предприятиях машиностроения планируются и разрабатываются процессы, необходимые для обеспечения качества продукции на всех стадиях жизненного цикла.

Для данных процессов разрабатываются карты, в которых они описываются соответствующими стандартами предприятий, в которых определяется порядок действий.

Принципы TQM (total quality management – всеобщее управление качеством) обеспечиваются, в том числе за счет информационного обеспечения, реализуемого посредством следующих процессов:

1. Организации и проведения совещаний по вопросам менеджмента качества;
2. Разработки и внедрения нормативных актов, касающихся вопросов СМК (система менеджмента качества);
3. Доведения до сотрудников политики организации в области качества.

В качестве примера рассмотрим три основные стадии жизненного цикла продукции, приведенные на рисунке 1: «Разработка», «Производство», «Эксплуатация» [3, с. 101].

На каждой из этих стадий качество обеспечивается различными методами.

Предположим, на этапе испытаний, входящем в стадию «Разработка», был выявлен ряд дефектов. После проведения работ несоответствия были устранены. Однако информация о причинах отказов, мероприятиях по их устранению осталась только у разработчиков, зачастую в виде разрозненных записей. Оценка внесенных корректиров на предмет возможных проблем в будущем не проводится.

Стадия «Производство» характеризуется в первую очередь дефектами, появляющимися в результате нарушения технологии изготовления или изъянов в самой технологической документации. Анализ брака осуществляется применительно к каждому конкретному случаю [2].

Источниками информации о качестве продукции на стадии «Эксплуатация» являются в первую очередь рекламационные акты, результаты авторского надзор и опыт непосредственной работы (применения) [1].



**Рисунок 1 – Стадии жизненного цикла продукции**

К сожалению, получаемая информация штатной работы или отказов в большинстве случаев оседает в виде отдельных документов. Таким образом,

процессы получения, хранения, анализа информации о надежности и качестве выпущенной продукции зачастую не автоматизированы. В результате, службе качества сложно выполнять свои задачи. Это отражается на времени решения задач, на трудоемкости и себестоимости выполнения работ.

Естественным развитием управления качеством является создание системы автоматизации деятельности службы качества – создание единой информационной среды для работы и взаимодействия пользователей, хранения и обмена информации по службе качества, организации единого информационного пространства на основе перспективных информационных технологий для эффективного управления деятельностью организации на всех этапах жизненного цикла изделий, включая маркетинг, обоснование ТЗ, проектирование, конструирование, испытания, подготовку производства, изготовление, гарантийное и послегарантийное обслуживание и утилизацию.

Информационная система управленческой деятельности – это система управления ресурсами предприятия. В рамках этой системы осуществляется маркетинг для экспортных образцов, обосновываются экспортные облики перспективных изделий, разрабатываются планы деятельности предприятия в целом и всех основных служб, формируются все виды бюджетов, организуется работа производства, снабжения, комплектования необходимыми кадрами, рассчитываются себестоимости и стоимости образцов, осуществляется контроль выполнения планов, готовятся все виды финансовых и экономических отчетов. Функционирование этой системы предусматривает взаимный обмен необходимой информацией с конструкторско-технологической системой. Эти системы должны быть информационно совместимы и обеспечивать эффективное взаимодействие.

Система автоматизированного документооборота предназначена для повышения эффективности управленческой деятельности предприятия за счет четкой организации и автоматизации всех процедур, связанных с обработкой, хранением, согласованием, получением и отправкой организационно-распорядительных и других документов как внутри предприятия, так и при его взаимодействии с внешними организациями. Эта система должна быть информационно совместима как с конструкторско-технологической системой, так и с информационной системой управленческой деятельности.

Представленная структура единой информационной системы предприятия реализована на принципе централизации или иерархичности построения. Этот принцип предусматривает «прозрачность» (информационную доступность) информации каждого уровня для очередного вышестоящего органа управления в пределах предоставленных прав доступа.

Кроме принципа иерархического построения, определяющего структуру системы, создаваемая единая информационная система должна строиться с учетом других общеизвестных принципов, характерных для сложных (больших) информационных систем, рассчитываемых на достаточно продолжительный период эксплуатации. К числу этих принципов

следует отнести, в частности открытость архитектуры; возможность последовательного наращивания функций; адаптации к изменяющимся условиям, последующей модернизации и др.

Основной целью создания системы, является повышение качества продукции путем анализа всего массива информации на всех этапах жизненного цикла продукции.

Основными задачами создания системы являются:

- проведение анализа процессов, выполняемых в службе качества, и фактов брака продукции;

- определение наиболее важных исходных данных и документов подразделений службы качества для обработки, анализа информации о надежности и качестве выпущенной продукции;

- создание архитектурной среды для совместной работы пользователей в системе;

- обеспечение поэкземплярного учета ПКИ с атрибутами, присоединенными документами и со сменой статуса жизненного цикла;

- обеспечение поэкземплярного учета изделия в части учета входящих в него ПКИ с атрибутами, присоединенными документами и со сменой статуса жизненного цикла;

- организация хранения всех взаимосвязанных документов, относящихся к каждому изделию, к проектам, контрактам и видам работ;

- обеспечение формирования отчетов по ранее оговоренным формам [4].

Кроме того на предприятии должна функционировать служба качества, которая будет выполнять следующие функции:

- 1) Определять процессы, необходимые для системы менеджмента качества, и их применение во всей организации;

- 2) Определять последовательность и взаимодействие этих процессов;

- 3) Определять критерии и методы, необходимые для обеспечения результативности, как при осуществлении этих процессов, так и при управлении ими;

- 4) Обеспечивать наличие ресурсов и информации, необходимых для поддержания этих процессов и их мониторинга;

- 5) Осуществлять мониторинг, измерение там, где это возможно, и анализ этих процессов;

- 6) Принимать меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения этих процессов;

Служба качества должна обеспечивать политику организации в области качества, а именно:

- 1) Соответствие политики организации целям организации;

- 2) Соответствие требованиям и постоянное повышение результативности системы менеджмента качества;

- 3) Создание основы для постановки и анализа целей в области качества;



4) Доведение до сведения персонала организации политики в области качества;

5) Анализировать политику в области качества на постоянную пригодность.

Основными задачами службы качества являются:

1) Разработка на соответствие СМК и контроль их функционирования и результативности организации;

2) Объективная оценка и контроль качества продукции на всех стадиях ее изготовления;

3) Проведение входного контроля качества сырья, материалов и т.д.;

4) Участие в проведении испытаний готовых изделий и их составных частей;

5) Сбор, обработка, анализ данных о качестве и надежности выпускаемой продукции в процессе производства, испытаний и эксплуатации;

6) Проведение корректирующих и предупреждающих действий, направленных на предотвращение выпуска продукции, несоответствующей требованиям нормативно-технической, конструкторской и технологической документации;

7) Укрепление производственной дисциплины, повышение ответственности всех подразделений производства за качество выпускаемой продукции;

8) Осуществление единой политики в области качества;

9) Достижение поставленных целей СК (служба качества).

В службу качества входят следующие подразделения:

- БН (бюро надежности);

- ОУК (отдел управления качеством);

- Контрольно-испытательная станция;

- УТК (управление техническим контролем).

Задачи подразделений:

БН (бюро надежности):

1) Сбор, обработка, анализ информации о надежности и качестве выпущенной продукции;

2) Разработка программ обеспечения надежности выпускаемой продукции и контроль их реализации;

3) Контроль реализации программ обеспечения надежности предприятиями-изготовителями комплектующих изделий;

4) Разработка предложений и мероприятий по обеспечению требуемой надежности;

5) Участие в разработке типовых и рабочих методик оценки показателей надежности выпускаемых изделий;

6) Анализ результатов контрольных испытаний, проводимых на предприятии, сведений из эксплуатирующих организаций и оценка показателей надежности выпускаемых изделий на стадиях производства и эксплуатации;

7) Подготовка для руководства организации обобщенных и систематизированных данных по надежности.

ОУК (отдел управления качеством):

1) Участие в разработке, внедрении, поддержании в рабочем состоянии, проведение анализа СМК и улучшение их результативности;

2) Участие в определении процессов СМК и их взаимодействия;

3) Оказание методической помощи владельцам процессов (уполномоченным по качеству) по мониторингу процессов;

4) Участие в разработке и мониторинге процесса П2 «Управление СМК», координация работ по процессу П1 «Ответственность руководства».

Для повышения эффективности целесообразно автоматизировать деятельность службы качества. Для этого необходимо:

1. Всех пользователей объединить в рамках единой локальной вычислительной сети.

2. Предоставить возможность работать в системе поддержки жизненного цикла изделий с разграниченным правом доступа к элементам единой базы данных.

3. Создать единую базу данных по комплектующим изделиям: обозначение, наименование, заводской номер, поставщик, дата выпуска, гарантийный срок, наработка, отказы и т.д.

4. Создать единую базу данных по изделиям ПКИ и основным изделиям: обозначение, заводской номер, технологический номер, наработка, даты испытаний и т.д.

5. Создать электронный архив документации, используемой в работе службой качества.

6. Осуществить разработку по формализации основных процедур жизненного цикла серийных изделий с детализацией до входящих в них комплектующих. Реализацию предложений целесообразно осуществить на базе системы PLM (product lifecycle management – прикладное программное обеспечение для управления жизненным циклом продукции) [5]. Целью разработки является сведение в общую базу данных документов и информации о движении ПКИ по подразделениям предприятия, о техническом состоянии изделий в процессе эксплуатации и об утилизации изделия. Это позволит ускорить время обработки данных и формирования отчетов без потерь и ошибок. Для этого необходимо:

- разработать электронное представление процессов;

- определить службы, участвующие в процессах;

- создать в этих службах рабочие группы и определить ответственных работников;

- выпустить инструкции по процессам;

- провести обучение рабочих групп (работников);

- провести аудит ПК (персональный компьютер) рабочих мест и при необходимости переоснастить;

Поставить на ПК рабочих мест систему PLM.

7. Разработать методику анализа отказов и прогнозирования безотказной работы на основе получаемой информации.

Требуется в системе PLM создать объект (экземпляр ПКИ); обладающий набором атрибутов, с возможностью присоединить к нему документы. Объект должен обладать статусом жизненного цикла. Требуется возможность поиска объекта по атрибуту или сочетании атрибутов.

Также требуется создать объект (экземпляр изделия), обладающий набором атрибутов, с возможностью присоединять к нему документы. Объект должен иметь возможность включать в себя на одном уровне объекты ПКИ. Объект должен обладать статусом жизненного цикла. Требуется возможность поиска объекта по атрибутам, входящим в него ПКИ.

Для создания системы необходимо:

1) Создать архитектурную среду для совместной работы службы качества;

2) Разработать объекты: экземпляр ПКИ и экземпляра основного изделия;

3) Данные, заносимые в систему PLM пользователям, предоставить в виде атрибутов экземпляра ПКИ или экземпляра основного изделия. В каждом конкретном случае устанавливать для атрибута численное, текстовое поле и дату. Предусмотреть суммирование данных;

4) Структурным подразделениям предприятия необходимо вносить в систему атрибуты экземпляра ПКИ и основного изделия;

5) Настроить поиск для всех объектов по атрибуту или сочетанию атрибутов. Для экземпляра основного изделия настроить поиск по атрибутам, входящим в него ПКИ;

6) Создать пакет отчетных документов;

7) Настроить генерирование отчетов по оговоренным формам.

На сегодняшний день для испытаний и проверок изделий используется более 200 документов: габаритные чертежи ПКИ, технические условия на ПКИ, техническое описание ПКИ, методики контроля, программы испытаний, руководство по эксплуатации и пр., которые хранятся в архивах и требуют времени для их поиска. Изменение по извещению бумажного документа приводит к его временному отсутствию на рабочем месте, что приводит к потере времени.

В связи с вышеизложенным, для повышения эффективности предлагается автоматизировать деятельность службы качества и создать единую информационную среду для работы и взаимодействия пользователей, хранения и обмена информации по службе качества.

#### *Литература*

1. ГОСТ Р 57269-2016 Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Термины и определения. (Действует с 01.01.2018 г., введен впервые).

2. ГОСТ Р 57296-2016 Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Описание

данных для математического моделирования процессов жизненного цикла. Основные положения. (Действует с 01.01.2018 г., введен впервые).

3. Ершов А.К. Управление качеством: учеб. Пособие//М.: Университетская книга, 2015. – 284 с.

4. Материалы семинара «Новейших кейсов в управлении предприятий» (г. Москва, 02.06.2016 г.)

5. Product Lifecycle Management. Управление жизненным циклом изделия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tadvisor.ru/index.php/PLM> (дата обращения 20.03.2018)

---

УДК 338

### РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИЙ

**И.В. Фалей**, аспирант второго года обучения кафедры Управления, **Научный руководитель В.Д. Секерин**, д.э.н., профессор кафедры Управления,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Мировые тренды в развитии экономики не обходят стороной и Россию. Программа перехода к цифровой экономике, принятая Правительством РФ, постепенно начинает приносить результаты. Перед страной и обществом стоит не только ряд важнейших задач, которые необходимо решить, дабы не выпасть из локомотива мирового прогресса, но и множество перспектив в развитии науки и бизнеса. Инновационные достижения в области ИКТ требуют применения как на международном, так и на федеральном и локальном уровнях: таким образом, следует определить и выделить ключевые направления и дисциплины, которые смогут обеспечить максимальное развитие той или иной территории в зависимости от поставленных задач.*

Информационно-коммуникационные технологии, ИКТ, цифровая экономика, инновационное развитие территорий, инновации, цифровая трансформация, инновации.

### INNOVATIVE INTERNET TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL SYSTEM NOWADAYS

**I.V. Faley**, graduate student of the second year of the Department of Management, **Scientific advisor V.D. Sekerin**, Doctor of Economic sciences, Professor of the Department of Management,

*World trends in the development of the economy do not bypass Russia. The program of transition to the digital economy, adopted by the Government of the Russian Federation, is gradually beginning to bring results. The Russian Federation and the society face not only a number of important tasks that need to be solved in order not to drop out of the locomotive of world progress, but also a lot of prospects in the development of science and business. Innovative advances in ICT require application both internationally and at the federal and local levels: thus, it is necessary to identify and distinguish key areas and disciplines that can ensure the maximum development of a given territory depending on the tasks assigned.*

Information and communication technologies, ICT, digital economy, innovative development of territories, innovations, digital transformation, innovations.

Технологическая сингулярность – гипотетическое явление, буквально несколько лет назад казавшееся выдумкой писателей-фантастов; ситуация, при которой технологии развиваются настолько стремительно, что человек может потерять контроль за развитием прогресса в данной сфере, а управление процессами станет недоступным для понимания – в настоящие дни обретает все более четкие очертания. Цифровая трансформация объединяет различные направления в маркетинге, управлении и развитии инновационных технологий, позволяя тем самым создавать более совершенные продукты и услуги для потребителей [7, с.6].

Современный мир быстро трансформируется с развитием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), параллельно меняется структура потребительского спроса. Этот процесс трансформации, называемый также «цифровизацией» или «диджитализацией» (от англ. – digital), начал свой путь с момента создания компьютера 60 лет назад, и за последние несколько лет он настолько ускорился, что коренным образом изменил повседневную общественную жизнь. Технологические разработки, такие как карманные устройства, широко распространенные датчики, аналитика «больших данных» (от англ. big data), цифровые цепочки поставок, поисковые системы, социальные сети, спутниковое географическое отслеживание, взаимосвязанная цифровая инфраструктура реального времени и массивные серверные фермы коренным образом изменили наше общество.

Цифровизация осуществляется не только компаниями, использующими цифровую инфраструктуру, не только государственными структурами федерального и локального уровней, но и частично потребителями по всему миру. Рынок корпоративных онлайн-технологий и цифровых телекоммуникаций процветает. Меняются поколения, ключевые тренды задают «миллениалы» (поколение Y), рожденные после 1990 года, т.н.

«цифровое» поколение, представители которого ожидают, что будут связаны со всеми, повсюду, дома и на работе. По достижению совершеннолетия представители данной группы переходят в управленческие ряды или начинают свой собственный бизнес, инструменты и «цифровые» привычки становятся для них привычным ежедневным ритуалом. Современный жизненный уклад требует доступности связи и информации в любое время и в любом месте.

Общество все больше зависит от цифровых продуктов и услуг, однако, их отрасль, как и экономика в целом, переживает параллельную трансформацию, и неясно, сколько компаний продержится в их нынешнем виде. Традиционные сектора экосистемы ИКТ – многомиллиардная отрасль, в состав которой входят поставщики корпоративных услуг, производители оборудования, телекоммуникационные компании и разработчики программного обеспечения (в том числе поставщики интернет-услуг и социальных сетей) – размываются и объединяются. Например, телекоммуникационные, аппаратные и программные компании переходят на ИТ-услуги. Оффшорные поставщики ИТ-услуг разрабатывают корпоративное программное обеспечение, часто в виде недорогих, высоко стандартизированных систем, поставляемых через Интернет, предназначенных для выполнения значительных объемов работы традиционных корпоративных ИТ-отделов. В индустрию также вторгается множество новых интернет-игроков, которые предлагают инновационные веб-решения, которые обходят системы прошлого.

Вопросы, связанные с созданием искусственного интеллекта, нейронными сетями, системами виртуальной и дополненной реальности, развитием кибербезопасности, системой блокчейн, крипто валютами, квантовыми вычислениями и пр. – одни из наиболее перспективных инновационных направлений в развитии любой системы, в частности - отдельно взятой территориальной единицы. На уровне государства и общества укрепляется такое понятие как «цифровая экономика», идут работы в направлении ее совершенствования и регулирования.

Унифицированного определения термина «цифровая экономика» не существует. Среди многообразия определений достаточно ёмко охарактеризовал данное явление Владимир Иванов (доктор экономических наук, член-корреспондент РАН): «Цифровая экономика – это виртуальная среда, дополняющая нашу реальность».

Программа по созданию условий для благоприятного перехода Российской Федерации к цифровой экономике была разработана и утверждена Правительством РФ в 2017 году. В рамках выполнения утвержденной стратегии развития была создана АНО (автономная некоммерческая организация) «Цифровая экономика», призванная курировать все процессы, начиная с вопросов планирования и заканчивая оценкой эффективности принятой программы. В состав рабочей группы АНО «Цифровая экономика» вошли видные деятели государственных структур Российской Федерации и крупных инновационных кампаний и, таких как

«Мегафон», «Mail.Ru Group», «РосЭнергоАтом», «Минкомсвязь России», «МТС» и многих других [5].

В свете активно развивающегося и поддерживаемого государством проекта цифровой экономики встает вопрос о необходимости государственного регулирования ряда вопросов данной сферы. В конце марта 2018 года в Государственную думу был выдвинут законопроект "О внесении изменений в части первую, вторую и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации". В предложенном Законопроекте рассматриваются определения цифрового права, цифровых денег, определяется порядок и условия защиты цифровых сделок, отмечаются нюансы заключения договоров по продаже «больших данных» – массивов информации [6].

Регулирование процессов, связанных с цифровыми активами – закономерный шаг, способный дать доступ к инструментарию для официальной работы в набирающем обороты цифровом пространстве, внести ясность в вопросы, связанные с налогообложением, процедурой банкротства и т.д.

Рассмотрим подробнее процесс взаимодействия государства, общества и различного рода организаций на локально-территориальном уровне. Благодаря постоянно развивающимся информационно-коммуникационным технологиям, введению инноваций, применению современных инструментов территориального маркетинга процедуры взаимодействия меняются. Неопровержимые спутники инноваций – развитие, оптимизация и эффективность – решают многие проблемы и упрощают коммуникационные процессы между объектом и субъектом коммуникации.

Одной из важных составляющих цифровой экономики на сегодняшний день является реализация концепции электронного правительства, т.е. использование новейших информационных технологий в оказании государственных услуг обществу. Как следствие, результативность взаимодействия между субъектами и объектами растёт: появляется возможность ускорять процессы, получать обратную связь, оперативно реагировать на изменения, что свидетельствует о более эффективном управлении как на государственном, так и на общественном уровнях.

Принимая во внимание тот факт, что на смену индустриальной парадигме пришел информационный общественный уклад: когда информация стала основным ресурсом, а скорость ее распространения метафорически сопоставима со скоростью света, классические схемы стратегического маркетинга и управления могут оказаться не столь действенными. Управленческие решения в стремительно изменяющейся информационной среде должны приниматься оперативно и быть достаточно гибкими, чтобы подстраиваться под новые реалии.

Территориальный маркетинг, в рамках которого реализуются задачи, связанные с развитием, продвижением, оценкой инвестиционной привлекательности отдельных регионов, должен ориентироваться преимущественно на инновационные решения и современные подходы к реализации стратегий с применением информационных технологий.

Инновационный подход – это тот путь, который способен обеспечить в наши дни конкурентное преимущество практически в любой сфере деятельности.

Внедрение инноваций на базе стратегий цифрового маркетинга, применимых на тех или иных территориях, преследует решение следующих задач:

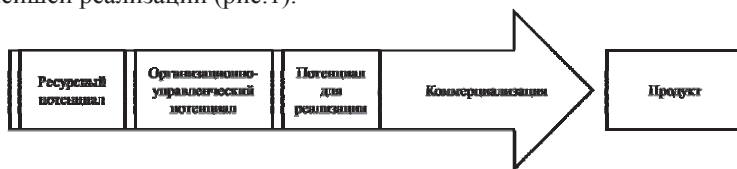
1. Развитие предпринимательской деятельности в регионе (мелкий и средний бизнес; акцент на определенных отраслях; экспортный бизнес);
2. Формирование инвестиционной привлекательности региона (привлечение внутренних и внешних инвесторов);
3. Формирование положительного имиджа территориального продукта (ресурсов; населения региона; системы менеджмента территории);
4. Создание благоприятного имиджа и продвижение на внутренний и внешний рынки продукции, выпускаемой на данной территории (среди существующих и потенциальных потребителей региональных товаров);
5. Формирование и поддержка имиджа территории, ее «локальной идентичности» (в т.ч. в рамках создания туристической привлекательности – как для внутреннего, так и для внешнего туризма).

Развитие инновационного потенциала территорий – основной инструмент для поддержки и роста бизнеса, промышленности, экономики и улучшения качества жизни общества как отдельно взятого региона, так и страны в целом. Инновационный потенциал региона является бесспорным индикатором уровня его развития.

Чаще всего под инновационным потенциалом понимают некую совокупность ресурсов: материальных, технических, интеллектуальных, управленческих и др., что можно отобразить в виде формулы:

Инновационный потенциал = Ресурсы + Инфраструктура + Результат [3, с.257]

Для оценки инновационного потенциала территории, а также определения места и роли информационно-коммуникационных технологий в процессе его формирования, необходимо уделить внимание основным составляющим инновационного потенциала, а именно – ресурсам, организационно-управленческому потенциалу, а также потенциалу для дальнейшей реализации (рис.1).



**Рисунок 1 – Основные составляющие инновационного потенциала**

К основным ресурсам, как правило, относят материально-технические, научно-технические, финансовые, человеческие (кадровые, интеллектуальные, творческие); к организационно-управленческим можно отнести систему постановки целей и определение стратегий их достижения,



информационную и аналитическую базу, культурные и традиционные аспекты развития региона, законодательная база и принятые на территории законодательные нормативы. На этапе реализации ключевыми являются следующие аспекты: наличие хорошей инфраструктуры, опытной базы для реализации проектов, политическая и экономическая поддержка на законодательном уровне, а также применение методик непрерывного совершенствования процесса реализации. Вклад каждого из этих ресурсов, каждый инструмент и каждый шаг на пути к конечному продукту формирует инновационную экосистему территории, действие которой направлено на достижение определенного результата.

Информационно-коммуникационные технологии в наши дни стали основным элементом развития территорий с наступлением цифровой экономики. Расширение инструментальной и методологической базы позволяет совершенствовать управленческие решения при реализации территориальных маркетинговых стратегий.

В основе развития регионов и городов, как правило, лежит стратегическое планирование, и первая его ступень – главное видение и задача региона. Уже на данном этапе ИКТ играют первостепенную роль, являясь основным элементом в формировании общего потенциала и конкурентоспособности региона. Основной движущей силой развития и совершенствования инноваций в регионе является накопленный в рамках экосистемы опыт всех ее элементов, который проявляется и в новых способах предоставления услуг населению, и в новых возможностях для предпринимательской деятельности, для госсектора, в совместной деятельности университетов и научно-промышленных организаций, а также в возможности активного участия общества в создании наилучших условий для жизни.

Ключевыми факторами успеха инновационной экосистемы города и/или региона, согласно выводам Европейского Регионального Комитета, является четко простроенная схема взаимодействия ее элементов, начиная с постановки основной задачи (или видения) и заканчивая оценкой достигнутых результатов.

Главная задача, в свою очередь, должна четко соответствовать определенным требованиям [1, с.25]:

1. инновации должны быть ориентированы на конечного потребителя (user-oriented), и все действия возможных участников процесса (госсектор, бизнес, промышленность, образование и общество в целом) должны иметь единый вектор направленности;
2. создание максимальной привлекательности региона для инвесторов, бизнеса и населения данной территории;
3. при создании инфраструктуры и градостроительстве основной акцент ставится на экономической, социальной и экологической устойчивости;
4. циркулярная экономика (так называемая «экономика полного цикла», подразумевающая полную переработку и утилизацию материалов);

5. реализация стратегии инновационной специализации региона (RIS3: National/Regional Strategies for Smart Specialization – программа, утвержденная Европейским Комитетом в рамках развития до 2020 года. Основные направления программы: вопросы занятости населения, инновации, образование, социальная инклюзивность общества, контроль климата и проблемы энергетики).

Настоящий период развития территориального маркетинга несёт в себе огромный потенциал для развития территорий с применением широкого спектра возможностей и инструментов ИКТ, начиная с сети Интернет и заканчивая использованием сложных CRM-систем и блокчейн-технологий.

Выделим потенциально значимые инновационные направления развития ИКТ с колоссальным потенциалом для имплементации на любом уровне управления: уровне страны, региона, административного округа и т.п., а также играющие значительную роль в экономическом развитии территории:

1. Беспроводные сети связи – инструмент, обеспечивающий доступ к источникам информации в любое время, в любом месте, где есть сигнал доступа. Инструмент обеспечивает гибкость, что актуально в распространяющемся тренде глобализации.

2. ЦОД (центры обработки данных) и «облачные» хранилища – комплексные решения организационно-технического плана, создающие инфраструктуру информационного типа с высокой производительностью и хорошей отказоустойчивостью.

3. Цифровые платформы – единая информационная среда, взаимодействующие между участниками которой подчинено алгоритмизированной системе. Результатом применения цифровых платформ становится, как правило, снижение транзакционных издержек.

4. Геоданные – информация о местонахождении объекта  
В заключение, хотелось бы отметить последние инновационные разработки, способные значительно повысить региональный потенциал и привлекательность Российской Федерации и ее отдельных городов:

1. Система распознавания лиц. Данная система успешно протестирована в московском аэропорту Домодедово, и в 2018 году будет запущена в Московском метрополитене, что актуально для повышения уровня безопасности, особенно в рамках значимого имиджевого события – проведения в России Чемпионата мира по футболу 2018 года.

2. Сервис отображения данных радиационного уровня городов. В настоящее время разработка тестируется в городе Санкт-Петербург (собираются данные по разным районам и обрабатываются специальной системой контроля). Однако мало кто из обычных людей использует эту информацию в повседневной жизни, и далеко не все знают о ее существовании.

3. В 2018 году планируется запуск первой в России автотрассы для беспилотных транспортных средств, работа которых активно тестируется в настоящие дни (преимущественно на трассе Москва – Санкт-Петербург).

4. Огромный потенциал для развития сельского хозяйства в регионах, добычи полезных ископаемых несет в себе применение специальных дронов (беспилотных летательных устройств). Пока доля России на мировом рынке по данному направлению чрезвычайно мала (порядка 2%), но разработки и тестирования по производству подобных аппаратов проводятся в стране регулярно.

5. Стремительными темпами растет такое направление, как «Интернет вещей» – автоматизированная, роботизированная система, представляющая собой ряд инструментов («вещей»), подключенных к сети Интернет, с возможностью удаленного управления и выполнения ряда задач с минимальным вовлечением человека. Развитие данной технологии способно оказать колоссальное влияние на развитие экономики не только тестовых регионов, но и России, в целом. Плановое тестирование нового проекта в системе «Интернета вещей» будет проведено в 2018 году в первом регионе. Всего к 2020 планируется запустить порядка 20 проектов в данной сфере в различных отраслях. Законодательная база, как уже отмечали выше, уже корректируется и дорабатывается с учетом предстоящего развития.

Однако, территориальные особенности Российской Федерации, в частности многообразии регионов и большая площадь и протяженность, таит в себе ряд сложностей для развития и распространения инноваций. Чаще всего инновационные решения появляются в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске и других городах-миллионниках. Разумеется, тому способствует развитая инфраструктура данных территорий, находящиеся в непосредственной близости крупные инновационные центры и технопарки (например, Москва: инновационный центр «Сколково», Технопарк «Строгино», Научный парк МГУ, Технопарк «Дубна»; Новосибирск: Технопарк Новосибирского Академгородка, Биотехнопарк «Кольцово» и другие).

В связи с вышеупомянутыми сложностями, необходимо более интенсивно погружаться в вопросы территориального маркетинга и искать оптимальные решения для повышения инвестиционной привлекательности конкретных регионов, гибко реагировать на изменения внешней среды, максимально отслеживать и отслеживать тренды и деятельность конкурентов и ситуацию в смежных отраслях. И даже в условиях неопределённости необходимо стратегическое планирование – осуществляемое в более сжатые сроки, но при этом учитывающее все значимые факторы, способные повлиять на достижение поставленной задачи, с предварительной глубокой аналитической проработкой.

#### *Литература*

1. Regional Innovation Ecosystems: Learning from the EU's Cities and Regions, - European Union [text], - 2016 – 283 pages. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://cor.europa.eu/en/documentation/brochures/Documents/Regional-innovation-ecosystems/Regional-innovation-ecosystems.PDF> (дата обращения: 08.11.2016)

2. Иванов Н.А. Территориальный маркетинг в эпоху развития цифрового пространства: особенности, проблемы и перспективы [текст] // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2017. - Том 7. - № 3А. - С. 119-133.

3. Корнилов Д.А., Беляев О.Г. Экономика, инновации и менеджмент: Оценка инновационного потенциала региона [текст] // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева. – 2012. - № 3 (96) - с. 255-261

4. Министерство экономического развития Российской Федерации: Справка о Перечне технологических платформ, утвержденных Правительственной комиссией по высоким технологиям и инновациям [текст], – 2012. Электронный ресурс. Режим доступа: [http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/formation/doc20120403\\_11](http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/formation/doc20120403_11) (Дата обращения: 08.11.2016)

5. Программа цифровая экономика 2024 // Официальный сайт Автономной некоммерческой организации «Цифровая экономика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - <https://data-economy.ru/organization> (Дата обращения: 18/04/2018)

6. Чернов М. Новая цифровая реальность влечет изменения в Гражданском кодексе Российской Федерации // Бизнес, технологии, идеи, модели роста. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/35473-novaya-cifrovaya-realnost-vlechets-izmeneniya-v-grazhdanskom-kodekse-rossiyskoj-federacii> (Дата обращения: 18/04/2018)

7. Шанахан М. Технологическая сингулярность [текст]//М.: Издательская группа «Точка», Альпина Паблишер, 2017 – 256 с.

---

УДК 338.984

## ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

**Е.Ю. Федорова**, аспирант второго года обучения кафедры Экономики,  
**Научный руководитель С.В. Банк**, д.э.н., профессор кафедры Экономики,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Строительство является перспективной отраслью в России. В статье рассмотрены особенности построения системы бюджетирования на предприятиях строительной отрасли. Хозяйственная деятельность таких предприятий заметно отличается от промышленных предприятий. Технологическая особенность строительства состоит в длительном сроке реализации проекта, которая влияет и на построение системы бюджетирования. Система бюджетирования на строительных предприятиях используется тот же состав бюджетных форм и взаимосвязь их между собой, однако, планирование осуществляется не от*

*объемов продаж, как это применимо в торговле и производстве, а от расходов на строительство, связанных с объемом работ.*

Строительная отрасль, система бюджетирования, расходы на строительство.

## **FEATURES OF CONSTRUCTION OF SYSTEM OF BUDGETING AT THE ENTERPRISES OF CONSTRUCTION INDUSTRY**

**E.Y. Fedorova**, graduate student of the second year of the Department of Economics,

**Scientific advisor S.V. Bank**, Doctor of Economic sciences, Professor of the Department of Economics,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*Construction is a promising industry in Russia. The article deals with the peculiarities of building a budgeting system at the enterprise of the construction industry. The economic activity of such enterprises differs markedly from that of industrial enterprises. The technological feature of the construction is the long term of the project, which affects the construction of the budgeting system. The system of budgeting in construction enterprises uses the same composition of budget forms and their relationship to each other, but the planning is carried out not on sales volumes, as applicable in trade and production, and construction costs associated with the amount of work.*

The construction industry, the system of budgeting costs for the construction.

Строительная отрасль – одна из основных составляющих экономики России. Все что происходит в экономической и политической жизни нашей страны существенно влияет и на производительность строительного сектора. Экономический мировой кризис безусловно отразился на строительном бизнесе. Важные факторы, влияющие на строительную отрасль – это курс валюты, колебания которой зависят и от цен на нефть и от различных политических обстоятельств, инфляция, спрос предложений на недвижимость, ставки по ипотечному кредитованию, государственное софинансирование строительных объектов и многое другое. Конечно, немаловажное значение на строительную отрасль оказывает влияние введение антироссийских экономических санкций.

Важным показателем строительной отрасли является объем реализуемых проектов.

По данным Росстата численность строительных организаций за последние пять лет, не смотря на кризис все-таки растет. При чем доля государственной и муниципальной собственности уменьшается, а частной формы собственности увеличивается. Данные за последние пять приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Численность строительных организаций за 2012-2016гг.**

	2012	2013	2014	2015	2016
Всего	205 075	217 961	226 838	232 154	271 604
в том числе по формам собственности:					
государственная	950	879	818	832	778
муниципальная	449	403	395	461	426
частная	201 274	214 055	223 022	229 943	269 548
смешанная российская	606	522	405	293	242
прочие	1 796	2 102	2 198	625	610

Объем работ, выполненных по экономическому виду «Строительство» по данным Росстата, тоже увеличивается. Объем строительных работ за последние пять лет приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Объем работ, выполненных по экономическому виду «Строительство»**

Годы	Млрд. руб. в фактически действовавших ценах <sup>1)</sup>	В процентах, сопоставимых цен	
		к предыдущему году	к 1990
2013	6 019.5	100.1	89.3
2014	6 125.2	97.7	87.3
2015	7 010.4	96.1	83.9
2016	7 204.2	97.8	82.0
2017	7 545.9	98.6	80.9

Если посмотрим на общее отношение объема работ на количество строительных организаций, приведенных в Таблице 3, то в процентном соотношении мы видим, что, не смотря на непростую экономическую ситуацию, в расчете на одну организацию объём работ за последние четыре года остается примерно на одном уровне.

**Таблица 3 – Соотношение объема работ на количество строительных организаций**

	2013	2014	2015	2016
Всего	2,8%	2,7%	3%	2,7%

Об отсутствии динамики объема работ говорит и график на рисунке 1.

Однако, не смотря на отсутствие динамики в этой отрасли промышленности, строительство является перспективной отраслью. А в последнее время происходят значительные улучшения в этой сфере. Во-первых, изменяется механизм госуправления. Начиная с 2016 года государство направляет значительные инвестиции на строительный сектор. Также надо отметить развития госструктур сертификации и ценообразования. Немаловажно и развитие саморегулируемых организаций (СРО), создание инжиниринговых и маркетинговых служб. Все это указывает о положительных сдвигах строительной отрасли России.



**Рисунок 1 – Динамика объема работ, выполненных по виду деятельности «Строительство»**

Хозяйственная деятельность предприятий строительной отрасли заметно отличается от промышленных предприятий, выпускающих продукцию, от торговых предприятий, реализующих товары как оптом, так и в розницу, и от прочих коммерческих предприятий.

Технологическая особенность строительства состоит в длительном сроке реализации проекта. Началом инвестиционно-строительного проекта обычно является получение площадей под застройку, далее проводятся инженерные и геологические изыскания, разрабатывается проектная и рабочая документация. Затем проектная документация проходит экспертизу и получаются соответствующие разрешения. При необходимости разрабатываются новые или вносятся изменения в существующие нормативы, сборники расчетов, ГОСТ, СНИП, специальные технические условия и другие нормативно-технические документы и требования, в том числе они представляются в компетентный орган или организацию, сопровождаются при их рассмотрении и принятии на всех предусмотренных стадиях. Когда проект утвержден и все разрешения получены, необходимо заключить договор с подрядчиком. На этой стадии выполняются работы по устройству подъездных путей к строительной площадке и обеспечению временного энергоснабжения. Затем начинается процесс строительства от разбивки плана – переноса на участок и отметка основных точек, которые указаны на проектной чертеже, закладки фундамента, основного цикла строительства и до завершающей стадии.

«Большой объем незавершенного производства и низкая оборачиваемость оборотных средств требует постоянной мобилизации ресурсов как собственных, так и заемных. Кроме того, растянутость по времени не позволяет оперативно сопоставлять размер понесенных

материальных и трудовых затрат со степенью готовности возводимого объекта» [5].

Технологическая особенность строительства диктует и особую систему бюджетирования для предприятий строительной отрасли. Целью внедрения системы бюджетирования является повышение эффективности деятельности предприятия. В связи с длительностью производственного цикла, эффективность необходимо оценивать не на каждом этапе строительства, а после формирования всех объектов каждого проекта строительства.

Конечно при построении системы бюджетирования на строительных предприятиях используется тот же состав бюджетных форм и взаимосвязь их между собой, однако планирование осуществляется не от объемов продаж, как это применимо в торговле и производстве, а от расходов на строительство, связанных с объемом работ.

Схематично управление строительной организацией представлено на рисунке 2.

Общие расходы на строительство всех объектов, входящих в проект, рассчитываются в сводном сметном расчете стоимости строительства (сокращённо ССР). Этот документ обычно составляется в программном продукте, рассчитывающем смету. В ССР включаются все расходы по стройке и определяется лимит на строительство.

В общую сметную стоимость строительно-монтажных работ (СМР) входят прямые затраты (ПЗ), накладные расходы (НР) и сметная прибыль (СП).



**Рисунок 2 – Управление строительной организации**

$$C_{смр} = ПЗ + НР + СП$$

**Прямые затраты** – это самая большая часть расходов, которая включает в себя:



- Материальные расходы (материалы, изделия и отдельные конструкции);
- Трудовые расходы (расходы на оплату труда строительных рабочих ОЗП);
- Технические расходы (эксплуатация строительных машин и механизмов, включая зарплату механизаторов ЗПМ).

Порядок расчета **Накладных расходов** на строительство при исчислении сметной стоимости строительной продукции определяются в соответствии с «Методическими указаниями по определению величины накладных расходов в строительстве» [8] МДС 81-33.2004, утвержденными постановлением Госстроя России от 12 января 2004 № 6 и включают в себя:

- Расходы административно-хозяйственные;
- Расходы на обслуживание строительных рабочих (расходы по обеспечению мер по охране труда, страхование работников);
- Расходы на организацию работ на стройплощадке;
- Расходы, по обеспечению подрядных работ вахтовым методом;
- Командировочные расходы для выполнения строительных, монтажных и специальных строительных работ;
- Прочие расходы, необходимые для организации строительных работ в соответствии с положениями.

Величина накладных расходов определяется по МДС 81-33.2004 (81-4.99) в процентах от суммы основной заработной платы рабочих-строителей (ОЗП) и заработной платы механизаторов (ЗПМ) по следующей формуле:

$$НР = (ОЗП + ЗПМ) * Кфзп * П,$$

Где: *Кфзп*—индекс (коэффициент) перехода от базисных цен 2001 года к текущим: *ценам (на период строительства)*;

*П*—установленный нормами %.

В состав накладных расходов включаются расходы, которые напрямую связаны с объемом работ, а также не зависящие от объемов, называемые «условно-постоянные расходы» (расходы на управленческий аппарат, хозяйственные расходы и расходы на обслуживающий персонал, расходы на охрану и уборку территории, эксплуатационные расходы и др.). Стоимость условно-постоянных расходов может доходить до половины стоимости всех накладных расходов. И поэтому очень важно в целях снижения затрат, соблюдать сроки строительства, или даже сокращать сроки, определенные проектом.

**Сметная прибыль** – это прибыль, которая учитывается в стоимости строительно-монтажных работ (СМР). В расчет стоимости входят расходы по модернизации оборудования, расходы, необходимые для материального стимулирования сотрудников и т.д. Для расчета сметной прибыли следует руководствоваться Методическими указаниями МДС 81-25.2001 по определению величины сметной прибыли в строительстве, которые приняты постановлением Госстроя РФ от 28 февраля 2001 г. № 15. Сметная прибыль — это часть стоимости строительных работ и продукции, не относящаяся на себестоимость.

Величина сметной прибыли определяется по МДС 81- 25.2001 в процентах от суммы ОЗП и ЗПМ по следующей формуле:

$$СП = (ОЗП + ЗПМ) * Нз * П,$$

Где: *Нз* - *общеотраслевой норматив сметной прибыли, установленный к фонду оплаты труда рабочих (строителей и механизаторов) в составе прямых затрат;*

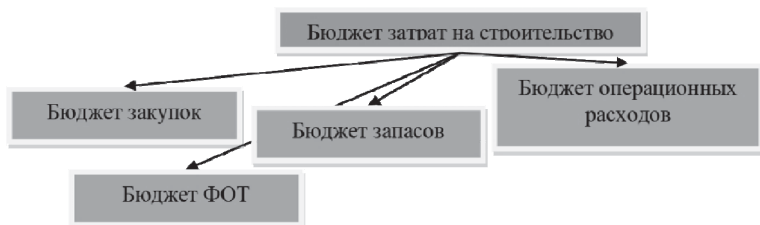
*П*—*установленный нормами %.*

После утверждения рабочей и проектно-сметной документации в разрешительном органе, разрабатывается календарный план выполнения работ и составляется бюджет затрат на строительство в целом и на каждый календарный год.

Прямые расходы на строительство формируют бюджет запасов и бюджет закупок материалов и выполнения строительно-монтажных работ, включая технические расходы. Расходы на оплату труда строительных рабочих формируют бюджет на оплату труда.

Накладные расходы формируют бюджет операционных расходов.

Формирование бюджета закупок, бюджета запасов и бюджета операционных расходов представлены на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Формирование бюджета на строительство**

На многих предприятиях строительной отрасли список основных бюджетных форм представлен на рисунке 4 следующими формами:

- прогнозный баланс
- бюджет доходов и расходов (БДР),
- бюджет движения денежных средств (БДДС),

В случае потребности инвестиций или вложений составляются:

- инвестиционный бюджет,
- бюджет финансовых вложений,

Необходимо обратить внимание, что система бюджетирования – это не только формирование бюджетов, но и контроль их исполнения для оценки финансового состояния организации. Обязательным инструментом для оценки финансового положения может определяться финансовая устойчивость компании, которая показывает установленную стабильность финансовой деятельности строительной организации. «Финансовая стабильность предприятия понимается как оценка уровня риска операций

предприятия по отношению к балансу или превышению доходов над расходами» [6].



**Рисунок 4 – Основные бюджетные формы**

«Финансовая устойчивость строительной организации характеризуется отношением собственных и заемных средств, их степенью накопления, в результате экономической активности компании, так же отношением краткосрочных и долгосрочных обязательств, способностью обеспечивать материальные оборотные активы собственными источниками» [1].

В связи с длительностью производственного цикла на строительных предприятиях необходимо обеспечить финансовую стабильность предприятия. «Финансовая стабильность является характерным свидетельством стабильного превышения дохода над расходами, свободного маневрирования деньгами предприятия и их эффективного использования, непрерывного производственного процесса и реализации продукции» [4].

Таким образом, для устойчивой работы предприятия строительной отрасли необходимо построение системы бюджетирования, учитывающей все нюансы технологического процесса на стадии планирования, фактического исполнения, анализа и контроля основных ключевых показателей строительного производства. Создание эффективной системы бюджетирования позволяет получать достоверную и своевременную информацию, позволяющую принимать важные управленческие решения для снижения затрат и оптимизации себестоимости, и дает возможность добиться увеличения производства и рентабельности.

На сегодняшний день состояние строительной отрасли еще далеко от того, каким бы мы хотели его видеть. Но при выполнении определенных методик и рекомендаций этот сектор производства может захватить лидирующие позиции не только в России, но и за ее пределами.

#### *Литература*

1. Бакаев А. С. Финансы организаций // М.: Просвещение, 2014. — 620 с.
2. Банк. С.В., Костина. З.А. Адаптация отечественной системы бухгалтерского учета к требованиям МСФО // Аудитор. 2006. № 8. С. 52-57.

3. Банк О.А. Особенности учетно-аналитического обеспечения финансовой отчетности корпораций // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2011. № 3. С. 498-503.

4. Баннова С. Е. Показатели оценки деятельности организаций, входящих в состав строительного консорциума // Основы экономики управления и права. № 4 (4). 2012. С. 36–39.

5. Гречаный А. Бюджетирование в строительной компании // Журнал «Финансовый директор №8-2005. С.20-25

6. Шерстобитова А.А., Лузан Н.Ю. Повышение финансовой устойчивости строительных организаций // Молодой ученый. — 2016. — №27. — С. 532-534. — URL <https://moluch.ru/archive/131/36608/> (дата обращения: 21.04.2018).

7. Данные Федеральной службы государственной статистики //gsk.ru.

8. Методические указания МДС 81-33.2004 по определению величины накладных расходов в строительстве, приняты постановлением Госстроя России от 12 января 2004 № 6.

9. Методические указания МДС 81-25.2001 по определению величины сметной прибыли в строительстве, приняты постановлением Госстроя РФ от 28 февраля 2001 г. № 15.

---

УДК 621.317.7

## ДВУХКАНАЛЬНЫЙ (КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ) МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ФЛУКТУАЦИЙ

**А.В. Чадин**, аспирант четвертого года обучения кафедры Управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель Г.П. Богданов**, д.т.н., заведующий базовой кафедрой Метрологического обеспечения качества продукции, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Возросший интерес разработчиков радиоэлектронной аппаратуры к частотной (фазовой) стабильности источников сигнала обусловлен, прежде всего, расширением диапазона рабочих частот, точностью измерений и необходимостью улучшения эксплуатационных характеристик радиолокационных систем.*

Двухканальный метод измерений, фазовый шум, амплитудный шум, кросс-корреляция.

# MEASUREMENT TECHNIQUE OF TEMPERATURE COEFFICIENT OF THE PHASE OF THE RADIO-FREQUENCY CABLE

**A.V. Chadin**, graduate student of the fourth year of the Department of Quality Management and Standardization,

**Scientific advisor G.P. Bogdanov**, Doctor of Technical sciences, Head of the basic Department of Metrological assurance of product quality, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The increased interest of developers of radio-electronic equipment in frequency (phase) stability of signal sources is primarily due to the expansion of the operating frequency range, measurement accuracy and the need to improve the performance of radar systems.*

Two-channel measurement method, phase noise, amplitude noise, cross-correlation.

Уровень шумов задающих генераторов и гетеродинов в радиолокационных устройствах является одной из важнейших характеристик, определяющих чувствительность устройства и, тем самым, технический потенциал радиоэлектронной системы в целом.

Для определения уровня шумов применяется парк средств измерений, отвечающий всеми необходимыми для этого требованиями. К таким средствам измерений относятся: анализаторы спектра, измерители коэффициента шума, генераторы шума и другие, представленные на рисунке 1.

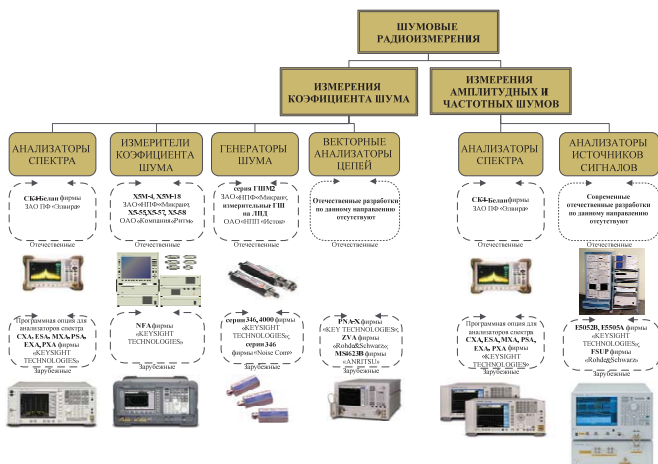


Рисунок 1 – Номенклатура средств измерений флукутации частоты (амплитуды)

В данном случае нас интересуют измерители амплитудных и частотных шумов. Небольшая сравнительная характеристика таких измерителей приведена в таблице 1.

Как видно из таблицы из таблицы 1 все эти средства измерений отличаются не только своими техническими характеристиками, но и методом измерений флуктуаций, положенный в их основу.

На практике применяются различные методы измерений флуктуаций амплитуды и частоты. Самые распространенные из них это одноканальный метод прямого детектирования, двухканальный (корреляционный) метод и супергетеродинный метод измерений флуктуаций.

У каждого метода, как правило, есть достоинства и недостатки. Рассмотрим наиболее перспективный метод измерений - двухканальный (корреляционный) метод.

Чувствительность одноканального измерителя флуктуаций амплитуды, как правило, недостаточна для исследования шумов современных генераторов. Построение измерителя по двухканальной схеме позволяет существенно увеличить чувствительность измерений. Принцип действия двухканального измерителя флуктуаций амплитуды поясняется блок-схемой, изображенной на рисунке 2.

**Таблица 1 – Сравнительный анализ измерителей флуктуации**

Измерители фазовых и амплитудных шумов			
	Отечественные образцы		Зарубежный аналог
	Измерители флуктуаций сигналов ИФ-, ОАО «Минский завод «Калибр», СССР	Анализатор спектра СК4-Белан, ЗАО ПФ «Элвира», Россия	Анализатор источников сигнала E5052B, «KeySight Technologies», США
Основные характеристики:			
Диапазон рабочих частот	от 0,05 до 37,5 ГГц	от 0,01 до 24,0 ГГц	от 0,01 до 26,5 ГГц
Диапазон анализируемых частот	от 0,02 до 600 кГц	от 100 Гц до 10 МГц	от 1 Гц до 100 МГц
Пределы допустимой абсолютной погрешности измерений	± 3 дБ	± 4 дБ	± (2 ...4) дБ
Метод измерения	ФД	АС	ЦЧД/КК
Конструкция	Комплекс средств измерений	Измерительный моноблок	Измерительный моноблок
Автоматизация	отсутствует	GPIB, LAN	GPIB, LAN
Масса, кг, не более	90	25	24,5

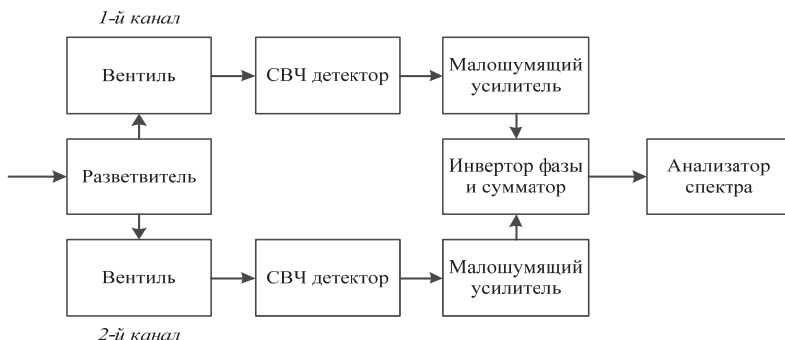
Колебания обследуемого генератора с помощью разветвителя мощности подаются на два независимых измерительных канала, каждый из которых состоит из СВЧ детектора и маломощного усилителя с полосой, охватывающей изучаемый частотный диапазон флуктуаций [1]. Напряжения

на выходе этих каналов содержат коррелированные составляющие, обусловленные детектированием амплитудного шума обследуемого генератора, и могут быть записаны в виде (1):

$$U_I = U_1(t) + U_a(t) \text{ и } U_{II} = U_2(t) + U_a(t) \quad (1)$$

где,  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$  – составляющие, обусловленные собственными шумами измерительных каналов (в том числе шумами СВЧ детекторов);

$U_a(t)$  – когерентная составляющая шума, присутствующая в напряжениях каналов в результате детектирования флуктуаций амплитуды генератора.



**Рисунок 2 – Схема простого двухканального измерителя амплитудного шума**

Уровень когерентной составляющей шума и подлежит определению. Выражения записаны в предположении, что усиление каналов отрегулировано так, что уровень когерентной составляющей на их выходах одинаков.

Отметим, что  $U_I(t)$  и  $U_{II}(t)$  и взаимно некоррелированы (они вызываются независимыми источниками шумов). Меняя полярность выходного напряжения одного из каналов, мы можем получить на выходе сумматора сумму или разность напряжений  $U_I(t)$  и  $U_{II}(t)$  (для простоты предполагаем, что коэффициент передачи инвертора фазы и сумматора равен единице) (2):

$$U_+ = U_1(t) + U_2(t) + 2U_a(t) \text{ и } U_- = U_1(t) - U_2(t). \quad (2)$$

Образованные таким образом сигналы пропускаются затем через анализатор спектра, выделяющий из них определенные частотные составляющие. Анализ спектра можно было бы произвести в независимых каналах до коммутатора, однако это решение неэкономно, так как требовало бы двух идентичных анализаторов спектра вместо одного в схеме на рис. 1.

Нетрудно убедиться, что оба варианта эквивалентны по результату своего действия вследствие линейности рассматриваемого участка измерителя.

Обозначим напряжения на выходе анализатора спектра при суммарном и разностном включении инвертора фазы через (3):

$$u_+ = u_1(t) + u_2(t) + 2u_a(t) \text{ и } u_- = u_1(t) - u_2(t). \quad (3)$$

Эти напряжения подаются на квадратичный детектор, в результате чего мы получаем два отсчета индикатора мощности шума, пропорциональные (4):

$$\overline{u_+^2(t)} = \overline{u_1^2(t)} + \overline{u_2^2(t)} + 4\overline{u_a^2(t)} \text{ и } \overline{u_-^2(t)} = \overline{u_1^2(t)} - \overline{u_2^2(t)}. \quad (4)$$

Разность между этими отсчетами  $\overline{u_+^2(t)}$  и  $\overline{u_-^2(t)}$  пропорциональна уровню искомых флуктуаций амплитуды генератора в полосе пропускания анализатора спектра.

Таким образом, при двухканальных измерениях удастся четко отделить исследуемый амплитудный шум от шумов измерительных каналов. Это позволяет уверенно регистрировать уровень амплитудного шума даже тогда, когда он ниже уровня собственных шумов измерителя. Минимально измеримый уровень амплитудного шума ограничен, прежде всего, нестабильностью показаний индикатора, обусловленной флуктуационной составляющей тока детектора индикатора.

Очевидно, что уверенный отсчет разности показаний индикатора при суммарном и разностном включениях возможен только тогда, когда разброс показаний, обусловленный нестабильностью тока детектора, меньше измеряемой разности.

Анализ показывает, что для регистрации мощности амплитудного шума, в  $n$  раз меньшей мощности собственных шумов измерителя (речь идет о мощностях, приведенных по входу усилителя одного из каналов), необходимо выполнить условие:

$$\sqrt{\Delta F_c \tau_0} \geq n \quad (5)$$

где,  $\Delta F_c$  – полоса пропускания анализатора спектра,  
 $\tau_0$  – постоянная времени интегрирующей цепи (RC-фильтра) индикатора.

Поскольку чувствительность одноканального измерителя флуктуаций амплитуды ограничена уровнем собственного шума измерителя, то величина  $\sqrt{\Delta F_c \tau_0}$  показывает, во сколько раз чувствительнее двухканальный измеритель.



Казалось бы, увеличивая длительность измерения (т. е. постоянную времени RC-фильтра), можно неограниченно повышать чувствительность двухканального измерителя. Однако это не так. Пределом повышения чувствительности являются чисто технические причины, например, точность и стабильность балансировки инвертора фазы.

Идеальный инвертор должен иметь одинаковый коэффициент передачи при суммарном и разностном включениях. Реально коэффициент передачи несколько изменяется, и это может дать разные показания индикатора при суммарном и разностном отсчетах даже в отсутствие когерентной составляющей в каналах, т. е. привести к ложному результату. Очевидно, этот фактор ограничивает минимально измеримый уровень флуктуаций. Опыт работы с корреляционными измерителями показывает, что максимальный выигрыш в чувствительности у них по сравнению с одноканальной схемой не превышает 25-30 дБ.

При измерениях на низких частотах преимущества двухканальной схемы уменьшаются, так как в этом случае полоса пропускания анализатора спектра уменьшается, а существенное увеличение постоянной времени  $\tau_0$  ограничивается необходимостью обеспечения стабильности работы аппаратуры за время измерения.

Практически чувствительность двухканальных измерителей флуктуаций амплитуды, использующих кристаллические СВЧ детекторы, достигает значений -155 дБ на частотах флуктуаций порядка  $10^3$  Гц и -170 дБ на частотах порядка  $10^5$  Гц. При использовании вакуумных диодов эти цифры улучшаются на порядок.

Отметим, что чувствительность одноканального измерителя могла бы быть того же порядка, что и двухканального, если бы существовал эталонный нешумящий СВЧ генератор. Тогда процесс измерений сводился бы к попеременной подаче одинаковой мощности на СВЧ детектор от исследуемого и эталонного генераторов. В первом случае показания индикатора были бы пропорциональны сумме мощностей амплитудного шума исследуемого генератора и собственного шума измерителя, а во втором - мощности собственных шумов измерителя. Разность между этими показаниями дала бы возможность определить искомый уровень амплитудного шума.

При создании двухканальных измерителей возникает проблема предотвращения паразитной связи между каналами, могущей привести к ложной корреляции их выходных напряжений. Наиболее опасной является модуляционная высокочастотная связь между кристаллическими диодами. Волна, отраженная от диода, модулируется его шумом. Попадая на детектор другого канала и демодулируясь, она вызывает появление напряжения, когерентного с шумом первого канала. Этот процесс - взаимный. Для предотвращения вредного влияния такой связи развязка между детекторами по СВЧ сигналу должна быть не менее 35-40 дБ. Она обеспечивается мостовым разветвителем мощности и ферритовыми вентилями.

Вопросы, связанные с двухканальным измерением флуктуаций амплитуды, достаточно широко рассмотрены в зарубежной литературе.

Несмотря на большую (чем у одноканальных) сложность, двухканальные измерители нашли практическое применение благодаря надежности результатов измерений, а также потому, что в ряде случаев уровни флуктуаций амплитуды столь низки, что другими методами измерить их не удастся.

Двухканальный метод может быть полезным и при измерении частотных шумов. Если чувствительность одноканальных измерений флуктуаций частоты ограничена собственными шумами измерительного устройства, то переход к двухканальной схеме дает прямой выигрыш. Может встретиться такой случай, когда уровни флуктуаций амплитуды самого генератора и флуктуаций амплитуды, преобразованных из флуктуаций частоты дискриминатором, сравнимы. Тогда двухканальный измеритель может быть использован для исключения или ослабления влияния флуктуаций амплитуды на результат измерения. Один из его каналов подключается к амплитудному, а другой к частотному детектору. Если усиление каналов должным образом сбалансировано, то, вычитая напряжения каналов, мы освобождаемся от действия флуктуаций амплитуды. Эффективность этого способа ограничивается уровнем собственного шума измерителя.

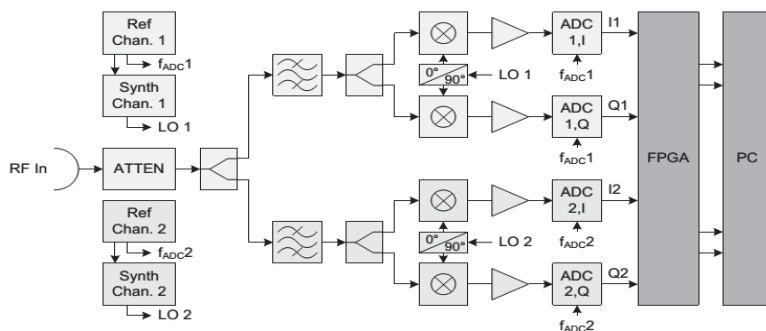
В настоящее время самым современным и перспективным представителем двухканальным измерителем флуктуаций является анализатор фазового шума FSWP [2] компании «Rohde & Schwarz» (Германия), внешний вид которого, представлен на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Внешний вид измерителя фазовых шумов FSWP**

Это усовершенствованный двухканальный измеритель с мощной цифровой обработкой измерительных данных. Данный измеритель способен измерять не только спектральную плотность мощность фазового шума, но и амплитудного шума. Также в данном приборе реализован квадратурная обработка, что позволяет обеспечить данному измерителю дополнительный функционал.

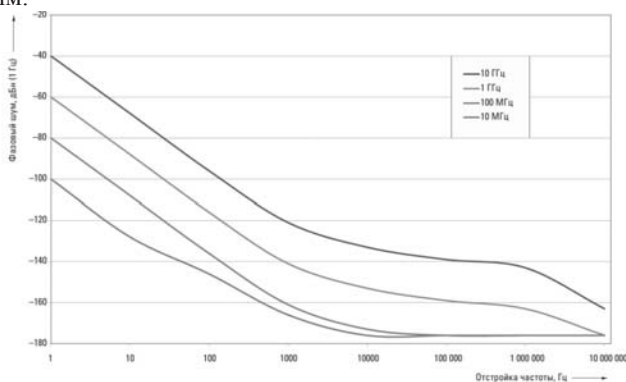
Упрощенная структурная схема данного измерителя представлена на рисунке 4.



**Рисунок 4 – Структурная схема анализатора фазового шума FSWP**

Как видно из рисунка 4, что построение анализатора FSWP схоже с «классическим» двухканальным измерителем флукуаций.

На рисунке 5 представлены значения собственного фазового шума анализатора, что говорит о его высокой чувствительности к фазовым флукуациям.



**Рисунок 5 – Собственный фазовый шум анализатора FSWP**

В заключение хотелось бы отметить, что двухканальные устройства позволяют измерять коэффициент корреляции между флукуациями колебания генератора и низкочастотными шумовыми токами в цепях его электродов. Получаемые таким образом сведения полезны для понимания флукуационных процессов в генераторах.

#### *Литература*

1. С.А. Корнилов, В.А. Сашинский, С.Д. Уман. Шумы клистронных генераторов малой мощности//М.: «Советское радио». -1972, 200 с.
2. Анализатор FSWP. Руководство по эксплуатации. Электронный ресурс. Режим доступа: [https://www.rohde-schwarz.com/ru/manual/manuals-gb1\\_78701-141965.html](https://www.rohde-schwarz.com/ru/manual/manuals-gb1_78701-141965.html) (дата обращения: 16.04.2018).

## ПРОФСОЮЗ КАК ГАРАНТ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПЕРЕД ТРУДЯЩИМИСЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РКП

**А.Г. Чернышова**, аспирант третьего года обучения кафедры Гуманитарных  
и социальных дисциплин,

**Научный руководитель Т.Ю. Кирилина**, д.соц.н., заведующий кафедрой  
Гуманитарных и социальных дисциплин,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассматривается социальная ответственность предприятий перед работниками через деятельность профсоюза. Дано определение профсоюза, основные функции и задачи. Приводятся результаты авторского социологического исследования деятельности профессиональных союзов на предприятиях РКП. Автором сделаны выводы о том, что сотрудники предприятий РКП в целом удовлетворены своей работой и работой профсоюзных организаций.*

Социальная ответственность, РКП, профессиональный союз, социологическое исследование.

## LABOUR UNION AS A GUARANTOR OF SOCIAL RESPONSIBILITY TO EMPLOYEES OF THE ROCKET AND SPACE ENTERPRISES

**A.G. Chernyshova**, graduate student of the third year of the Department of  
Humanitarian and social disciplines,

**Scientific advisor T.Yu. Kirilina**, Doctor of Sociological sciences, Head of the  
Department of Humanitarian and social disciplines,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article deals with the social responsibility of enterprises to employees within labour union. The definition of labour union and main functions and objectives are given. The results of author's social research of the labour union activity are presented on the rocket and space enterprises. Author concludes employees of rocket and space enterprises are generally satisfied with their work and the work of labour unions.*

Social responsibility, rocket and space enterprise, labour union, social research.

К социально ориентированной рыночной экономике нашей страны должны привести глубокие преобразования во всех сферах жизни, особенно

это зависит от качественной работы всех социальных институтов. В реалиях нашего времени социальную ответственность стараются реализовать в своей деятельности все больше российских корпораций, предприятий и компаний. Социальная ответственность предприятия – степень осознания предприятием потребностей работников, которые не в полной мере удовлетворяются государством через реализацию им социальной функции, а также учет в своей деятельности ожиданий внешних влиятельных лиц и общества в целом [2]. Социальная ответственность предприятия – это неотъемлемая часть социальной политики. Предоставление социальных гарантий, льгот, организация рабочих мест, проведение досуга, забота о сотрудниках, их здоровье, а также забота о членах их семей и многое другое являются основополагающими задачами, как для самого предприятия, так и для профсоюзных организаций, действующих на предприятиях. Таким образом, профессиональные союзы, выступают гарантом социальной ответственности предприятий.

Основы для создания профессиональных союзов закреплены в статье 30 Конституции РФ. Основной Закон РФ гарантирует право на создание профессиональных союзов и свободу деятельности такого рода общественных объединений [1].

В главе 58 Трудового кодекса РФ подробно представлен регламент для осуществления деятельности профессиональных союзов. Также принят и действует Федеральный закон от 12.01.1996. № 10-ФЗ «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности. В Федеральных законах: № 82-ФЗ «Об общественных объединениях», №7-ФЗ «О некоммерческих организациях, Гражданском кодексе РФ отражены отдельные нормы для профсоюзных организаций.

В Федеральном законе "О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности" профсоюз определяется как «...добровольное общественное объединение граждан, связанных общими производственными, профессиональными интересами по роду их деятельности, создаваемое в целях представительства и защиты их социально-трудовых прав и интересов» [3].

В соответствии с п.2 ст.2 ФЗ «О профсоюзах» любой гражданин с 14-летнего возраста, который осуществляет трудовую деятельность, имеет право защищать свои интересы, отстаивать свои права, создавать, вступать в профсоюзы, выходить из них [3].

Согласно Уставу Общественной организации «Общероссийский профессиональный союз работников общего машиностроения», профсоюз осуществляет свою деятельность на принципах свободы, независимости, справедливости, солидарности, добровольности, демократии и самоуправления, равноправия, законности, гласности, соблюдения прав и обязанностей, обязательности выполнения решений профсоюзных органов членами Профсоюза и профсоюзными организациями [4]. Профсоюз независим от органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, работодателей, их объединений (союзов, ассоциаций),

политических партий и других общественных объединений, им не подотчетен и не подконтролен.

Основной задачей профсоюзов является контроль за соблюдением прав и интересов работников работодателем. Поэтому главной их функцией является защитная. Она подразумевает обеспечение, защиту и охрану прав и интересов работников, а также восстановление в правах, возмещение ущерба и привлечение к ответственности лиц, которые причастны к этому.

Анализ документов, регламентирующих деятельность профсоюзных организаций предприятий РКП, выявил следующие направления их деятельности:

- контроль за соблюдением законодательства администрацией всех подразделений и предприятий;
- участие в решении проблем и трудностей каждого, кто состоит в профсоюзе;
- контроль за безопасностью труда, соблюдением правил техники безопасности на рабочих местах и пожарной безопасности, участие в разработке программ по предотвращению профессиональных заболеваний, травматизма, содействуют улучшению условий труда;
- защита интересов сотрудников и их представление;
- участие в разработке Коллективного договора, также осуществляют контроль за его соблюдением и выполнением;
- оказание в сложных жизненных ситуациях материальную помощь, поддержку, заботятся о каждом члене профсоюза;
- участие в мероприятиях по сокращению численности персонала, оказывая содействие в минимизации данных мер;
- организатор Совета молодежи, содействуют поддержке молодых специалистов, их адаптации и мотивации;
- забота о людях, вышедших на пенсию, о ветеранах труда, ветеранах боевых действий, ветеранах Великой Отечественной войны;
- решение с администрацией проблемных вопросов в трудовых и социально-трудовых отношениях;
- забота о формировании благоприятного социально-психологического климата на предприятии;
- обеспечение социальной защищенности персонала.

С целью изучения мнения сотрудников предприятий РКП о деятельности профсоюзных организаций и соблюдении руководством и профсоюзами обязательных требований трудового законодательства было проведено социологическое исследование, проходившее в форме анкетирования, с участием более 300 сотрудников АО «Корпорации Ракетно-тактического вооружения» и ПАО РКК «Энергия». Исследование проходило на базе учебно-научной Лаборатории социологических исследований «Технологического университета» г. Королёв в 2016-2017 годах.

В рамках исследования важно было выявить информированность сотрудников о наличии профсоюзной организации на предприятиях РКП. Подавляющее большинство респондентов в возрасте от 20 лет знают о

существовании профсоюзной организации на предприятиях. Только в возрастной группе до 20 лет четверть опрошенных не проинформирована о деятельности профсоюзов (табл. 1). Это вызвано скорее всего тем, что сотрудники данной возрастной группы недавно трудоустроились на предприятия.

**Таблица 1 – Распределение ответов на вопрос: «Действует ли на Вашем предприятии профсоюзная организация?»  
(в % от числа опрошенных респондентов разного пола)**

Наличие профсоюзной организации	Все респонденты	Возраст				
		До 20 лет	От 20 до 35 лет	От 36 до 50 лет	От 51 до 65 лет	Старше 65 лет
да	93,4	75,0	96,9	88,9	91,9	100,0
нет	0,7		1,5			
не знаю	5,9	25,0	1,5	11,1	8,1	
Итого:	100	100	100	100,0	100,0	100,0

Также было необходимо узнать мнение сотрудников об эффективности работы профсоюзов по основным направлениям деятельности.

**Таблица 2 – Распределение ответов на вопрос: «Оцените, пожалуйста, эффективность работы профсоюзной организации по следующим основным направлениям»:  
(в % от числа опрошенных респондентов разного пола)**

	Высокая	Средняя	Низкая	Крайне низкая	Затрудняюсь ответить
1. Защита прав и интересов работников	12,1	34,3	21,4	9,3	22,9
2. Улучшение условий труда и отдыха	14,9	42,6	22,7	2,8	17,0
3. Привлечение сотрудников к управлению предприятием	4,3	18,7	28,8	18,7	29,5
4. Обеспечение уровня социальной защиты, превышающего государственный уровень	5,8	30,9	21,6	12,9	28,8
5. Обеспечение социальной защиты каждому работнику в прямой зависимости от его персонального трудового вклада	7,9	22,9	29,3	12,1	27,9
6. Создание условий для культурного и нравственного развития членов профсоюза	22,9	40,0	12,1	5,0	20,0
7. Содействие в создании условий для профессионального роста	8,5	18,4	31,9	14,9	26,2
8. Организация эффективной системы контроля и проверки исполнения принимаемых решений на предприятии	7,1	25,7	22,9	11,4	32,9
9. Работа над усилением мотивации профсоюзного членства	5,0	19,1	31,2	17,0	27,7

Самым эффективным направлением деятельности профсоюзов, по мнению респондентов, является создание условий для культурного и нравственного развития членов профсоюза РКП (22,9%). Примерно одинаково респонденты оценили эффективность работы в области защиты прав и интересов работников (12,1%) и в области улучшения условий труда и отдыха (14,9%). Наименее эффективной, по мнению участников опроса, является деятельность профсоюзов в области работы над усилением мотивации профсоюзного членства (5,0 %) и привлечения сотрудников к управлению предприятием (4,3 %) (табл. 2).

Респондентам было предложено оценить по 5-ти балльной шкале соблюдение руководством и профсоюзом обязательных требований трудового законодательства (рис.1).

Исследование показало, что наиболее высоко сотрудники оценили соблюдение законодательства в области предоставления больничных и декретных отпусков (4,88 балла), заключения трудового договора с сотрудником (4,77 баллов) и выплаты выходного пособия (4,7 балла). Меньше всего респондентов устраивает соблюдение трудового законодательства в области соответствия оплаты труда работника занимаемой должности (3,68 балла), ознакомление сотрудника предприятия с каждой записью, вносимую в трудовую книжку (3,55 балла), и соблюдение условий конкурсного отбора на должности (3,08 балла).



**Рисунок 1 – Оценка соблюдения руководством РКП обязательных требований трудового законодательства (в баллах по пяти балльной шкале)**



В рамках данного исследования необходимо было выяснить мнения сотрудников РКП о том, какие направления профсоюзной деятельности должны развиваться на их предприятиях.

Как мы видим из таблицы 4, основное направление деятельности профсоюза – защита прав и интересов работников является основополагающим, по мнению респондентов (68,7%). Улучшение условий труда и отдыха работников занимает вторую позицию (41,0%). Примерно на одном уровне такие направления, как: обеспечение уровня социальной защиты, превышающего государственный (30,6%), и содействие в создании условий для профессионального роста (30,6%). Менее значимыми для работников предприятий РКП является привлечение сотрудников к управлению предприятием (13,4 %) и создание условий для духовного и нравственного развития членов профсоюза (9,7 %).

Это означает, что развитие направления деятельности в области защиты прав и интересов работников является важным для сотрудников предприятий РКП.

**Таблица 4 – Распределение ответов респондентов на вопрос: Какие из перечисленных направлений профсоюзной деятельности, на Ваш взгляд, должны развиваться на Вашем предприятии? (в % от числа опрошенных респондентов разного пола)**

<b>Развитие направлений деятельности профсоюза</b>	<b>Все респонденты</b>
Защита прав и интересов работников	68,7
Улучшение условий труда и отдыха	41,0
Привлечение сотрудников к управлению предприятием	13,4
Обеспечение уровня социальной защиты, превышающий государственный	30,6
Обеспечение социальной защиты каждого работника в зависимости от его персонального трудового вклада	24,6
Создание условий для духовного и нравственного развития членов профсоюза	9,7
Содействие в создании условий для профессионального роста	30,6
Организация эффективной системы контроля и проверки исполнения принимаемых решений на предприятии	16,4
Работа над усилением мотивации профсоюзного членства	17,2

Работа – важная составляющая жизни любого человека. И от совокупности многих факторов таких как: заработная плата, условия труда, система стимулирования и поощрения, социальная политика, проводимая предприятием, возможность карьерного роста, безопасность труда, организация культурных и воспитательных мероприятий и т.п. зависит и трудоотдача каждого работника, заинтересованность в выполняемой работе и достижение наивысшего результата своей трудовой деятельности. Одной из задач данного исследования было изучение степени удовлетворенности респондентов своей работой на предприятиях РКП. Около трех четвертей опрошенных в четырех возрастных группах (до 25 лет – 78,9%, от 26 до 35

лет - 74,5%, от 46 лет до 55 лет – 73,9% и от 56 до 65 лет – 76,2%) в целом довольны своей работой на предприятии (сумма ответов «Доволен» и «В целом доволен (а)» на вопрос «Довольны ли Вы в целом Вашей работой?»). Среди респондентов в возрасте от 36 лет до 45 лет и старше 66 лет удовлетворённых своей работой оказалось две трети респондентов (66,7 и 66,6 % соответственно)(табл.5). Очень показателен тот факт, что в возрастной группе старше 66 лет не оказалось респондентов, не довольных своей работой, а это работники, которые проработали на предприятиях всю свою трудовую жизнь.

### **Выводы**

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы. Сотрудники предприятий РКП знают о профсоюзной организации на предприятиях РКП и ее деятельности. Большинство респондентов высоко оценивает эффективность работы профсоюзов в создании условий для культурного и нравственного развития членов профсоюза РКП.

Также следует отметить высокую оценку соблюдения руководством РКП обязательных требований трудового законодательства. Предприятия РКП в области трудовых отношений не только знают законодательную базу, но и соблюдают ее.

**Таблица 5 – Распределение ответов на вопрос «Довольны ли Вы в целом Вашей работой?»  
(в % от числа опрошенных респондентов разного возраста)**

	Возраст						Все респонденты
	До 25 лет	От 26 до 35 лет	От 36 до 45 лет	От 46 до 55 лет	От 56 до 65 лет	Старше 66 лет	
Доволен	26,3	17,6	14,3	4,3	23,8	33,3	17,7
В целом доволен	52,6	56,9	52,4	69,6	52,4	33,3	56,0
Скорее не доволен	10,5	13,7	4,8	17,4	9,5		11,3
Не доволен	5,3	3,9	9,5	4,3	4,8		5,0
Затрудняюсь ответить	5,3	7,8	19,0	4,3	9,5	33,3	9,9
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Защита прав и интересов работников, улучшение условий труда и отдыха, обеспечение уровня социальной защиты, превышающий государственный, а также содействие в создании условий для профессионального роста – это направления деятельности профсоюза, которые должны развиваться, по мнению работников, на предприятиях РКП.

От проводимой социальной политики и работы профсоюзов на предприятиях РКП зависит не только благосостояние сотрудников и их заинтересованность в качественном выполнении своих обязанностей, но и репутация Корпораций как мировых лидеров оборонной и космической промышленности.

### Литература

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законом РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 №6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ)//Собрание законодательства РФ. – 2009. - № 4. Ст.30.

2. Федеральный закон "О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности" от 12.01.1996 N 10-ФЗ. п.1, ст.2

3. Самыгин С.И. Социальная политика: Учебник для бакалавров/С.И. Самыгин, И.А. Янкина, А.В. Рачипа//М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», Ростов н/Д: Наука-Спектр. - 2017. – 224 с.

4. Устав Общественной организации «Общероссийский профессиональный союз работников общего машиностроения»//Утвержден учредительной конференцией Профсоюза 28 ноября 1991 года (с изм. и доп.), ст.6, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.profrom.ru/workspace/resources/docs/ustav-profobschem564193513e0c3.pdf>

---

УДК 332.146

## ФИЛОСОФСКО-МИРОВОЗРЕНЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГООРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**Т.Ю. Чистякова**, аспирант второго года обучения кафедры Управления,  
**Научный руководитель Ю.В. Гнездова**, д.э.н., профессор кафедры  
Управления,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Сбалансированное социально-экономическое развитие российских регионов является основной задачей, стоящей перед органами государственной власти. Ее решение осложняется отсутствием устойчивости, связанным с негативным воздействием на природную окружающую среду. Устойчивое развитие социо-эколого-экономических систем с давних пор является одной из проблем, тревожащих человечество. Угроза глобального экологического кризиса поставила человечество перед необходимостью обеспечения устойчивого развития, при котором снимаются противоречия между социально-экономическим ростом, использованием природных ресурсов и сохранением экосистемы.*

Социо-эколого-экономические системы, устойчивое развитие, экологоориентированное развитие.

## PHILOSOPHICAL ASPECTS OF ECOLOGICAL ORIENTED DEVELOPMENT OF SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEMS

**T.Y. Chistyakova**, graduate student of the second year of the Department of Management,  
**Scientific advisor Y.V. Gnezdova**, Doctor of Economic sciences, Professor of the Department of Management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The balanced social and economic development of the Russian regions is the main task facing the state authorities. Its solution is complicated by the lack of stability associated with the negative impact on the natural environment. The sustainable development of socio-ecological and economic systems has long been a problem of concern for humanity. The threat of a global environmental crisis has put humankind in a position of sustainable development, which addresses the contradictions between socio-economic growth, the use of natural resources and the preservation of the ecosystem*

Socio-ecological-economic systems, sustainable development, eco-oriented development.

XX век, в рамках которого произошло сразу две космическо-мировоззренческие революции (эйнштейнианская и вернадскианская), меняет представление человечества о своем развитии – его организации, механизмах, масштабах, интенциональности. Рассматриваемый в контексте разворачивания мирового духа и мирового разума, он предстает перед зрителем исторического процесса в качестве своеобразной точки бифуркации в сложных процессах самоорганизации истории. Третье тысячелетие настойчиво предлагает человечеству переосмысление дальнейших путей развития – ресурсы технократического освоения планеты заканчиваются. Техноразум, пестованный почти полтысячелетия, исчерпал свой экологический ресурс. Эпоха перехода биосферы в техносферу завершается – прежде всего, тем, что технопорядком освоена практически вся поверхность Земли, а, значит, эпоха, стартовавшая открытием Америки (1492 г.), пришла к своему закономерному финалу. Третьим тысячелетием открылась эпоха глобально-планетарной истории. У этой новой истории – Big History – есть свои ипостаси: она может рассматриваться через контекст формирования мирового правительства, через антропологию факторов исторического действия, через совершенствования технобытия человечества, через демографическую эволюцию, через разворачивание информационного или знаниевого пространства (третьего мира, по К. Попперу), через цивилизационный естественный отбор. Но она может быть представлена через своего рода интегративный показатель – через совершенствование (усложнение) мирового (коллективного и индивидуального) разума. В этом

случае можно говорить об особом измерении Большой истории – ноосферной истории. Эволюция разума во Вселенной предстает как история Ноосферы [7, с.21].

Социокультурный аспект в управлении природозащитной деятельностью развивает концепцию устойчивого экологоориентированного развития, и в его основании находится желание избежать глобального экологического кризиса, а кроме того понимание потребности опираться на культурные традиции народов при подборе способов природозащитного регулирования. Непосредственно опасностью глобального экологического кризиса определено интенсивное сосредоточение внимания на переходных состояниях антропоприродных геосистем, а точнее, на обеспечении стабильности их перехода от ранее относительно равновесного состояния к новейшему – более равновесному и устойчивому. Иными словами, в современном динамичном мире устойчивость или стабильность все чаще рассматривается не столько как стабильность в чистом виде, сколько как способность систем к выживанию, приспособлению и развитию в условиях непредвиденных внезапных изменений, и даже катастрофических событий. Достижение новейшей устойчивости потребует инноваций, качественного прогнозирования и моделирования, и новейших результативных партнерских взаимоотношений между корпорациями, правительствами, территориальными сообществами и другими группами интересов.

Такого рода аспект в осмыслении и понимании устойчивого развития применительно к антропоприродным геосистемам абсолютно всех уровней территориальной организации в условиях осознания опасности глобального экологического кризиса представляет собой наитруднейшую общеполитическую проблему. Здесь этические нормы сохранения жизни и существования обретают глубинный сущностный смысл, в каком его понимали И. Кант, И.Г. Фихте, Г.В. Гегель, и особенно Ф.В. Шеллинг, и предполагает отказ от резкого противопоставления субъекта и объекта. Актуальность этой мысли, наиболее полно высказанной и развитой Ф.В. Шеллингом, для понимания причин экологического кризиса особо подчеркивает Г. Имmler – один из ведущих специалистов Германии в области управления природопользованием. Человек, с одной стороны, порожден природой и тем самым непременно оказывается ее частью. А с другой стороны, человек – единственное существо, способное постигать принципы как собственного существования и развития, так и природы. Эта двойственность, как отмечал Шеллинг, и составляет сложнейшую загадку любой теории отношений природы и человека. С.Н. Булгаков называл именно Шеллинга «философом природы и объективной действительности» [4, с. 89]. С позиций теории устойчивого развития сегодня важны две глубокие и жизненные идеи, выдвинутые Шеллингом: тождество субъекта и объекта в их динамичном развитии и понимание природы как живого развивающегося организма.

С позиций теории устойчивого развития представляется особенно актуальным, что субъект-объектная логика натурфилософии Шеллинга,

независимо от процесса саморазвития Человека, наделяет Природу собственным достоинством. Тем самым она представляет собой нечто наполненное смыслом, в чем соединяются истинное, доброе и прекрасное, и именно поэтому человек обязан почитать и любить ее как образ абсолюта, а не как собственное произведение. Такой философско-методологический подход позволяет глубже понять и по-новому осмыслить творческое наследие Э. Леруа, П. Тейара де Шардена, В.И. Вернадского, Э. Бауэра, Н.Н. Моисеева, П.Г. Кузнецова и др. Для исследования проблем взаимодействия этических норм и экономики с позиций регулирования природозащитной деятельности нами применяются подходы этической экономики П. Козловски. В философско-методологическом понимании устойчивого развития, его *гуманистической* сущности значительное внимание уделяется взглядам С.Н. Булгакова, а в аспекте философии экологического кризиса – разработкам Х. Йонаса и В. Хесле, и особенно при обосновании императива «ответственного поведения». При субъект-объектном подходе Ф.В. Шеллинга меняется понимание самой сути природы: не только как объектов естественного возникновения и естественных ресурсов, но и в ее «единстве». Подчеркнем, что к окончанию XX века природа как «целостность» была значительно переосмыслена в феноменологической философии и социологии рациональности природопользования. Непосредственно феноменологическое восприятие природы, новейшее понимание базисного отличия между природой как основополагающим компонентом «жизненного мира» и природой как природно-ресурсным комплексом позволило в методологическом отношении гораздо обширнее использовать подходы поведенческой географии Д. Голда, а также Г. Уайта, дополненные идеями Ф. Броделя, А.Г. Франка и французской школы географии человека, в основном П. Клавая.

Современная философская мысль все более склоняется к уверенности в разнообразии форм и конфигураций рациональности. В соответствии с концепцией единства рациональностей, научная, религиозная и другие рациональности не варианты, но грани целостного и многозначного разума. Подобная философско-методологическая точка зрения не дает возможности считать человека существом, случайно «выпавшим» из окружающей природы и даже ставшим ее естественным противником (как, например, в теории биоцентрического изоляционизма). Мы исходим из того, что стремление к выживанию характерно для большинства людей, и они способны без помощи других принимать экологически аргументированные и обоснованные, взвешенные решения при наличии доступа к информации, не смотря на то, что стереотипы поведения могут существенно ограничивать диапазон выбора решений. Восприятие зарождения и динамики процесса принятия решений в природоохранной и природозащитной сферах, социокультурной обусловленности формальных и неформальных природоохранных ограничений и регламентаций представляет собой важнейшую современную проблему повышения результативности

природоохранной и природозащитной деятельности и стратегического территориального планирования на устойчивой основе.

В нынешних условиях следует применять поведенческую модель человека ответственного, так как именно это дает возможность осознать и аргументировать саму базовую мотивацию природозащитной деятельности. Выбранная модель человека подразумевает соответствующее изменение дискурсивного аппарата – смещение акцентов в трактовке базисных определений, таких как работа, стимул, оценка, в сторону ценностных аспектов. Наравне со значимостью категории ответственности признается частичная рациональность поведения индивидуумов. Мы исходим из того, что равнозначно крайне опасны как чрезмерная уверенность в абсолютной истинности естественнонаучных знаний и технических возможностях Человечества, так и ориентация исключительно на понятие счастья человека, которое во многом индивидуально. Наличие дуализма между ответственным поведением как основой природозащитной мотивации деятельности и признанием неполной рациональности действия индивидуумов требует исследования и разработки специальных механизмов управления - задача, которая не решена в полном объеме нигде в мире (и, очевидно, не может быть полностью решена в принципе).

Ответственное поведение за жизнь настоящих и будущих поколений целеориентировано на устранение существующих экологических проблем и предотвращение глобальной экологической угрозы и предполагает снижение экологических рисков и предупреждение конфликтов в природопользовании с наименьшими издержками. Более того, сама разработка и реализация подходов к обеспечению устойчивого развития тесно сопряжена с выявлением способностей и возможностей, а также пределов установления ограничений и регламентаций развития социоприродных и техногенных систем, и целенаправленного воздействия на эти системы как отклик на возрастающие в техногенном обществе опасности развития. Многочисленные исследования, в первую очередь У. Бека, демонстрируют, что в последние десятилетия прослеживается существенное повышение масштабов производства рисков, в том числе и экологических. Под экологическим риском подразумевается возможность наступления события, имеющего негативные последствия для природной среды и инициированного отрицательным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера. [10, с.87]. Возрастающие опасности предполагают изменение как общего тренда развития стран и регионов, так и подходов к природоохранному и природозащитному управлению, которое рассматривается в контексте рефлексии и реакции общества в целом или его отдельных институтов на производство, распространение и «потребление» экологических рисков.

Так как пространственность – это одно из фундаментальных измерений человеческого существования, миропонимание, структурирующее картину мира и деятельность человека, то можно сказать о формировании на всех уровнях территориальной организации в явной или литофанической форме

*пространства рисков*, в том числе экологических, которое по своей сути есть географическое пространство, рассматриваемое в терминах рискологии и отличающееся территориальными характеристиками, так как оно представляет собой совокупность отношений между географическими объектами, размещенными в определенной местности и развивающимися во времени. Человек существует в институциональной среде – в реальном мире, полном опасностей, риска и неопределенности. Институциональная природоохранная и природозащитная среда может быть представлена как комплекс основополагающих мировоззренческих установок, социальных норм и юридических правил, которые формируют основу территориальных систем природоохранных и природозащитных ограничений, а также регламентаций индивидуального выбора.

Рефлексия на экологические риски выражается в виде институционального определения природозащитных регламентаций и ограничений. Природозащитные учреждения и институты сдерживают либо регламентируют природопользование; их воплощение в практику природозащитного управления уменьшает степень неопределенности и риска экологических последствий хозяйственной деятельности. Природозащитные учреждения и институты, образуемые в следствии поведенческой реакции людей на настоящие либо вымышленные угрозы для их безопасности, не только находятся в зависимости от характера самого источника опасности, но и в существенной мере обуславливается особенностями восприятия рисков лицами, принимающими решения, то есть реальными распорядителями ресурсов.

При исследовании природозащитных учреждений, институтов и организаций нами в соответствии с установленным общеподлинным теоретическим подходом развивается методология неинституционального анализа Р. Коуза и Д. Норта, с акцентом на обнаружение и исследование социокультурно предопределенного диапазона подбора приемлемых решений реальными распорядителями природных ресурсов и экосистемных благ. Институциональное исследование в природозащитной области получило импульс с возникновением новейших методических подходов: теории зависимости от пройденного пути «Path Dependency» и «QWERTY»-эффекта; полезными также являются теоретические разработки «институциональных ловушек» - так называемого эффекта блокировки. Институциональные исследования дают возможность установить вероятный социокультурно обусловленный диапазон институциональных изменений в природозащитной сфере; объяснить различные траектории развития природоохранного управления, определить лимит заимствования опыта других народов применительно к специфике конкретных территорий.

Осознать динамику изменений неформальных и формальных институтов дает возможность исследование широко понимаемых географических особенностей территорий. По этой причине в фокусе институциональных исследований находится не столько институциональная среда, ограничивающая и регулирующая негативные экологические



воздействия, сколько состояние, динамика, структура и особенности институционального природоохранного пространства как важнейшей составной части географического пространства. Следует отметить, что институциональное пространство активно исследуется в социологии, поскольку рассматривается в качестве формы существования социального пространства, которое рассматривается в работах как зарубежных, так и отечественных исследователей: первым концептуально представил социальное пространство П. Сорокин; большой вклад в развитие данной категории внес П. Бурдьё.

В России изучение состояния и динамики институционального пространства, в том числе и институциональных аспектов управления ресурсами природной среды, все еще находится в начальной стадии. Исследования (Фоменко М.А., 2001, 2010; Фоменко Г.А., 2004, 2010) показали, что применительно к природоохранным институтам наиболее слабо изучены вопросы их места и роли в региональных системах; социокультурные ограничения институционального импортирования. Это повышает риски принятия неверных стратегических решений, что особенно опасно в обществах с незавершенной модернизацией [11, с.131].

Институциональное пространство регулирует устойчивость и упорядоченность развития территорий с экологических позиций, а также природоохранную деятельность природопользователей. Как отмечали К. Поланьи и Д. Норт, под воздействием социальных, культурных, экономических и иных факторов складываются и развиваются институциональные территориальные матрицы. К. Поланьи полагал, что институциональная матрица направляет экономические отношения между людьми и определяет место экономики в обществе, она задает социальные источники прав и обязанностей, которые санкционируют движение благ и индивидуумов при входе в экономический процесс, внутри него и на выходе. По определению Д. Норта, институциональная матрица общества представляет собой свойственную ему базисную структуру прав собственности и политическую систему. При этом и К. Поланьи, и Д. Норт полагают, что каждое общество имеет конкретную, свойственную только ему институциональную матрицу. Природоохранные институты в рамках территориальных матриц постоянно изменяются, взаимодействуя друг с другом.

Природоохранная деятельность на основе подходов устойчивого экологоориентированного развития предполагает потребность в новой социальности, которая, не ущемляя личностную и групповую автономию, сочетала бы ее с социальным долгом и понятием социального блага. По нашему мнению, между неоинституционализмом и социэкономикой, методологии которых в наибольшей степени отвечают потребностям природоохранного экологоориентированного управления, не только нет явного антагонизма, но и наблюдается ряд позиций возможного нового синтеза. Если неоинституциональная экономика ориентирована на понимание природы институтов (включая социальные и культурные

аспекты), то социоэкономика стремится разработать альтернативную теорию стимулов, в особенности категории ценности работы, которая глубоко укоренена в культуре (работа людей мотивируется множеством стимулов – психологических, социальных, культурных так же, как и экономических). Это связано с теоретическим обоснованием повышения внимания к различным типам обществ в решении сложных экологических проблем месторазвития, а также разработки методов природоохранного территориального регулирования при решении таких проблем за счет обеспечения результативной горизонтальной координации организаций и индивидуумов. В этом большинство ученых используют идеи социальной экономики, и особенно теории «отзывчивого коммунитаризма» (от англ. Community - община, сообщество). А. Этциони, который подвергает критике ряд базовых положений либеральной общественной мысли, не утрачивающей потребностям современного этапа общественного развития, а именно, тезисы о самодостаточности рынка и о неограниченной индивидуальной свободе. Он исходит из того, что сообщество людей, организованное должным образом, имеет большое значение для устойчивого экологоориентированного развития общества, увязывая права личности и права предпринимателей с социальной ответственностью и допуская их ограничение в тех случаях, когда они предоставляются обществом и реализуются за счет государства.

Очевидно, что социокультурная методология управления природоохранной деятельностью предполагает соответствующее информационное обеспечение. В научных и аналитических работах в соответствии с принятым философско-методологическим подходом гуманизации природоохранной деятельности огромное внимание уделяется уточнению содержания и расширению перечня показателей устойчивого развития, экологических показателей и показателей так называемой «зеленой» или экологоориентированной экономики. В первую очередь речь идет о развитии системы эколого-экономического учета (СЭЭУ) или системе эколого-экономического аудита, которая является спутниковой для системы национальных счетов (СНС). Их применение в географических исследованиях позволяет выявить ранее не фиксируемые процессы развития территорий, в т.ч. социально опасной истощимости природных ресурсов и экосистемных услуг.

В современных условиях новым направлением исследований стали социокультурные измерения институционального природоохранного пространства. Это связано с появлением инструментария этнометрики, который позволяет хотя бы укрупненно измерять влияние социокультурных факторов на развитие институциональных систем в соответствии с унифицированными индексами, углубляя представления об исторических предпосылках и культурных основах развития. Использование социокультурных индексов позволяет априорно оценивать конкретную культуру как фактор, задающий тренд развития и ограничивающий выбор приемлемых вариантов решений по институциональным или организационным изменениям в природоохранной сфере. На настоящий момент наиболее проработана в методологическом плане группа индексов Г. Хофстеда, которые позволяют оценивать поведение социальных групп по

ряду факторов: дистанцированность по отношению к власти, стремление к избеганию неопределенности, мотивация по шкале «индивидуализм-коллективизм», стиль принятия решений по шкале «маскулинность-фемининность», пролонгированность целевой ориентации во времени, предпочтения по шкале «снисходительность против самоограничений». Применительно к сфере природопользования данная шкала дополняется индексом, характеризующим стабильность прав собственности на природные ресурсы и объекты.

В прикладном аспекте применение социокультурных индексов позволяет:

- уточнить социокультурные факторы, от которых зависит результативность применения тех или иных природоохранных институтов в конкретных обществах;

- выявить, с использованием количественных методов факторного анализа, в сопоставимых показателях, влияние культур на экологическую устойчивость;

- определить диапазон выбора наиболее приемлемых решений в сфере природопользования, а также пределов природоохранных ограничений и регламентаций развития социоприродных систем, обусловленных ценностными установками, доминирующими в том или ином обществе.

При этом важно учитывать, что социокультурные индексы не являются вечными, хотя и изменяются они весьма медленно. По нашему мнению, этнометрические исследования применительно к экологической устойчивости и природоохранной деятельности, предполагающие регулярное, по своей сути мониторинговое, измерение социокультурных индексов, должны быть включены в методологию программно-целевого экологоориентированного управления на всех уровнях территориальной организации.

Таким образом, социокультурная методология управления природоохранной деятельностью обеспечивает соблюдение природоохранных ограничений и регламентаций за счет территориальной рационализации институционального пространства с позиций обеспечения устойчивого экологоориентированного развития территорий. Она нацелена на стимулирование инновационной активности в природоохранной сфере и сокращение экономических и социальных издержек при решении природоохранных проблем. Она предполагает особый акцент на комплексное стимулирование природоохранной мотивации людей и их сообществ с целью сближения общественных и частных интересов в природоохранной деятельности. Соблюдение природоохранных ограничений и регламентаций обеспечивается за счет:

- повышения внимания к поведенческим предпочтениям индивидуумов,

- территориальной рационализации применения унифицированных и социокультурно обусловленных природоохранных институтов

- сокращения экономических и социальных издержек решения природоохранных проблем.

Принципиально важно, что такая методология предоставляет новые возможности для изучения различных аспектов охраны окружающей среды и рационального природопользования, например, взаимодействия центра и регионов, становления местного самоуправления, институционального решения проблем трансграничного переноса, экологической оценки локальных последствий глобальных климатических изменений.

#### *Литература*

1. Агапов, О.Д. «Экологический поворот» как исток современного социально-гуманитарного знания / О.Д. Агапов // Экологизация как условие инновационного развития России. – 2013. – С. 3-6
2. Барабаш, Д.А. Совершенствование инструментария оценки сбалансированности регионального развития: дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Дмитрий Александрович Барабаш. – М., 2014. – 159с.
3. Бобылев, С.Н. Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение. Пособие по региональной экологической политике / С.Н. Бобылев//М.: Акрополь, ЦЭПР, 2013. – 60 с.
4. Булгаков С.Н. Философия хозяйства / отв. ред. О. Платонов. М.: Институт русской цивилизации, 2009. 464 с.  
[http://www.rusinst.ru/docs/books/bulgakov\\_filosofiya\\_hozyaistva.pdf](http://www.rusinst.ru/docs/books/bulgakov_filosofiya_hozyaistva.pdf)
5. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский//М.: Айрис-пресс, 2012. – 228 с.
6. О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию: [указ Президента РФ от 1 апреля 1996 г. № 440] [Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс»: Законодательство: Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru> (12.03.2015)
7. Смирнов Г.С. Ипостаси ноосферной истории [Электронный ресурс] / Г.С. Смирнов, Д.Г. Смирнов. – Режим доступа: <http://www.isuct.ru/e-publ/gum/ru/2012/t03n01/annot/21>
8. Стратегия и проблемы устойчивого развития России в 21 веке / Под ред. А.Г. Гранберга, В.И. Данилова-Данильяна, М.М. Циканова, Е.С. Шопхоева// М.: ЗАО «Изд-во «Экономика», 2012. – 414 с.
9. Философия и методология науки: В. И. Вернадский. Учение о биосфере. / П. С. Карако// Мн.: Экоперспектива, 2012. – 208 с.
10. Фоменко Г.А. Развитие природоохранных институтов как риск-рефлексия // Проблемы региональной экологии. 2011. - № 2. - С.86-91  
[http://www.ecoregion.ru/journal.php?jrn=pre&jrs\\_page=&pre\\_page=1&eut\\_page=1&tp\\_e\\_page=1&lng=rus&num=44](http://www.ecoregion.ru/journal.php?jrn=pre&jrs_page=&pre_page=1&eut_page=1&tp_e_page=1&lng=rus&num=44)
11. Фоменко Г.А., Фоменко М.А. Природоохранные институты: изучение и управление ресурсами природной среды / Природопользование в территориальном развитии современной России: / Под ред. И.Н. Волковой, Н.Н. Клюева//М.: Медиа-Пресс, 2014. — 360 с.  
<http://www.ecoross.ru/files/books2014/Prirodopol'zovanie,%202014.pdf>

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ УГЛЕРОД-  
УГЛЕРОДНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ЕГО  
КАЧЕСТВО**

**Д.С. Широян**, аспирант третьего года обучения кафедры Управления  
качеством и стандартизации,

**Научный руководитель Т.Н. Антипова**, д.т.н., профессор кафедры  
Управления качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассмотрен процесс получения образцов углерод-углеродного композиционного материала. Определены основные технические показатели качества полученных образцов. Установлено, что наряду с достижением требуемых значений плотности полученных образцов присутствуют отклонения в физико-механических свойствах. Выдвинута гипотеза о влиянии качества исходного сырья и температурной обработки на показатели качества углерод-углеродного композиционного материала.*

Углерод-углеродные композиционные материалы, показатели качества, технология.

**ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE MAIN PARAMETERS OF  
THE MANUFACTURING PROCESS OF CARBON-CARBON  
COMPOSITES ON ITS QUALITY**

**D.S. Shiroyan**, graduate student of the third year of the Department of Quality  
management and standardization,

**Scientific advisor T.N. Antipova**, Doctor of Technical science, Professor of the  
Department of Quality management and standardization,

State Education Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*The article considers the process of obtaining samples of carbon-carbon composites material. The main technical indicators of the quality of the samples were determined. It's established that along with achievement of required values of density of the received samples there are deviations in physical and mechanical properties. The hypothesis about the influence of raw materials and temperature treatment on quality of carbon-carbon composite material is proposed.*

Carbon-carbon composites materials, quality indicator, technology.

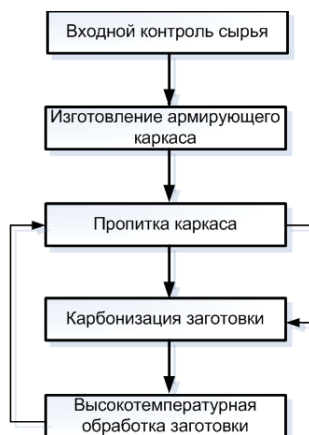
Основные тенденции развития современной техники характеризуются интенсификацией использования материалов: увеличением температур эксплуатации, качественным и количественным ростом механических и тепловых нагрузок. Среди материалов применяемых в таких конструкциях, как тормозные диски, теплозащиты космических аппаратов, подшипники узлов трения находят широкое применение углерод-углеродные композиционные материалы (УУКМ) [2, С. 50-51; 4, С.31-55]. В настоящее время при изготовлении УУКМ наиболее широко используется жидкофазный метод формирования углеродной матрицы, когда армирующий углеволокнистый каркас пропитывается расплавом каменноугольного пека, из которого в процессе карбонизации под давлением, в инертной среде образуется пористый коксовый остаток. Данный процесс является многостадийным [1, С.97-104]. Количество циклов пропитка-карбонизация до достижения необходимой плотности УУКМ обуславливается пропитывающей способностью пекового расплава, величиной выхода кокса и его пористой структурой. Также стоит выделить такие показатели качества готового материала, как плотность и предел прочности при сжатии и растяжении.

В работах [1, С. 97; 6, С. 196]) отражено влияние количества циклов на плотность получаемого материала. При получении УУКМ характерным является относительно высокая пористость углеродной матрицы, а также наличие в ней трещин. Они возникают в матрице в процессе охлаждения из-за высоких термических напряжений. Для устранения пористости, а также получения материала с высокими прочностными характеристиками цикл пропитка-карбонизация повторяют до достижения плотности больше или равной  $1,9 \text{ г/см}^3$ . Поскольку технологический процесс получения УУКМ с заданными свойствами является ресурсозатратным, проведение дополнительных циклов способствует увеличению стоимости материала.

На основании вышеизложенного, цель настоящей работы состояла в проведении анализа влияния основных параметров технологического процесса изготовления углерод-углеродного композиционного материала на его качество.

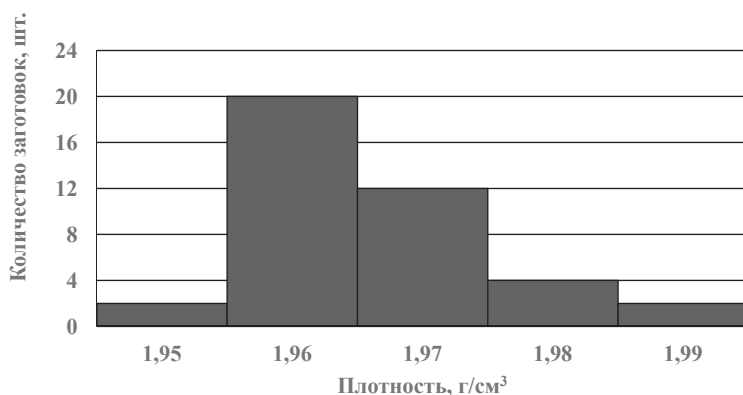
В задачи работы входило изготовление модельных образцов, изучение зависимости характеристик прочности от плотности, оценка полученных результатов.

Для решения поставленных задач были изготовлены модельные образцы УУКМ в количестве 40 штук в соответствии со схемой, изображенной на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Блок-схема производства УУКМ**

В ходе проведения эксперимента наблюдалось отличие в конечной плотности полученных образцов. На рис. 2 приведена гистограмма распределения плотности заготовок. Для образцов также были определены разрушающее напряжение при сжатии и разрушающее напряжение при растяжении. Обработку экспериментальных данных, результаты которых представлены в таблице 1, проводили при помощи методов дисперсионного анализа [5, С. 57-53].



**Рисунок 2 – Распределение заготовок по плотности**

В ходе анализа полученных данных установлено, что при получении высокоплотного УУКМ значение такого показателя качества как плотность варьируется в достаточно невысоком диапазоне  $1,97 \pm 0,02$  г/см<sup>3</sup>. Вместе с тем, 42,5 % полученных образцов не соответствовали прочностным показателям качества.

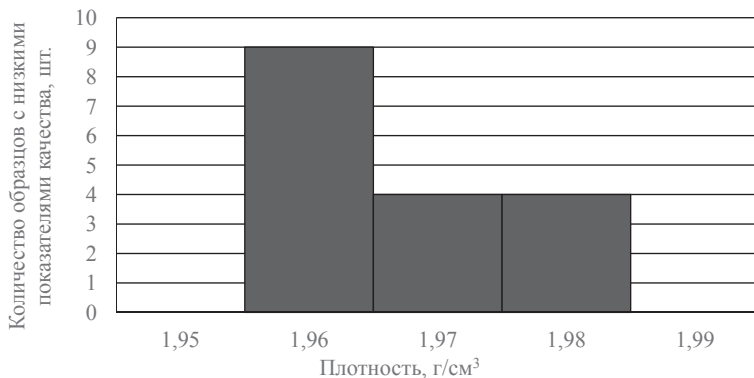
Была выдвинута гипотеза о влиянии плотности на прочностные показатели качества образцов материала. С помощью программы Microsoft Excel были построены диаграммы зависимостей прочностных характеристик от плотности, изображенные на рисунках 4-6, а также аппроксимирующие функции.

**Таблица 1 – Результаты обработки экспериментальных данных**

Наименование величины	Наименование показателя			
	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\sigma_{сж}(X)$ , МПа	$\sigma_{p}(X)$ , МПа	$\sigma_{сж}(Z)$ , МПа
Математическое ожидание	1,97	154,08	102,6	178,3
Дисперсия	$8 \cdot 10^{-5}$	475,2	181,5	709,7
Среднеквадратичное отклонение	$8 \cdot 10^{-3}$	21,8	13,5	26,6

На основании полученных результатов выявлено, что часть образцов не отвечает заявленным требованиям по выдвинутым показателям качества. Так, для предела прочности при сжатии по оси X минимальным и допустимым значением является 135 МПа, для предела прочности при сжатии по оси Z – 170 МПа.

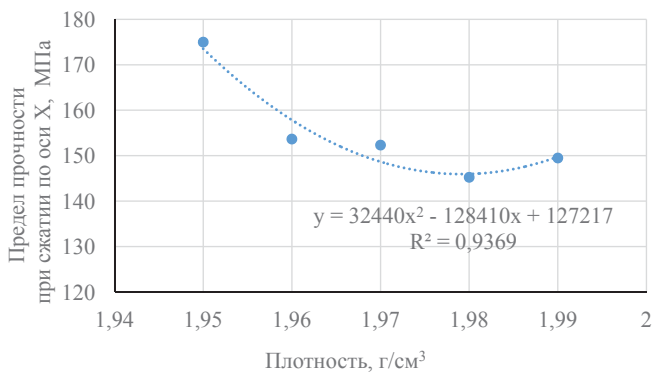
Для оценки влияния плотности на прочностные характеристики было построено распределение образцов, не отвечающих предъявляемым требованиям (рис.3).



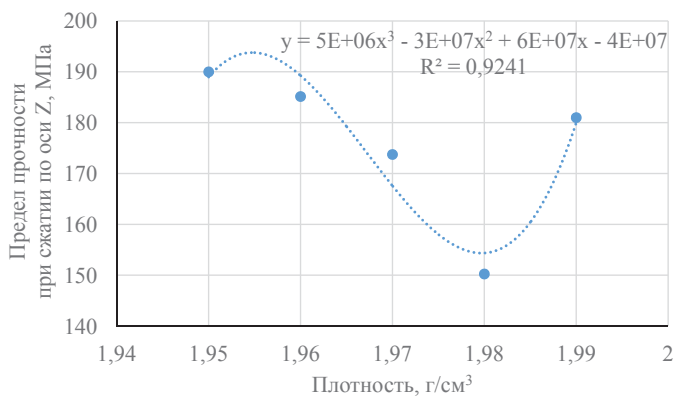
**Рисунок 3 – Распределение образцов по плотности**

Из полученных результатов видно, что все зависимости имеют полиномиальную регрессию, а величина  $R^2$ , которая характеризует достоверность аппроксимации, близка к единице. Полученные данные свидетельствуют об относительно высоких значениях прочности для образцов с плотностью 1,95 и 1,99 г/см<sup>3</sup>. Вместе с тем, наблюдается снижение прочностных показателей качества при других значениях плотности в рассматриваемом диапазоне значений. Таким образом, необходимо выявить фактор, воздействующий на качество углерод-углеродных композиционных материалов.

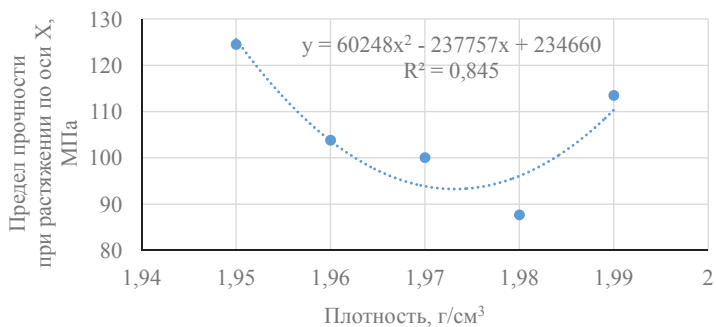




**Рисунок 4 – Зависимость предела прочности при сжатии по оси X от плотности образцов**

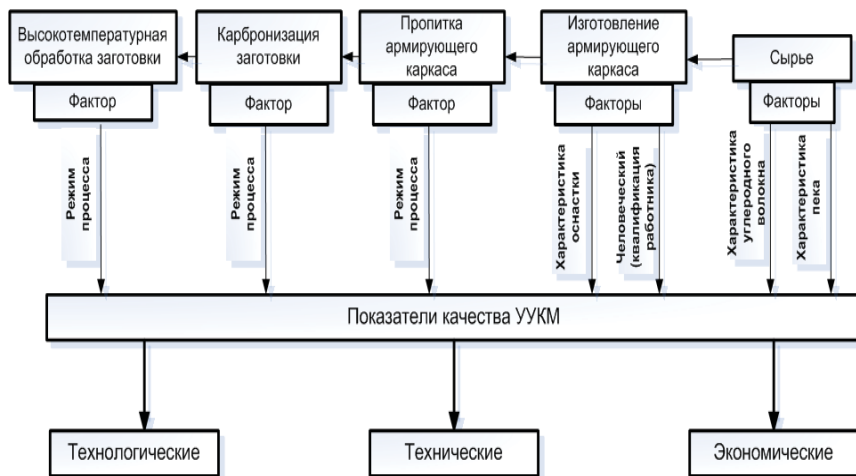


**Рисунок 5 – Зависимость предела прочности при сжатии по оси Z от плотности образцов**



**Рисунок 6 – Зависимость предела прочности при растяжении по оси X от плотности образцов**

Так, в работе [3, С.110] была разработана модель причинно-следственной связи показателей качества продукции и основных факторов технологии изготовления применительно к технологии производства металлических композиционных материалов. Для производства углеродных композиционных материалов, а также с учетом имеющегося лабораторного оборудования, предлагается измененный вид схемы, изображенной на рисунке 7.



**Рисунок 7 – Модель причинно-следственной связи**

Перед пропиткой армирующего каркаса твердый пек расплавляют в емкости, нагретой до 250 °С. Армирующий каркас, помещенный в металлический контейнер, нагревают до такой же температуры в емкости, расположенной рядом. Расплав пекла через трубы, соединяющие обе емкости, продавливается азотом в контейнеры с заготовками. Когда заготовки полностью погружены в горячий пек, свободный объем емкости с заготовками заполняют азотом для выравнивания давления и прекращения подачи пекла. Далее пропитанные заготовки в контейнерах перемещают в автоклав для проведения процесса карбонизации с последующим проведением высокотемпературной обработки.

Проведение процесса пропитки на имеющемся оборудовании имеет свои особенности. Увеличение плотности сопровождается привесами углеродной матрицы после пропиток, которые зависят от глубины вакуума, давления в автоклаве и вязкости пекла. Для повышения его пропиточных свойств следует уменьшить вязкость, которая, независимо от температуры размягчения, определяется температурой нагрева и свойствами пекла. Экспериментальным путем установлено, что длительная выдержка пекла в дозировочном резервуаре при температуре 180 °С, а также нагрев до 250 °С во время пропитки приводят к интенсивным изменениям в его составе,

сопровождающимся снижением таких химических фракций пека, как мальтены и асфальтены, и увеличением карбоидов (свободный углерод). Изменения состава пека негативно отражаются на его смачивающих и пропиточных свойствах к углеродному волокну и коксу, а также способности к образованию мезофазы, и в дальнейшем могут привести к снижению прочностных характеристик материала. Таким образом, необходимо избирательно походить к выбору критериев качества пека-связующего, в том числе к содержанию его фракций в зависимости от требуемых показателей качества готового материала.

Основными требованиями к качеству каменноугольного пека на первой стадии уплотнения УУКМ коксовой матрицей являются хорошая смачивающая способность и высокая адгезия к элементам углеродного наполнителя. После первой стадии пропитки происходит лишь закрепление армирующей структуры УУКМ. На последующих стадиях пропитки требуется высокий выход кокса и спекающая способность для обеспечения прочности углеродной матрицы. Но пропитывающая способность пека очень важна в связи со снижением пористости, особенно открытой пористости по мере увеличения плотности материала.

Для обеспечения высоких прочностных свойств УУКМ, нужна большая прочность углеродной матрицы, низкая пористость, достаточно высокая сила адгезии между наполнителем и матрицей. Этого можно достичь снижением вязкости расплава пека, повышением выхода кокса, увеличением давления. Стоит отметить, что высокое содержание коксовой матрицы необходимо совместить с обеспечением некоторой доли открытой пористости, необходимой для проведения дальнейших процессов пропитки.

По мере формирования углеродной матрицы УУКМ происходит перекрытие мелких пор образовавшимся после карбонизации коксом, что не позволяет провести дальнейшую пропитку, особенно, когда плотность образца достигает  $1,93 \text{ г/см}^3$ . Процесс высокотемпературной обработки (ВТО) обеспечивает вскрытие этих пор. Однако, ВТО приводит к образованию трещин из-за различного коэффициента термического линейного расширения (КТЛР) матрицы и волокнистого каркаса, снижению прочности волокна, разуплотнению кокса за счет происходящих в нем структурных превращений. Поэтому снижение прочностных показателей качества может быть обусловлено наличием в технологическом цикле большого числа процессов ВТО.

Таким образом, для получения УУКМ с удовлетворительными прочностными показателями качества, необходимо разработать концептуальную модель системы управления качеством производства. Это позволит более детально рассмотреть технологические операции, характеризующиеся показателями качества, а также выявить технологические факторы, оказывающие существенное влияние на процесс насыщения углеродной матрицей армирующего наполнителя.

### Литература

1. Бушуев Ю.Г., Персин М.И., Соколов В.А. Углерод-углеродные композиционные материалы, справочник// М.: «Металлургия», 1994 г. – С. 128.
  2. Воронков Б.Д. Подшипники сухого трения// Л: Машиностроение, 1979. – С. 224.
  3. Олешко А.Ю., Антипова Т.Н. Концептуальные положения системы управления качеством производства боралюминиевых трубчатых элементов ферменных конструкций космических аппаратов/ А.Ю. Олешко, Т.Н. Антипова// Информационно-технологический вестник. – 2016. – № 3 (09). – С. 108-113.
  4. Проценко А.К., Колесников С.А. Разработка углерод-углеродных технологий и перспективы их развития// Сборник «Научно-исследовательскому институту конструкционных материалов на основе графита – 55 лет». М.: Научные технологии, 2015. – С. 31-55.
  5. Солонин И.С. Математическая статистика в технологии машиностроения// Москва, «Машиностроение» 1972 г. – С. 216 с.
  6. Щурик А.Г. Искусственные углеродные материалы// Пермь, 2009. – С. 342.
- 

УДК 665.939.56

### НОВЫЙ ТЕРМОСТОЙКИЙ ЗАЛИВОЧНЫЙ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИЙ КОМПАУНД ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ЭРИ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ ДВИГАТЕЛЕЙ КА

**П.А. Щеглов**, аспирант третьего года обучения кафедры Управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель В.Г. Исаев**, к.т.н., заведующий кафедрой  
Управления качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Возрастающие требования к изделиям ракетно-космической техники требуют создание новых термостойких герметизирующих материалов с более высокими рабочими температурами. Для этого разработан термостойкий (до 500°C), радиационностойкий компаунд, с высокими электроизоляционными и прочностными свойствами, сохраняющимися в течение более 15 лет, с хорошей адгезией к металлам; электроизоляционными свойствами, сохраняющимися при воздействии температуры 500 °С до 15 000 часов; минимальными показателями газовой выделения: потерей массы (ПМ) ≤ 1%; летучими конденсирующимися веществами (ЛКВ) ≤ 0,1%.*

*Отечественные аналоги компаунда с заданными характеристиками отсутствуют. Так, термостойкий клей холодного отверждения К-800, применяемый в настоящее время для соединения деталей двигателей, не подходит для этих целей из-за низких электроизоляционных характеристик при температурах выше 150 °С, повышенных показателей газовыделения: ПМ > 1%; ЛКВ > 0,1%. Термостойкие электроизоляционные компаунды на основе эпоксифенольных смол, такие как компаунды ТЗК-18, МТЗК-18, имеют высокие электроизоляционные характеристики – удельное объемное электрическое сопротивление ( $\rho_v$ ) не менее  $2 \cdot 10^8$  Ом · см при температуре 200 °С, но при более высоких температурах их сопротивление резко снижается. Кроме того, эти компаунды работоспособны до 250 °С не являются эластичными.*

Герметизация, термостойкий компаунд, кремнийорганические материалы, силиконы.

### **NEW HEAT-RESISTANT FILLING SILICONE COMPOUND FOR SEALING OF E.R.P. OF THE ONBOARD EQUIPMENT OF ENGINES OF S.A.**

**P.A. Shcheglov**, graduate student of the third year of the Department of Quality managements and standardization,

**Research advisor V.G. Isaev**, Candidate of Technical sciences, Head of the Department of Quality managements and standardization,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

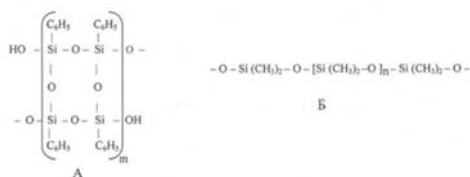
*The increasing requirements to products of the missile and space equipment demand creation of the new heat-resistant pressurizing materials with more high working temperatures. It is for this purpose developed heat-resistant (up to 500 °C), radiation resistant compound, with the high electric and strength properties remaining within more than 15 years with good adhesion to metals; the electric properties remaining at influence of temperature 500 °C till 15 000 o'clock; minimum indicators of gas emission: loss of weight (PM)  $\leq$  1%; flying condensed substances (FCS)  $\leq$  0,1%. Domestic analogs of a compound with the set characteristics are absent. So, heat-resistant glue of cold hardening K-800 applied now to connection of details of engines isn't suitable for these purposes because of low electric characteristics at temperatures over 150 °C, the raised gas emission indicators: PM > 1%; LKV > 0,1%. Heat-resistant electroinsulating compounds on the basis of epoxyphenolic pitches, such as compounds of TZK-18, MTZK-18, have high electric characteristics – specific volume electric resistance ( $\rho_v$ ) not less than  $2 \cdot 10^8$  Ohms cm at a temperature of 200 °C, but at more high temperatures their resistance sharply decreases. Besides, these compounds are efficient to 250 °C aren't elastic.*

Sealing, heat-resistant compound, organosylan materials, silicones.

Анализ патентной ситуации при определении научно-технического уровня развития в области получения термо- и радиационностойких силиконовых композиций показал, что наиболее перспективным полимерным связующим являются силиконовые полимеры с высоким содержанием фенилсилоксановых и полиметилметилфенилсилоксановых звеньев [1].

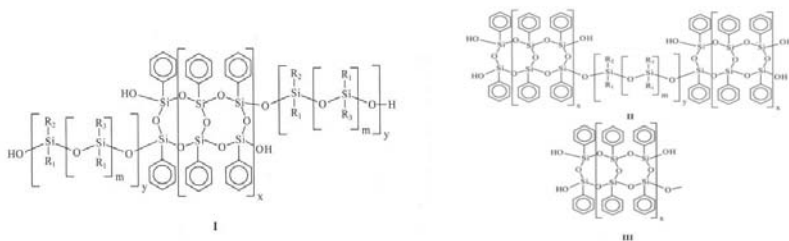
Низкомолекулярный каучук СИЛЕСТ представляет собой блоксополимер белого цвета, предназначенный для изготовления пропиточных, заливочных и герметизирующих композиций холодного отверждения, обладающих высокими и стабильными диэлектрическими свойствами, работающими в диапазоне температур от минус 60 °С до плюс 250 °С.

Каучук СИЛЕСТ относится к классу блоксополимеров структуры (АХВУ)<sub>n</sub>, состоящей из чередующихся гибких блоков, с низкой температурой стеклования (Т<sub>ст</sub>), и жестких блоков с высокой (Т<sub>ст</sub>). Гибкий блок в них представлен полидиметилсилоксаном, жесткий – полифункциональным полифенилсилесквиоксаном (ПФССО) (рис. 1).



**Рисунок 1 – Звено полифенилсилесквиоксана (ПФССО)**

Каучук СИЛЕСТ представляет собой сложную смесь сополимеров, образующихся при согидролизе фенилтрихлорсилана с α,ω-дихлоролигодиметилсилоксаном (хлоролигомером) (рис. 2).



**Рисунок 2 – Структурное строение сополимеризованного каучука на примере СИ-ЛЕСТ**

Среди различных структур, образующихся при этом, можно выделить две основные:

I – блоксополимер, в котором к центральному жесткому полифенилсилесквиоксановому блоку присоединены два и более гибких диметилсилоксановых блока (БАБ).

II – блоксополимер, в котором к гибкому диметилсилоксановому блоку присоединены два жестких полифенилсилесквиоксановых блока (АБА).

В системе возможно также присутствие чистого полифенилсилесквиоксана (ПФССО) – III, где  $n = 180 \div 240$ .

Согидролит проводится в растворе толуола при подаче толуольного раствора фенилтрихлорсилана (ФТХС) с хлоролигомером на смесь воды с толуолом. По окончании согидролита и отделении нижнего слоя, представляющего собой раствор соляной кислоты, согидролитат отмывается водой до нейтральной реакции, и от него отгоняется толуол и циклосилоксаны, входящие в состав хлоролигомера. Полученный после отгонки продукт белого цвета с вязкостью в пределах от 2 до 15 Па·с представляет собой каучук СИЛЕСТ [2].

При подборе наполнителей и определения их оптимальных количеств принимают во внимание назначение композиции, влияние на технологические (жизнеспособность, способность легко и равномерно наноситься на поверхности), физико-механические, электрические и адгезионные свойства компаунда. Для обеспечения термостойкости компаунда (до 400 °С), низкого газовыделения, улучшения механических показателей выбраны наполнители: электрокорунд, карбид кремния и вольфрамовые сферы.

В качестве катализатора поликонденсации выбран продукт, представляющий собой раствор полиметилсилазана в толуоле.

Технологические свойства термостойкого компаунда марки ПМФ (жизнеспособность, внешний вид и технологичность) определены в соответствии с ОСТ 92-1006. Время отверждения компаунда при температуре  $(23 \pm 2)$  °С определено методом дифференциальной сканирующей хроматографии (табл. 1).

**Таблица 1 – Технологические свойства компаундов**

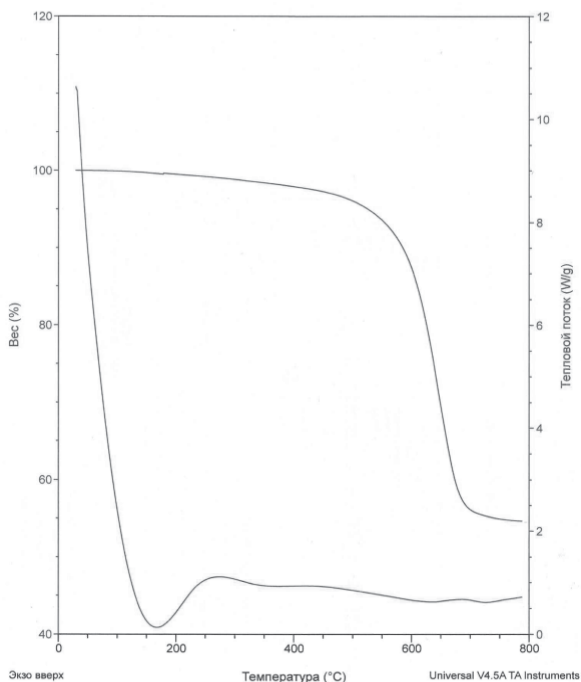
Марка компаунда	Внешний вид	Жизнеспособность, ч, не менее	Время отверждения, сут, не менее
1 ПМФ марки А	вязкотекучая однородная масса белого цвета	3	5
2 ПМФ марки Б	вязкотекучая однородная масса серого цвета	2	5
3 ПМФ марки В	вязкотекучая однородная масса тёмно-серого цвета	1	5

Разработанные марки компаунда имеют время жизнеспособности, позволяющее использовать приготовленный компаунд длительное время (до 3 ч) и являются технологичными.

Для оценки термостойкости полимерных материалов используют метод термогравиметрического анализа (ТГА), который заключается в определении потери массы материала при его нагреве с определенной скоростью (рис. 3).

Термомеханический анализ проводился с режимом нагрева со скоростью 3 °С/мин от -60 °С до 400 °С. Было выявлено, что имеет место небольшая усадка на участке от 65 °С до 100 °С и сильный рост размера образца на участке от 340 °С до 370 °С, а также частые пики и провалы на  $\pm$  100 мкм при нагреве выше 370 °С. Осмотр после испытания показал вспучивание и растрескивание образца. Образец приобрел бочкообразную форму, хорошо заметна глубокая вертикальная трещина, свидетельствующая о наличии в образце больших внутренних напряжений.

Тепловой коэффициент линейного расширения (КЛТР) и температура стеклования определены на образцах – цилиндрах высотой 15 мм и диаметром 3 мм по ГОСТ 32618.2 (табл. 2).



**Рисунок 3 – Термогравиметрический анализ компаунда ПМФ**

Из таблицы видно, что лучшим коэффициентом линейного теплового расширения во всём диапазоне температур обладает компаунд ПМФ марки В, наполненный дисперсным модифицированным вольфрамом.

Определение диэлектрических характеристик термостойкого компаунда (удельное объемное электрическое сопротивление, тангенс угла



диэлектрических потерь, диэлектрическая проницаемость) проводили на образцах – дисках диаметром ( $50 \pm 0,5$ ) мм и толщиной ( $2 \pm 0,2$ ) мм. Удельное объемное электрическое сопротивление определено при температурах испытания ( $23 \pm 2$ ) °С и ( $200 \pm 5$ ) °С (табл. 3).

Анализ результатов таблицы 3 показал:

- удельное объемное электрическое сопротивление компаунда марки ПМФ-Б имеет более высокий показатель удельного объемного электрического сопротивления;

- показатели тангенса угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости сохраняются на уровне, обеспечивающим работоспособность компаунда при различных температурах.

Определения механических характеристик компаунда (прочность при сдвиге, прочность при разрыве, относительное удлинение при растяжении) проводили на образцах:

- из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5582, размерами (70x20x2) мм – прочность на сдвиг по ГОСТ 14759;

- лопаток тип 2 по ГОСТ 11262 для определения прочности при разрыве и относительного удлинения при растяжении по ГОСТ 11262.

Испытания проведены при температурах: ( $23 \pm 2$ ) °С и ( $400 \pm 5$ ) °С (табл. 4).

**Таблица 2 – Показатели КЛТР и температуры стеклования компаунда марки ПМФ**

Марка компаунда	КЛТР, $\alpha \cdot 10^6, K^{-1}$ в диапазоне температур, °С								Температура стеклования, °С
	-50	0	50	100	200	300	350	395	
ПМФ-А	221	255	246	254	244	219	183	609	- 115,68
ПМФ-Б	248	306	255	206	230	215	322	884	- 115,61
ПМФ-В	115	161	147	146	133	119	154	473	- 120,10

Компаунд ПМФ (марок А, Б, В) сохраняют прочностные характеристики, обеспечивающие работоспособность изделий при различных температурах.

**Таблица 3 – Диэлектрические характеристики компаунда**

Марка компаунда	Удельное объемное электрическое сопротивление, $\rho_v, * 10^{15}$ Ом см			Тангенс угла диэлектрических потерь, $\text{tg } \delta$	Диэлектрическая проницаемость, $\epsilon$
	( $23 \pm 2$ ) оС	( $200 \pm 5$ ) оС	после 6 ч 400 оС		
ПМФ-А	3,76 – 3,77	3,12 – 3,45	1,08 – 1,14	0,002 – 0,003 0,003	2,72 – 2,92 2,82
	3,77	3,22	1,12		
ПМФ-Б	19,1 – 20,5	13,8 – 14,6	12,4 – 13,6	0,010 - 0,011 0,011	3,74 – 3,76 3,75
	19,8	14,3	13,0		
ПМФ-В	11,8 – 12,4	10,3 – 12,8	10,2 – 10,8	0,015 - 0,016 0,016	3,52 – 4,17 3,84
	12,1	10,7	10,5		

Примечание – Показатели представлены в виде дроби: в числителе минимальное и максимальное из пяти значений, полученных на образцах; в знаменателе – среднее значение.

**Таблица 4 – Прочность при сдвиге компаунда при различных температурах**

Марка компаунда	Прочность при сдвиге, $\tau$ сдв., МПа при температуре испытания оС			Прочность при разрыве, $\sigma_r$ , МПа, при температуре испытания, оС	Относительное удлинение, $\epsilon_{отн}$ , %, при температуре испытания, оС
	(23 ± 2)	(400 ± 5)	(500 ± 5)		
ПМФ-А	1,45 – 1,72	0,47 – 0,74	0,15 – 0,36	0,65 – 0,81	27,1 – 33,8
	1,56	0,61	0,22	0,74	30,0
ПМФ-Б	1,15 – 1,48	0,46 – 0,67	0,21 – 0,44	0,45 – 0,70	32,0 – 38,3
	1,27	0,57	0,29	0,58	36,0
ПМФ-В	1,49 – 1,83	0,31 – 0,41	0,20 – 0,22	0,81 – 1,11	18,9 – 22,1
	1,71	0,36	0,21	0,94	20,1

Примечание – Показатели представлены в виде дроби: в числителе минимальное и максимальное из пяти значений, полученных на образцах; в знаменателе – среднее значение.

Определены параметры газовыделения (потеря массы, содержание легкоконденсирующихся веществ) термостойкого компаунда ПМФ (А, Б, В). Испытания проводились в вакуумной камере на базе климатической установки VTU 75/100 по ГОСТ Р 50109 условия испытания: вакуум  $6,9 \cdot 10^{-4}$  Па, температура нагрева образцов 80 °С, температура конденсирующей пластины 25 °С, продолжительность испытаний 24 ч (табл. 5-7).

**Таблица 5 – Диэлектрические характеристики компаунда после воздействия дозы радиации 200 Мрад**

Марка компаунда	Диэлектрическая проницаемость, $\epsilon$	Тангенс угла диэлектрических потерь, $\text{tg } \delta$	Удельное объемное электрическое сопротивление, $\rho_v$ , Ом • см
ПМФ-А до	<u>2,72 – 2,92</u>	<u>0,002 – 0,003</u>	<u><math>(3,76 – 3,77) \cdot 10^{15}</math></u>
	2,82	0,003	$3,77 \cdot 10^{15}$
ПМФ-А после	<u>2,92 – 2,96</u>	<u>0,003 – 0,004</u>	<u><math>(3,96 – 3,97) \cdot 10^{15}</math></u>
	2,94	0,004	$3,97 \cdot 10^{15}$
ПМФ-Б до	<u>3,74 – 3,76</u>	<u>0,010 – 0,011</u>	<u><math>(1,91 – 2,05) \cdot 10^{16}</math></u>
	3,75	0,011	$1,98 \cdot 10^{16}$
ПМФ-Б после	<u>3,84 – 3,86</u>	<u>0,012 – 0,013</u>	<u><math>(1,96 – 2,10) \cdot 10^{16}</math></u>
	3,85	0,013	$2,03 \cdot 10^{16}$
ПМФ-В до	<u>3,52 – 4,17</u>	<u>0,015 – 0,016</u>	<u><math>(1,18 – 1,24) \cdot 10^{16}</math></u>
	3,84	0,016	$1,21 \cdot 10^{16}$
ПМФ-В после	<u>3,42 – 4,07</u>	<u>0,018 – 0,019</u>	<u><math>(1,28 – 1,44) \cdot 10^{16}</math></u>
	3,74	0,019	$1,36 \cdot 10^{16}$

Примечание – Показатели представлены в виде дроби: в числителе минимальное и максимальное из пяти значений, полученных на образцах; в знаменателе – среднее значение.

Физико-механические и диэлектрические характеристики образцов компаунда после облучения дозой 200 Мрад повышаются незначительно.

**Таблица 6 – Механические характеристики компаунда после воздействия дозы радиации 200 Мрад**

Марка компаунда	Прочность при сдвиге, $\tau_{сдв.}$ , МПа	Прочность при разрыве, $\sigma_p$ , МПа	Относительное удлинение, $\epsilon_{отн.}$ , %
ПМФ-А до	<u>1.45 – 1.72</u> 1,56	<u>0.65 – 0.81</u> 0,74	<u>27,1 – 33,8</u> 30,0
ПМФ-А после	<u>1.75 – 2.02</u> 1,86	<u>0.95 – 1,11</u> 1,04	<u>22,2 – 26,8</u> 24,4
ПМФ-Б до	<u>1.15 – 1.48</u> 1,27	<u>0.45 – 0.70</u> 0,58	<u>32,0 – 38,3</u> 36,0
ПМФ-Б после	<u>1.36 – 1.69</u> 1,48	<u>0.65 – 0.90</u> 0,78	<u>26,0 – 32,4</u> 27,2
ПМФ-В до	<u>1.49 – 1.83</u> 1,71	<u>0.81 – 1.11</u> 0,94	<u>18,9 – 22,1</u> 20,1
ПМФ-В после	<u>1.71 – 2.04</u> 1,92	<u>1.11 – 1.41</u> 1,21	<u>15,8 – 19,2</u> 17,0

Примечание – Показатели представлены в виде дроби: в числителе минимальное и максимальное из пяти значений, полученных на образцах; в знаменателе – среднее значение.

Были проведены ускоренные климатические испытания с целью оценки сохраняемости свойств компаундов в составе изделий в течение 15 лет.

**Таблица 7 – Параметры газовыделения компаунда**

Марка компаунда	Потеря массы, %	Легкоконденсирующиеся вещества, %
1 ПМФ-А	1,1	0,15
2 ПМФ-Б	0,98	0,12
3 ПМФ-В	1,12	0,18

Оценка стойкости к воздействию климатических факторов проводится по изменению:

- прочности при сдвиге от алюминиевого сплава марки АМг6 по ГОСТ 4784 и нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5582 (табл. 8);

- разрушающего напряжения и относительного удлинения при растяжении (табл. 8);

- удельного объемного электрического сопротивления, диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь (табл. 9).

По результатам испытаний съёмов (15 лет) УКИ установлено, что свойства компаунда имеют тенденцию к дальнейшему повышению.

Проведены испытания по определению коррозионной агрессивности (активности) по ГОСТ 9.902-81 термостойкого компаунда марки ПМФ. Коррозионная активность определялась по отношению к титановому сплаву марки ВТ-6 по ГОСТ 19807, меди марки М-1 по ГОСТ 859, стали марки 12Х18Н9Т по ГОСТ 5582.

Анализ полученных результатов показал, что термостойкий компаунд марки ПМФ согласно ГОСТ 9.902-81, не проявляют коррозионной агрессивности к титановому сплаву марки ВТ-6 по ГОСТ 19807, меди марки М-1 по ГОСТ 859, стали марки 12Х18Н9Т по ГОСТ 5582. Отслоений компаундов от подложек не наблюдалось. После удаления компаундов поверхность исследованных образцов соответствует поверхности контрольных (не контактировавших с компаундами) образцов или находится в лучшем состоянии.

**Таблица 8 – Прочность при сдвиге, разрыве и относительное удлинение при растяжении облепченного компаунда после УКИ**

Марка компаунда	Прочность при сдвиге, (тсдв.), МПа		Прочность при разрыве, ( $\sigma_p$ ), МПа	Относительное удлинение при растяжении, ( $\epsilon_{отн}$ ), %
	АМг6	12Х18Н10Т		
ПМФ-В	<u>4,36 – 4,60</u>	<u>3,19 – 4,03</u>	<u>0,97 – 1,75</u>	<u>3,5 – 5,3</u>
	4,48	3,76	1,29	4,26
ПМФ-Б	<u>5,27 – 5,86</u>	<u>4,77 – 5,16</u>	<u>0,78 – 1,05</u>	<u>6,5 – 7,8</u>
	5,57	4,90	0,89	7,0
ПМФ-А	<u>4,99 – 5,58</u>	<u>4,21 – 5,65</u>	<u>0,59 – 1,29</u>	<u>4,6 – 4,9</u>
	5,29	5,09	0,76	4,74

Примечание – Показатели представлены в виде дроби: в числителе минимальное и максимальное из пяти значений, полученных на образцах; в знаменателе – среднее значение.

**Таблица 9 – Диэлектрические характеристики компаунда после УКИ**

Марка компаунда	Удельное объемное электрическое сопротивление, $\rho_v$ , Ом · см	Тангенс угла диэлектрических потерь	Диэлектрическая проницаемость
ПМФ-А	$\frac{(3,769 - 3,770) \cdot 10^{15}}{3,7695 \cdot 10^{15}}$	$\frac{0,010 - 0,011}{0,011}$	$\frac{2,97 - 3,57}{3,27}$
ПМФ-Б	$\frac{(1,907 - 2,048) \cdot 10^{16}}{1,978 \cdot 10^{16}}$	$\frac{0,012 - 0,013}{0,013}$	$\frac{3,98 - 4,79}{4,38}$
ПМФ-В	$\frac{(1,175 - 1,238) \cdot 10^{16}}{1,207 \cdot 10^{16}}$	$\frac{0,020 - 0,021}{0,021}$	$\frac{4,36 - 4,42}{4,39}$

Примечание – Показатели представлены в виде дроби: в числителе минимальное и максимальное из пяти значений, полученных на образцах; в знаменателе – среднее значение.

Таким образом, термостойкий компаунд марки ПМФ не является коррозионноагрессивным по отношению титановому сплаву марки ВТ-6 по ГОСТ 19807, меди марки М-1 по ГОСТ 859, стали марки 12Х18Н9Т по ГОСТ 5582.

В настоящее время работы по улучшению свойств термостойкого заливочного компаунда продолжаются. Наиболее перспективными путями совершенствования представляются:

- использование в качестве наполнителя оксидов редкоземельных металлов, обладающих более высокой термостойкостью, чем наполнители, применяемые в настоящее время;

- модификация кремнийорганического продукта большим количеством метилфенильных звеньев, что также приведёт к дальнейшему улучшению термостойкости.

#### *Литература*

1. Краев И. Д., Попков О. В., Шульдешов Е. М., Сорокин А. Е., Юрков Г. Ю. Перспективы использования кремнийорганических полимеров при создании современных материалов и покрытий различных назначений. – «Электронный научный журнал «Труды ВИАМ» №12, 2017». Электронный ресурс. Режим доступа: [http://viam-works.ru/ru/articles?art\\_id=1188](http://viam-works.ru/ru/articles?art_id=1188) (дата обращения 14.04.2018).

2. Хорошавина Ю.В., Французова Ю.В., Николаев Г.А., Свойства вулканизатов на основе полифенилсилсесквиксанполидиметилсилоксанового блоксополимера. // Каучук и резина . - №1. - 2015. - С. 10-11.

---

**УДК 05.07.10**

### **К ВОПРОСУ ОБ УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

**Д.О. Якимушкин**, аспирант второго года обучения кафедры Управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель В.Г. Исаев**, к.т.н., заведующий кафедрой Управления качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В настоящей статье автором осуществлена попытка систематизации существующих источников информации об управлении качеством и процессами. Проведен анализ возможности применения разработанных методов к оценке качества управления научно-техническими разработками. Отмечены наиболее интересные, по мнению автора, книги. Делается вывод о необходимости разработки руководства по оценке качества системы управления.*

Обзор литературы, управление качеством, управление разработками.

### **IN THE CONTEXT OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL DEVELOPMENT MANAGEMENT IN AIR AND ROCKET-SPACE TECHNOLOGY**

**D.O. Yakimushkin**, graduate student of the second year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific advisor V.G. Isaev**, Candidate of Technical science, Head of the Department of Quality management and standardization, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*In this article author attempts to arrange relevant quality management data. Possibility of application have been analyzed with regard to research issue. Most interesting books was noted with details. As a result deduction, quality assessment handbook demand is actual.*

Scientific review, development management, quality management.

В настоящее время существует большое количество литературы, посвященное управлению качеством в различных областях человеческой деятельности. В ряде старых, но не потерявших актуальности работ, например [1-5], рассматриваются различные аспекты деятельности разработчиков сложных технических систем. Современные книги, такие как [6-10], во многом опираются на порядок, определяемый ГОСТ серии ИСО 9000.

В статьях [11-12] рассматривается методология изучения сложных технических систем с позиции стоимость-эффективность и определяются некоторые важные показатели качества для образцов ракетно-космической техники.

Однако вопросы управления научно-техническими разработками, несмотря на большое количество литературы по вопросам управления качеством, теории систем и другим смежным отраслям, не получило до нашего времени подробного освещения ни в российских, ни в зарубежных работах.

Поэтому автором сделана попытка анализа литературных источников по вопросу управления качеством научно-технических разработок различных сложных технических систем, в том числе образцов авиационной и ракетно-космической техники.

Обзор источников, с точки зрения автора, необходимо начать с анализа существующих государственных и международных стандартов, как квинтэссенции накопленного опыта и безусловного руководства.

В ГОСТ серии ИСО, не смотря на ориентированность на менеджмент качества, нет даже определения термина «показатель качества». Данное определение можно найти в ГОСТ Р 50779.11-2000 (ИСО 3534.2-93), а именно «количественная мера одного или большего числа признаков качества», однако это ни на йоту не приближает нас к сущности определения качества управления. Четкий перечень существует для ограниченного числа товаров, например комбикормов для пушных зверей (ГОСТ 32897-2014), бетона (СП 27.13330.2011), угля (ГОСТ 33130-2014) и т.д. РСТ РСФСР 718-84 устанавливает показатели качества и эффективности НИР, проводимых в ВУЗах.

Таким образом, в настоящее время руководители предприятий не могут даже взять существующую нормативную документацию за основу для оценки показателей качества научно-технических работ.

Анализ литературы, предназначенной для оценки показателей качества научно-технических работ показал, что вопросы научной организации труда и автоматизации управления, в том числе в НИИ и КБ, прорабатывались в основном в советский период. Поэтому автор предлагает рассматривать источники поэтапно, при этом будет приводиться краткое содержание наиболее интересных работ и сделаны заметки о применимости в диссертационном исследовании.

В период с 1950 по 1969 год, как в СССР, так и за рубежом начинает появляться литература по планированию и организации производства, научных принципах управления и других составных частях управления качеством продукции.

В нашей стране появляется термин НОТ – научная организация труда, т.е. мероприятия, разрабатываемые на основе исследования действующего производства и направленные на улучшение организации и условий труда, совершенствования технологии и техники производства.

Первоначально работы по данному направлению осуществлялись на общественных началах инициативными группами. В.Д. Воронков [13, с.3] отмечал: «Не имея организационного и методического руководства, энтузиасты НОТ работали разобщённо, не всегда в нужном направлении, разрабатываемые ими мероприятия носили эмпирический характер ... и порой не учитывали последних достижений науки и передовой практики». Со временем службы НОТ стали штатными подразделениями предприятий наряду с отделами труда и заработной платы. Кадровый состав таких служб мог включать самых различных специалистов: экономистов, технологов, конструкторов, физиологов, психологов, художников и т.д. В их функции входило проведение исследований по сложным вопросам организации труда, разработка и внедрение мероприятий по улучшению качества работы предприятия, разработка нормативных документов, должностных инструкций, положений и пр.

В целом литература по НОТ получила наибольшее распространение в следующий период, в частности это брошюра Г.Л.Гудкова «Социально-экономическое значение научной организации» [14].

Конкретных наработок по теме научно-квалификационной работы в открытой печати за этот период найти автору не удалось.

В первую очередь автору хотелось бы отметить книгу Д.Н. Бобрышева и Ф.М. Русинова «Управление научно-техническими разработками в машиностроении» [1], т.к. она содержит передовые на тот момент идеи управления НТР, многие из которых актуальны и сейчас. Призывая к использованию системного подхода, авторы отмечают: «Принципы управления должны рассматриваться как единая, взаимосвязанная система» [1, с.16]. Система управления рассматривается «как организованное множество взаимосвязанных между собой элементов, выполняющих

определённые функции по достижению единой цели» [1, с.23]. В то же время отмечается, что «управление, оптимальное для системы одного уровня, зачастую может быть непригодно или неоптимально для системы другого уровня» [там же]. В книге рассматриваются проблемы прогнозирования, планирования и пути его совершенствования, анализа и контроля структуры системы управления, координации изменений и многое другое. Анализируется опыт США и появление методики ПАТТЕРН. Не обходят авторы стороной и НОТ. Этот вопрос также поднимается в книге Ю.Н. Дубровского «Система понятий и категорий научной организации труда» [15]. Из работы А.В. Дербишера «Управление технологическими процессами в машиностроении и приборостроении» [16] были заимствованы определения некоторых показателей качества технологических процессов. Так как данные процессы формируются на стадии разработки технической системы, их необходимо задавать в тот же момент.

В книге В.М. Смиртюкова, В.А. Макарова и В.П. Терехова «Организация работ в НИИ и КБ» [17] рассмотрены вопросы совершенствования организации труда, методы планирования работ и повышения эффективности системы управления. Создание сложных объектов рассматривается как вероятностная система. Отдельно рассматриваются вопросы нормирования труда научных и инженерных работников.

Отдельно хотелось бы рассказать про труд Е.И. Кисселя «Организация труда и управления в НИИ и КБ в условиях НТР» [4]. Автор отмечает функции руководителя как «учёного (или инженера) и администратора» и раскрывает их сущность. Также в книге особое внимание уделено разделению работников умственного труда на выполняющих:

«- теоретические научные исследования:

- прикладные исследования;
- проектные работы, разработки;
- функции управления и руководства;
- другие виды умственной деятельности» [4, с.18].

При этом проводится попытка оценить эффективность разделения труда, анализ изменения продуктивности труда учёных и инженеров в зависимости от различных социальных и физиологических показателей. В работе, хотя и на уровне социально-экономических условий того времени, описан процесс управления резервами научного потенциала, подбор и оценка персонала.

В работе А.В. Дабагяна «Оптимальное проектирование машин и сложных устройств» [18] предложен метод оптимального проектирования, использующий математический аппарат. В том числе оценивается целесообразность разработки нового технического решения, выбор оптимальной реализации и т.д.

Одновременно, с появлением промышленных ЭВМ, научным сообществом начинает решаться проблема автоматизации систем управления. Это, в частности, «Справочник проектировщика систем



автоматизации управления производством» под редакцией Г.Л. Смилянского и сборник «Вопросы проектирования отраслевых автоматизированных систем управления» [19] из серии «Оптимальное планирование и управление».

В тоже время в нашей стране начинает выходить переводная литература по интересующей нас тематике. Одной из книг стала «Системы и руководство» Р. Джонсона, Ф. Каста и Д. Розенцвейга [5]. Более чем на 600 страницах авторы делятся опытом управления проектами в NASA, Министерстве обороны США и крупных компаниях, в том числе занимающихся разработками образцов авиационной и ракетно-космической техники. Однако, не смотря на глубину проработки отдельных моментов, в книге отсутствует конкретика и авторам не удаётся обобщить полученный опыт и дать рекомендации по всестороннему, системному подходу к решению задачи анализа системы управления.

В восьмидесятых годах начинают появляться учебники для ВУЗов по управлению. Одним из них стал труд В.П. Радукина, К.Ф. Ойнер, Ф.И. Семьяшкина и др. «Основы управления» [20]. В нем осуществлена попытка обобщения существовавших на тот момент теорий управления и проведения комплексного анализа различных аспектов системного подхода.

Творческим коллективом под руководством Б.М. Сухаревского в 1980 году выходит монография «Система управления трудом» [21], в которой эта тема рассматривается как важный раздел управления. Проведён анализ управления трудом как в производственных отраслях, так и в области умственного труда.

В 1987 году выходит любопытная работа Г.А. Краюхина, Ю.А. Львова, А.Д. Коробкина и др. «Моделирование научно-технического прогресса в машиностроении» [3]. В ней даётся определение научно-технического прогресса, определяются его основные направления. Математическое моделирование рассматривается как инструмент системного подхода к решению проблем управления.

В этот период меняется политическая и экономическая жизнь в стране. В соответствии с этими изменениями начинают выходить книги, в которых анализируется управленческая модель в капиталистических странах без политической подоплёки. Например, выходит научное издание В.М. Зубов «Как измеряется производительность труда в США» [22]. В нём довольно подробно изложена модель многофакторного анализа производительности различных групп персонала, в том числе и научных работников.

В начале века появляются книги по управлению качеством, во многом ориентированные на стандарты серии ИСО 9000. Примером может служить учебник А.Д. Шадрина «Менеджмент качества. От основ к практике» [23].

В учебном пособии З.Е. Алексеевой и О.В. Крутеева «Управление качеством» [24] определяется сущность и роль качества, описываются этапы развития теории управления качеством, методы управления качеством на основе показателей и др.

В 2005 году выходит перевод книги Джорджа Л. Майкла «Бережливое производство+шесть сигм» [7]. В нём, в частности, приводится метод DMAIC, во многом взятый за основу для настоящей работы.

Т.А. Салимовой «Управление качеством», Е.А. Горбашко «Управление качеством: учебник для бакалавров» [25], А.Л. Гапоненко, А.П. Панкрухина «Теория управления» (2010 год) [27] и некоторых других авторов концентрируются на современных концепциях, методах и функциях управления, в том числе управления качеством. Так как указанные книги являются учебниками, означенные вопросы, к сожалению, приводятся в общем виде, без практических реализаций.

В 2015 появляются работы Э. М. Короткова «Исследование систем управления» [9], О. А. Цукановой «Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов» [26] и А.К. Ершова «Управление качеством» [27]. В них рассматриваются исследование, анализ и моделирование бизнес-процессов, их методология и методы. Особый интерес в данном случае представляет работа О.А. Цукановой, основанная на семействе структурных моделей IDEF.

Поиск диссертаций и авторефератов на сайте ВАК по ключевым словам «управление разработками», «качество управления» и некоторым другим привёл к работам В.И. Фреймана «Интегрированная система управления качеством продукции на основе методологии оценки результативности подготовки специалистов», В.А. Ястребова «Метод управления качеством разработки программных комплексов обработки и передачи данных», В.А. Копычева «Квалиметрические модели и средства управления качеством процесса разработки программного обеспечения», П.И. Дмитриева «Методы и средства управления знаниями в базовых процессах жизненного цикла программных средств», Е.А. Новикова «Разработка метода формирования стратегии повышения конкурентоспособности промышленного предприятия через оценку процессов жизненного цикла продукции», А.А. Ивахненко «Синтез допусков показателей качества при проектировании и эксплуатации продукции машиностроения», Е.А. Калачёвой «Система менеджмента качества организации на основе интегрированной информационной среды», Н.В. Добрыниной «Методика оценки информации в системах принятия решений при управлении предприятием». Последний автореферат представляет наибольший интерес. К сожалению по указанной в нём ссылке самой диссертационной работы не оказалось. Из автореферата видна глубина проработки математической модели. Однако, по мнению автора настоящей статьи, показатели качества, названные в документе «информационные признаки системы», чётко не определены.

Исходя из вышеизложенного, можно констатировать, что в настоящее время выпущено значительное количество книг по управлению (менеджменту), научной организации труда, процессному подходу, принятию решений и т.д. Эта литература содержит большое количество теоретических исследований. Безусловно, в настоящем обзоре рассмотрена лишь часть исследований и многие работы не вошли в него.

По мнению автора, существует ряд противоречий, препятствующих преобразованию теории в практику. Одним из них является факт, что руководители, пришедшие “из техники”, зачастую не имеют времени для изучения, обобщения и внедрения достижений науки управления. В тоже время руководители, получившие образование в сфере менеджмента, пытаются формально внедрять методы, прекрасно работающие в одном случае, но совершенно не применимые к специфике предприятия. Разумеется, существуют предприятия, на которых управленческая надстройка в полной мере соответствует характеру производства. Но одновременно существует множество предприятий, для которых будет полезным разработка руководства или методики по решению практических задач оценки эффективности системы управления научно-техническими разработками.

#### *Литература*

1. Бобрышев Д.Н., Управление научно-техническими разработками в машиностроении. [Текст] / Д.Н. Бобрышев, Ф.М. Русинов// М.: Машиностроение. – 1976. – 236 с.
2. Разумов. И.М. Организация, планирование и управление предприятием машиностроения. [Текст] /И.М. Разумов, Л.А. Глаголева, М.И. Ипатов, В.П. Ермилов// М.: Машиностроение. – 1982. – 387 с.
3. Краюхин Г.А. Моделирование научно-технического прогресса в машиностроении. [Текст] /Г.А. Краюхин, Ю.А. Львов, А.Д. Коробкин// М.: Машиностроение, Ленинградское отделение. – 1987. – 272 с.
4. Киссель Е.И. Организация труда и управления в НИИ и КБ в условиях НТР. [Текст] /Е.И. Киссель// М.: Экономика. – 1979. – 144 с.
5. Джонсон Р. Системы и руководство. Изд. 2-е, доп., Нью-Йорк, пер. с англ. [Текст] /Р. Джонсон, Ф.Каст, Д. Розенцвейг// М.: Советское радио. – 1971. – 648 стр.
6. Мишин В.М. Исследование систем управления: Учебник для ВУЗ. – 2-изд., стереотип. [Текст] /В.М. Мишин// М.: ЮНИТИ-ДАНА. – 2008. – 527 с.
7. Майкл Джордж Л. «Бережливое производство + шесть сигм» в сфере услуг: Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию. пер. с англ. [Текст] /Д.Л. Майкл//М.: Альпина Бизнес Букс. – 2005. – 402 с.
8. Гапоненко А.Л. Теория управления: Учебник. изд. 3-е, доп. и перераб. [Текст] /А.Л. Капоненко, А.П. Панкрухин// М.: изд-во РАГС. – 2010. – 560 с.
9. Коротков Э. М. Исследование систем управления. 3-е изд., перераб. и доп. [Текст] /Э.М. Коротков// М. : Издательство Юрайт. – 2015. – 226 с.
10. Лаукс Г. Основы организации: управление принятием решений: пер. 4-го, полностью перераб. нем. издание. [Текст] /Г. Лаукс// М.: Дело и Сервис. – 2006. – 600 с.

11. Исаев В.Г. О методическом подходе к оценке технического уровня агрегатов и систем космических ракетных комплексов. [Текст]/ В.Г. Исаев// Информационно-технологический вестник 2015 – №2(04) – С. 106-110.
  12. Исаев В.Г. Системный анализ факторов, влияющих на стоимость сложных технических систем при повышении их качества. / В.Г. Исаев, А.Г. Костылев, Н.П. Асташева// [Текст] Вопросы региональной экономики. 2015 – Т. 25 – №4. – С.178-184.
  13. Воронков В.Д. Структура и функции служб НОТ. [Текст] /В.Д. Воронков// М.: Экономика. – 1968. – 52 с.
  14. Гудков Г.Л. Социально-экономическое значение научной организации труда. [Текст]/Г.Л. Гудков// М.: Экономика. – 1972. – 62 с.
  15. Дубровский Ю.Н. Система понятий и категорий научной организации труда. [Текст] /Ю.Н. Дубровский// М.: Экономика. – 1973. – 118 с.
  16. Дербишер А.В. Управление технологическими процессами в машиностроении и приборостроении. [Текст] /А.В. Дербишер// Издательство стандартов. – 1977. – 164 с.
  17. Смиртюков В.М. Организация работ в НИИ и КБ. [Текст] /В.М. Смиртюков, В.А. Макаров, В.П. Терехов// М.: «Машиностроение». – 1975. – 78 с.
  18. Дабагян А.В. Оптимальное проектирование машин и сложных устройств. [Текст] /А.В. Дабагян// М.: Машиностроение. – 1979. – 280 с.
  19. Под редакцией Смилянского Г.Л. Справочник проектировщика систем автоматизации управления производством. Изд. 2-е, перераб и доп. [Текст] /Г.Л. Смилянский// М.: Машиностроение. – 1976. – 590 с.
  20. Радукин В.П. Основы управления: учеб. для вузов. [Текст] /В.П. Радукин// М.: Высш. шк. – 1986. – 271 с.
  21. Сухаревский Б.М. Система управления трудом в развитом социалистическом обществе. [Текст] /Б.М. Сухаревский// М.: Экономика. – 1980. – 544 с.
  22. Зубов В.М. Как измеряется производительность труда в США. [Текст] /В.М. Зубов// М.: Финансы и статистика. – 1990. – 144 с.
  23. Шадрин А.Д. Менеджмент качества. От основ к практике. 3-е изд. [Текст] /А.Д. Шадрин// М.: ООО «НТК «Трек». – 2006 г. – 260 с.
  24. Алексеева З.Е., Управление качеством. [Текст] /З.Е. Алексеева, О.В. Крутеева// Новосибирск: СГГА. – 2006. – 137 с.
  25. Горбашко Е.А. Управление качеством: учебник для бакалавров. 2-е изд., испр. и доп. [Текст] /Е.А. Горбашко// М: Издательство Юрайт. – 2014. – 463 с.
  26. Цуканова О.А. Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов: учебное пособие. [Текст] /О.А. Цуканова// СПб.: Университет ИТМО. – 2015. – 100 с.
  27. Ершов А.К. Управление качеством: учеб. пособие. [Текст] /А.К. Ершов// М.: Университетская книга. – 2015. – 284 с.
-



Научное издание

**VIII ЕЖЕГОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ АСПИРАНТОВ «МГОТУ»  
«ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА»**

Сборник материалов  
научной конференции  
17 мая 2018 г.,  
научоград Королёв, Московская область

---

Сдано в набор 25.05.2018.	Подп. в печ. 30.05.2018.
Формат 60×88/16.	Бумага офсетная.
Усл.печ.л. 33,9	Тираж 500 экз.

---

Издательство «Научный консультант» предлагает авторам:

- издание рецензируемых сборников трудов научных конференций;
- печать монографий, методической и иной литературы;
- размещение статей в собственном рецензируемом научном журнале «Прикладные экономические исследования»;

ISBN 978-5-907084-18-6



*Издательство Научный консультант*  
123007, г. Москва, Хорошевское ш., 35к2, офис 508.  
Тел.: +7 (926) 609-32-93, +7 (499) 195-60-77 [www.n-ko.ru](http://www.n-ko.ru) [keyneslab@gmail.com](mailto:keyneslab@gmail.com)