



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

**IX ЕЖЕГОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
АСПИРАНТОВ «МГОТУ»**

# **ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

Сборник материалов  
научной конференции  
15 мая 2019 г.,  
научоград Королев, Московская область

Москва – 2019

УДК 332  
ББК 65  
И66

**И66** **Иновационные аспекты социально-экономического развития региона:** сборник статей по материалам участников IX Ежегодной научной конференции аспирантов «МГОТУ» (15 мая 2019 г., наукоград Королев) – М.: Издательство «Научный консультант», 2019 – 556 с.

ISBN 978-5-907196-69-8

Наукоград Королёв 15 мая 2019 г. стал местом проведения IX Ежегодной научной конференции аспирантов «МГОТУ» «Иновационные 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 978-5-907196-69-8 © ГБОУ ВО МО «Технологический университет», 2019  
© Оформление. ООО «Современные информационные системы», 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЕГИОНЕ А.А. Абдулвагапова Научный руководитель М.Я. Веселовский.....	10
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НАУКОЁМКОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Е.М. Абрашкина Научный руководитель М.Я. Веселовский.....	17
ПОСТРОЕНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО ПЛАНА МНОГОМЕРНОГО КУБА ДАННЫХ Э.Э. Акимкина Научный руководитель В.М. Артюшенко .....	26
КРИТЕРИИ ВЫБОРА СОВРЕМЕННЫХ ПЕРЕНОСНЫХ РЕНТГЕНОВСКИХ АППАРАТОВ Л.М. Архипова Научный руководитель О.А. Воейко.....	45
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ А.С. Бабенко Научный руководитель И.В. Магнитский.....	53
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ: ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ И.В. Баков Научный руководитель Т.Ю. Кирилина .....	65
К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В.Е. Барковская Научный руководитель М.Я. Веселовский.....	75
АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКОЙ МАТРИЦЫ ПРИ ПОМОЩИ PIP ТЕХНОЛОГИИ Д.С. Болтышева Научный руководитель А.Н. Тимофеев.....	85

СОЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ОТНОШЕНИЙ ДОВЕРИЯ В МОЛОДЕЖНЫХ СПОРТИВНЫХ КОМАНДАХ М.Ю. Бурцов Научный руководитель Т.Ю. Кирилина .....	94
РАЗРАБОТКА МЕР ПО УКРЕПЛЕНИЮ КОНКУРЕНТНЫХ ПОЗИЦИЙ ОЦЕНОЧНЫХ ФИРМ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННОЙ КОНЦЕПЦИИ УПРАВЛЕНИЯ Е.М. Валитова Научный руководитель М.А. Меньшикова .....	104
СВОЙСТВА ГЕОМЕТРИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫХ ОРБИТ Д.Ю. Виноградов Научный руководитель В.М. Артюшенко .....	114
ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ОКИСЛИТЕЛЬНОСТОЙКИХ КРЕПЕЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОБЪЕМНО ТКАНОЙ ПРЕФОРМЫ А.А. Волков Научный руководитель В.И. Привалов.....	121
СОЦИАЛЬНО – ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЦ ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА Т.С. Вотинцева Научный руководитель Н.И. Басманова .....	130
МАГНИТОИНДУКЦИОННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТУРБИННОГО РАСХОДОМЕРА РЖ295, УСТОЙЧИВЫЙ К ВОЗДЕЙСТВИЮ СИЛЬНЫХ НЕОДНОРОДНЫХ НИЗКОЧАСТОТНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ А.В. Гладков Научный руководитель А.Г. Костылев .....	139
ПРОБЛЕМЫ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ВНЕШНЕТОРГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ Д.В. Гордеева Научный руководитель А.В. Федотов.....	148
МОДЕЛЬ НАКОПЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ НИТЯМИ ОПЛЕТКИ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА НИТЕЙ В ПЛЕТЕННЫХ ПРЕФОРМАХ Ф.А. Грачев Научный руководитель А.В. Чесноков.....	156

ИННОВАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫМИ ПЛАТФОРМАМИ В ЭКОНОМИКЕ ЗНАНИЙ И.В. Девин Научный руководитель Ю.В. Стреналюк .....	169
АНАЛИЗ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В МЕГАПОЛИСАХ Е.О. Егорова Научный руководитель К.В. Щурин .....	178
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ М.Н. Журавель Научный руководитель Ю.Н. Казаков .....	186
ФАКТОРЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ А.С. Задойнов Научный руководитель Т.Ю. Кирилина .....	197
МЕТОДИКА ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА И ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ И.А. Зайцев Научный руководитель В.Д. Секерин .....	210
МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЕДИНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ Д.Н. Калачева Научный руководитель В.Г. Исаев .....	220
НОВАЯ СТРУКТУРА ЗНАНИЙ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНДУСТРИИ 4.0 А.О. Капралов Научный руководитель В.И. Привалов .....	233
КЕРАМИЧЕСКИЕ ТЕЛА КАЧЕНИЯ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ А.В. Кириллов Научный руководитель Е.А. Богачев .....	244

АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ SiCN ВОЛОКОН К.А. Князев Научный руководитель А.Н. Тимофеев .....	255
МЕДИАПРОСТРАНСТВО УНИВЕРСИТЕТА В ОЦЕНКАХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ У.А. Когтева Научный руководитель Т.Ю. Кирилина .....	269
МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ИЗМЕРЕНИЙ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ «КИНЕМАТИКА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ» И «ТОЧНОЕ ТОЧЕЧНОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ» Н.Р. Козлов Научный руководитель Т.С. Аббасова .....	280
ФОРМИРОВАНИЕ МАТРИЦЫ КАРБИДА КРЕМНИЯ ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ МОНОМЕТИЛСИЛАНА В ПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПРЕФОРМАХ В РЕАКТОРЕ С ХОЛОДНЫМИ СТЕНКАМИ И.А. Коломийцев Научный руководитель А.Н. Тимофеев .....	288
СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМИ И ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ Н.А. Кравченко Научный руководитель М.Д. Озерский .....	297
ПРОБЛЕМЫ САМОРЕГУЛЯЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЮДЕЙ ТВОРЧЕСКИХ ПРОФЕССИЙ А.А. Кюрегян Научный руководитель Н.И. Басманова .....	311
ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПОВЕРХНОСТИ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА ХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ В УСЛОВИЯХ ПОРИСТОЙ СРЕДЫ Н.В. Ларионов Научный руководитель В.Г. Исаев .....	323

ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРОВ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ Д.В. Ластовенко Научный руководитель Н.Л. Захарова.....	331
МЕСТНОЕ САМОУПРАВЛЕНИЕ КАК РЕСУРС ОБЩЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ А.О. Лепешкин Научный руководитель Т.Ю. Кирилина .....	342
ЛИЧНЫЕ КАЧЕСТВА РУКОВОДИТЕЛЯ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Н.А. Лобанова Научный руководитель Ю.Н. Казаков .....	353
РАСЧЕТ МАССЫ ПОЛЕЗНОГО ГРУЗА ПРИ ПОЛЕТЕ С ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ Р.А. Малиновский Научный руководитель Н.В. Логачева .....	363
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ Д.А. Милькевич Научный руководитель М.Я. Веселовский.....	370
СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ «КБХИММАШ ИМ. А.М. ИСАЕВА» Т.С. Огурцова Научный руководитель Н.П. Асташева .....	379
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ Я.В. Пиунова Научный руководитель М.А. Меньшикова .....	391
МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МНОГОМЕРНЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ Ю.А. Погодина Научный руководитель Т.С. Аббасова .....	399

СОЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА И СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ: МЕТОДЫ, ТЕХНОЛОГИИ, ОБЩЕСТВЕННО- ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАРТНЕРСТВО А.А. Полосина Научный руководитель К.В. Лапшинова.....	408
ВЗАИМОСВЯЗЬ ЛИЧНОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИНДИВИДА В КОЛЛЕКТИВНОМ СУБЪЕКТЕ С ВЫБОРОМ ФОРМ ЗАЩИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ Е.М. Починин Научный руководитель Ю.Н. Казаков .....	418
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКУРРЕНТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ДАННЫХ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ О.Н. Сальников Научный руководитель Н.П. Сидорова .....	428
ВЛИЯНИЕ СТАТУСОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ ИНВАЛИДОВ З.А. Сессаревская Научный руководитель М.В. Капранова .....	438
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ Ю.Ю. Сидоров Научный руководитель Ю.В. Стреналюк .....	448
СИСТЕМА ЕДИНОГО ВРЕМЕНИ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ «СИНТЕЗ-АР4» А.В. Струкова Научный руководитель В.М. Артюшенко .....	458
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НАНЕСЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Д.Ю. Татаркин Научный руководитель А.В. Чесноков.....	467



ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР ПЕРСПЕКТИВНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИНТЕРАКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ А.А. Тетерина Научный руководитель Ю.В. Стреналюк .....	479
АНАЛИЗ ЕВРОПЕЙСКОГО РЫНКА ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДОЛГОСРОЧНЫХ КОНТРАКТОВ НА ПРИНЦИПАХ «ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА» В.В. Тургенева Научный руководитель В.Д. Секерин .....	487
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ В РОССИИ И ВЕЛИКОБРИТАНИИ Т.В. Уражок Научный руководитель К.В. Лапшинова.....	496
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ, ВОЕННОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ Д.В. Усачев Научный руководитель Е.Н. Захаров .....	507
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ – ЗАПУСК НОВОЙ ПРОЕКТНОЙ ЭКОНОМИКИ РАЗВИТИЯ К.О. Ушакова Научный руководитель В.Г. Исаев .....	517
КРИТЕРИИ И ПАРАМЕТРЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ И.В. Фалей Научный руководитель В.Д. Секерин .....	527
КОНЦЕПЦИЯ ЭКОЛОГООРИЕНТИРОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА Т.Ю. Чистякова Научный руководитель Ю.В. Гнездова .....	537
ПОЛУЧЕНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ А.В. Шмелев Научный руководитель Т.С. Аббасова .....	546

**МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ  
МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЕГИОНЕ**

**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

*Государственная поддержка развития субъектов малого и среднего инновационного предпринимательства усиливает свою значимость. В статье представлено исследование структуры системы государственной поддержки малого инновационного предпринимательства и анализ основных механизмов её реализации.*

Малое инновационное предпринимательство, государственная поддержка.

**MECHANISMS OF STATE SUPPORT OF SMALL INNOVATIVE  
ENTREPRENEURSHIP IN THE REGION**

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

**Scientific adviser 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

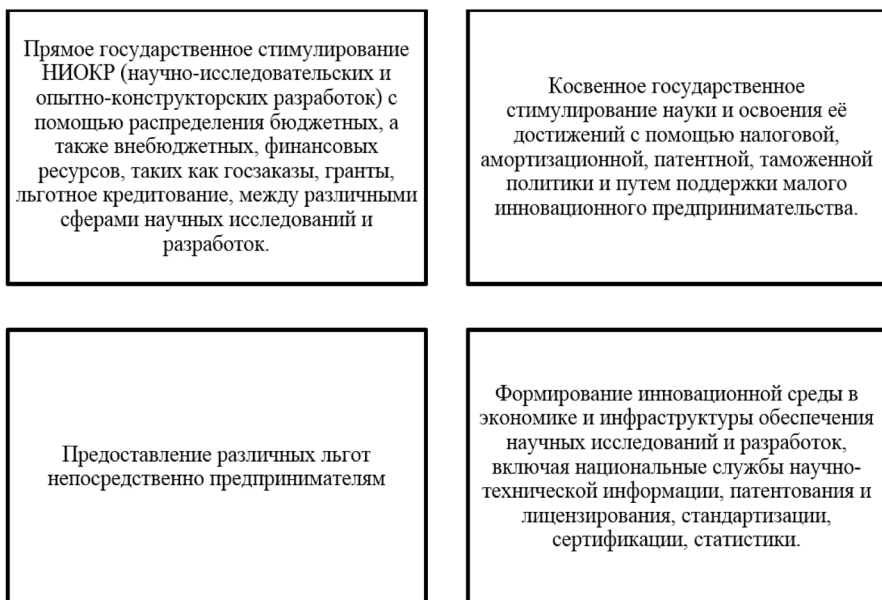
*State support for the development of small and medium-sized innovative entrepreneurship strengthens its significance. The article is devoted to the study of the structure of the state support system for small innovative entrepreneurship and the analysis of key mechanisms for its implementation.*

Small innovative entrepreneurship, state support.

На сегодняшний день государству приходится прикладывать существенные усилия для обеспечения развития малого инновационного предпринимательства, так как последнее является источником повышения эффективности отечественного производителя, а также повышения уровня жизни людей.

Эффективность механизма государственной поддержки малого инновационного предпринимательства на региональном уровне является одним из множества факторов, по которому определяются состояние и результаты управления региональной экономикой в целом [1].

Основные инструменты регулирования малого инновационного предпринимательства представлены на рисунке 1 [1].



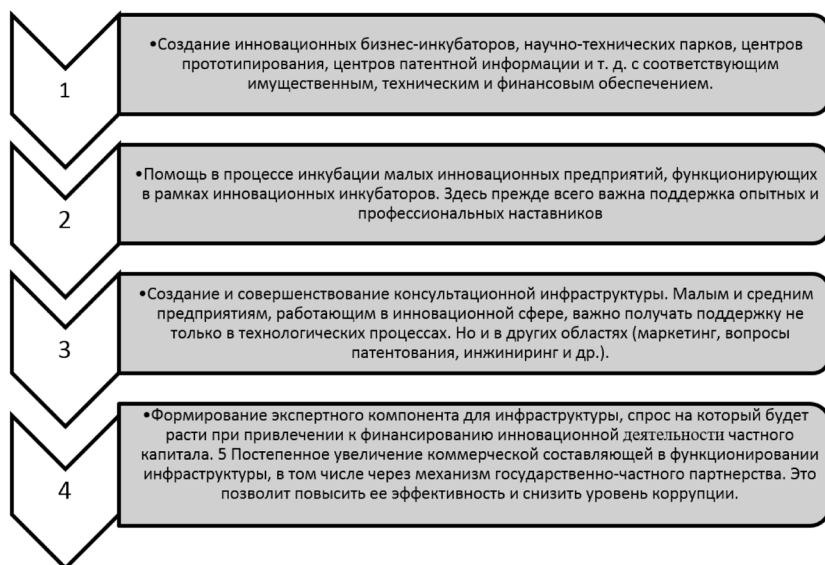
**Рисунок 1. Основными инструментами регулирования малого инновационного предпринимательства**

В таблице 1 представлен перечень механизмов государственной поддержки малого инновационного предпринимательства.

**Таблица 1. Механизмы государственной поддержки малого инновационного предпринимательства [3]**

Механизмы	Описание
Программно-целевой	Программно-целевое обеспечение поддержки малого инновационного предпринимательства
Организационно-правовой	Законодательное, нормативно-правовое обеспечение; интеграционное взаимодействие крупного и малого инновационного предпринимательства
Функционально-ресурсный	Финансово-кредитное обеспечение, инвестиционное обеспечение, технологическое, информационное, кадровое и инфраструктурное обеспечение.

На рисунке 2 отражены основные направления формирования инфраструктуры поддержки инновационной деятельности малого и среднего предпринимательства.



**Рисунок 2. Основные направления формирования инфраструктуры поддержки инновационной деятельности малого и среднего предпринимательства**

Следует отметить, что численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации с 2010 года по 2017 год уменьшилась на 28 653 человек или на 3,89% и на конец 2017 года составила 707 887 человек (см. рис. 3).



*Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики*

**Рисунок 3. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации с 2010 по 2017 год**

На конец 2017 года численность персонала (в процентном соотношении), занятого научными исследованиями и разработками в России была следующей: исследователи – 50,83%, техники – 8,43%, вспомогательный персонал – 24,06%, прочий персонал – 16,68% (см. рис. 4).



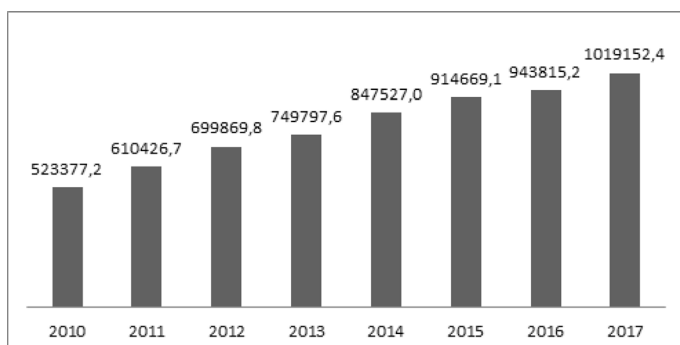
*Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики*

**Рисунок 4. Численность персонала (в процентном соотношении), занятого научными исследованиями и разработками по категориям в Российской Федерации на конец 2017 г.**

Внутренние затраты на научные исследования и разработки в Российской Федерации увеличились с 2010 по 2017 год почти в два раза – на 495 775,2 млн. руб. (или на 194,7%) (см. рис 5).

Поступление патентных заявок в России с 2010 года по 2017 год на изобретения (на 21%) и на полезные модели (на 14%) снизилось, а на промышленные образцы увеличилось на 65% (см. табл. 2).

Выдача охранных документов в России с 2010 года по 2017 год на изобретения и на полезные модели снизилась на 3% и 18% соответственно. В то же время выдача охранных документов на промышленные образцы возросла на 26% (см. табл. 3).



*Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики*

**Рисунок 5. Внутренние затраты на научные исследования и разработки в Российской Федерации (млн. руб.)**

**Таблица 2. Поступление патентных заявок в России, единиц**

	Подано патентных заявок		
	на изобретения	на полезные модели	на промышленные образцы
2010	28 722	11 757	1 981
2013	28 765	13 589	1 902
2014	24 072	13 000	2 200
2015	29 269	11 403	2 015
2016	26 795	10 643	2 391
2017	22 777	10 152	3 263
Абс. зн.	-5 945	-1 605	1 282
Отн. зн.	-21%	-14%	65%

*Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики*

**Таблица 3. Выдача охранных документов в России, единиц**

	Выдано патентов		
	на изобретения	на полезные модели	на промышленные образцы
2010	21 627	10 187	1 741
2013	21 378	12 154	1 278
2014	23 065	12 267	1 394
2015	22 560	8 390	2 031
2016	21 020	8 474	1 780
2017	21 037	8 376	2 194
Абс. зн.	-590	-1 811	453
Отн. зн.	-3%	-18%	26%

*Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики*

С 2005 года по 2012 год количество разработанных передовых производственных технологий в России возросло на 108% с 637 до 1323 единиц. С 2013 года по 2017 произошел незначительный спад на 2% с 1429 до 1402 единиц (рис. 6).



*Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики*

**Рисунок 6. Разработанные передовые производственные технологии в Российской Федерации (единиц)**

Используемые передовые производственные технологии показывают рост с 2005 года по 2017 год на 70% с 140 983 по 240 054 единиц (рис. 7)



*Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики*

**Рисунок 7. Используемые передовые производственные технологии в Российской Федерации, единиц**

## **Выводы**

В заключение необходимо отметить, что для совершенствования инновационных процессов в России важна как государственная поддержка, так и готовность общества принять новые технологии, высокотехнологичные продукты. Развитие здоровой конкуренции, повышение уровня инновационной активности населения, соблюдения прав интеллектуальной собственности – всё это в совокупности влияет на успешность формирования инновационной экономики.

Также важно понимание того, что в течение нескольких лет невозможно достичь того, к чему развитые западные страны шли десятилетиями. Необходимо изменение ориентированности существующего и вновь создаваемого бизнеса, а также формирование условий для развития инновационного предпринимательства в России не только путем жесткого государственного регулирования и высокого уровня субсидирования.

## **Литература**

1. Гамидуллаев Р.Б. Анализ механизмов государственной поддержки малого инновационного предпринимательства [Текст] / Р.Б. Гамидуллаев // Известия ПгПу им. в. г. Белинского. 2012. – № 28 – с. 295–301.



2. Моргунов Е. В., Пазова А. А. Направления развития и поддержки малого инновационного предпринимательства в России [Текст] / Е. В. Моргунов, А. А. Пазова // Вестник университета (ГУУ). 2009. – № 19 – с. 168–174.

3. Пономарева Г. Т., Рафикова А. Р. Государственная поддержка инновационной деятельности малого и среднего предпринимательства в России [Текст] / Г. Т. Пономарева, Рафикова А. Р. // Молодой ученый. — 2018. — №51. — С. 269-273. — URL <https://moluch.ru/archive/237/55104/> (дата обращения: 25.04.2019).

4. Указ Президента Российской Федерации от 14.11.2017 г. № 548 «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации». <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71709662/>.

5. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.sci-innov.ru/gov\\_programs/fcr](http://www.sci-innov.ru/gov_programs/fcr).

6. Царев В. Е., Вершина Д. А. Государственная поддержка малого и среднего бизнеса: недостатки и механизмы // Молодой ученый. — 2015. — №24. — С. 610-614. — URL <https://moluch.ru/archive/104/24441/> (дата обращения: 24.04.2019).

**УДК 338.45**

## **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НАУКОЁМКОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Е.М. Абрашкина**, аспирант четвёртого 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 исследовании рассмотрены существующие методы оценки наукоёмкости промышленных предприятий на современном этапе. Дается понятие научной категории «наукоёмкость» применительно*

*к промышленным предприятиям. В исследовании изучены различные подходы к оценке наукоёмкости: процессный, кадровый, стоимостной, отраслевой, структурный, продуктовый, а также выявлены их особенности, в том числе по стадиям научно-производственного процесса. На основе сравнения достоинств и преимуществ, доказано, что наиболее распространённым методом оценки наукоёмкости является стоимостной подход.*

Наукоёмкость, промышленные предприятия, НИОКР, оценка наукоёмкости.

## **METHODS FOR EVALUATING THE SCIENCE OF INDUSTRIAL ENTERPRISES**

**E.M. Abrashkina**, graduate fourth year student  
of the Department of Management,  
**Scientific adviser 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

*The research examines the methods of research science. The concept of the scientific category «high technology» is applied to industrial enterprises. The study examines various approaches to the evaluation of science: process, personnel, cost, industry, structural, product, as well as their identified features, including the scientific and production process. On the basis of a comparison of values and advantages, it has been proven that the most common method of assessing knowledge-intensiveness is the cost approach.*

Knowledge Capacity, industrial enterprises, R & D, assessment of knowledge.

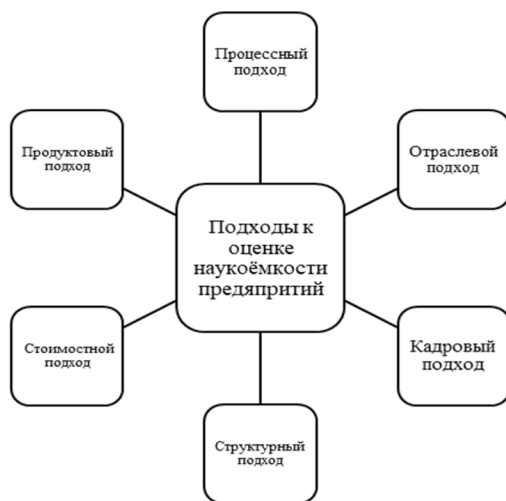
Промышленные наукоёмкие предприятия являются основным звеном народного хозяйства России, и от результатов их деятельности в настоящее время зависит экономическое положение государства. В настоящее время наблюдается процесс роста конкуренции на внутреннем и внешних рынках продукции промышленности [7], вовлечение в производственные процессы высоких технологий, инноваций, активное вовлечение НИОКР. Серийность выпуска продукции и его ориентации

на потребителя усиливает данные процессы. В сложившихся условиях является объективной необходимостью увеличение скорости производственного освоения НИОКР [8]. По этой причине в современных условиях актуально рассмотрение методов оценки наукоёмкости промышленных предприятий.

Наукоёмкость, как экономическая категория, является неотъемлемым атрибутом оценки меры и эффективности потребления результатов научно-технического прогресса, нашедших отражение в производстве материальных благ. Данная характеристика результативности деятельности промышленного производства является отражением текущего состояния инновационной активности экономики.

Проведенный анализ научных трудов [3, 5, 6], посвящённых специфике настоящего исследования, показал, что не существует единства подходов к определению экономического содержания наукоёмкости, большинство авторов рассматривает данное понятие в зависимости от своего исследования.

Для оценки наукоёмкости предприятий имеется ряд методик. Они различны по экономическому содержанию, но позволяют дать количественную оценку. При исследовании методов оценки наукоёмкости промышленных предприятий следует рассматривать шесть подходов, что схематично представлено на рисунке 1.



**Рисунок 1. Подходы для изучения оценки наукоёмкости предприятий**

**Процессный подход.** Согласно международного стандарта ISO 9000:2005 «Процесс – это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы» [12, С.21].

С позиций процессного подхода, к наукоёмким предприятиям относятся те, которые в наибольшей степени производят и используют результаты НИОКР в своей производственной деятельности, они выступают в качестве одного из основополагающих этапов их научно-производственного процесса. В таблице 1 отражены стадии научно-производственного процесса.

**Таблица 1. Стадии научно-производственного процесса**

Стадии	Этапы реализации
Фундаментальная наука	Научно-исследовательская работа Теоретические разработки Инновационные идеи
Прикладные исследования	Научно-исследовательская работа Научно-исследовательская документация Новшество Опытно-экспериментальные работы
Технико-экономические разработки	Технический проект Опытно-производство Новшество
Первичное освоение нововведений (внедрение)	Производство единичных экземпляров Мелкосерийный выпуск Инновация
Распространение нововведения (широкое внедрение)	Серийная продукция Инновация

*Источник: [10]*

Как видно из таблицы 1, к первой стадии относится формирование инновационной идеи, которая за счёт опытно-экспериментальных работ воплощается в новшество ко второму этапу и опытный образец к третьему этапу. На следующих стадиях уже идёт промышленное освоение новшества и его коммерциализация. В целом можно сгруппировать данные этапы в две большие группы. Первая представляет собой проведение НИР, а вторая проведение опытно-конструкторских работ и производственное освоение.

В данном случае критерием наукоёмкости должно выступать наличие полного цикла выпуска продукции. Предполагается, что предприятие, осуществляющее полный научно-производственный цикл процес-

сов выпуска продукции, может быть отнесено к наукоёмкому, так как включает подсистемы фундаментальной и прикладной науки, осуществляющие НИОКР [11, С.25].

**Кадровый подход.** Эффективное развитие промышленных предприятий зависит от конкурентоспособности производственного персонала и проводимой кадровой политики. Поэтому необходимо отметить, что производственный персонал наряду с технологическими, техническими и производственными инновациями играет главную роль, позволяя в процессе достижения основных целей выходить промышленным предприятиям на новый уровень.

Следует подчеркнуть, что для наукоёмких промышленных предприятий важны высококвалифицированные кадры. От их профессионализма зависит напрямую эффективное выполнение НИОКР и внедрение полученных инновационных разработок в производственные процессы. Поэтому наукоёмкость может определяться из обеспеченности научно-производственным персоналом высокой квалификации [2, С.57].

Данный метод сводится к отношению количества занятых научно-исследовательской деятельностью работников к общему числу персонала. Количественное выражение наукоёмкости промышленных предприятий, рассчитанной по кадровой составляющей научно-технического потенциала определяется отношением  $K_n(k) = \frac{Ч_{\text{НИОКР}}}{Ч_{\text{общ.}}}$ , где  $K_n(k)$  – численность работников, занятых научно-технической деятельностью;  $Ч_{\text{НИОКР}}$  – количество персонала, занятого в проведении НИОКР;  $Ч_{\text{общ.}}$  – общая численность персонала.

Кроме этого, также имеются и другие критерии данного подхода, они предполагают наличие профессиональных научных работников, которые могут создать уникальную, конкурентоспособную продукцию.

По данным Федеральной службы статистики в РФ численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками по категориям по состоянию на 2016 год (без совместителей) составляет: исследователи. 370379 (их них доктора наук. 27430 чел., кандидаты наук. 80958 чел.), техники 60441 чел., вспомогательный персонал. 171915 чел., прочий персонал. 119556 чел. [15]. Причём доля прочего персонала превышает долю техников почти в 2 раза. Возникает справедливый вопрос о том, что в показатель наукоёмкости включать исключительно исследователей, имеющих учёные степени, или все категории работников, выполняющих научные исследования и разработки. Данный вопрос полностью до конца не решён [4]. Поэтому в данной работе в

показатель  $Ч_{\text{НИОКР}}$  войдут только исследователи, которые имеют учёные степени, что позволит исчерпывающе оценить предприятия, которые для поддержания инновационного процесса на высоком уровне принимают на работу высококвалифицированных специалистов.

**Стоимостной (затратный) поход.** Данный метод является наиболее распространённым. Количественное выражение наукоёмкости производства, рассчитанное на стоимостной основе определяется отношением  $K_{\text{н(з)}} = Q_{\text{НИОКР}} / Q_{\text{ВП}}$ , где  $Q_{\text{НИОКР}}$  – объём расходов на НИОКР на предприятии;  $Q_{\text{ВП}}$  – объём валовой продукции. Значения этих показателей отражены в бухгалтерской отчётности промышленного предприятия.

Показатель отношения расходов на НИОКР в расчёте на единицу отгруженной, валовой или товарной продукции является одним из ключевых показателей, который характеризует уровень наукоёмкости и использование ресурсов наукоёмкого предприятия. Анализируя показатель наукоёмкости, важно учитывать, что «её изменение носит циклический характер: этап разработки и освоения новой техники и технологии, отличающийся высоким уровнем расходов на НИОКР, может смениться этапом структурной перестройки и последующим расширением масштаба производства продукции» [5, С.62]. Причём цикличность изменения наукоёмкости наблюдается как для предприятий, так и для отрасли в целом.

Именно затратный метод определения наукоёмкости сегодня применяется наиболее часто и основным фактором выступают затраты на НИОКР. Но необходимо учитывать и недостатки, которые имеет затратный подход. В частности к этому относятся: высокая степень зависимости от специфики учёта затрат на производство наукоёмкой продукции и отнесения их к затратам на науку, а также недостаточность информации о расходах на НИОКР таких наукоёмких отраслей как оборонная промышленность, ракетно-космическая промышленность и др.

**Отраслевой подход.** С точки зрения отраслевого подхода предполагается, что если промышленное предприятие входит в состав наукоёмкой отрасли, то его следует считать наукоёмким. То есть данный показатель определяется отраслевой принадлежностью к области прогрессивных высоких технологий. В Российской Федерации такие ключевые сферы научно-технического прогресса выделены в Перечне приоритетных направлений развития науки, технологий и техники. К ним относятся: робототехнические комплексы (системы) военного, специального и двойного назначения; транспортные и космические системы;

индустрия наносистем; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика; информационно-телекоммуникационные системы; перспективные виды вооружения, военной и специальной техники; науки о жизни; рациональное природопользование.

Приоритетные направления в нашей стране в целом отвечают приоритетам мировых центров научно-технического развития. Они должны обеспечить значительный рост экономики нашей страны.

Но, как уже упоминалось в исследовании, нормативное значение коэффициента наукоёмкости носит циклический характер. В промышленности достаточно много предприятий, у которых не полный цикл производства или отдельные его стадии, поэтому отраслевой подход не всегда справедлив применительно к промышленным предприятиям.

**Структурный подход.** На промышленных предприятиях создаются структуры для обеспечения координации и контроля деятельности всех подразделений, отличающихся друг от друга различной степенью функций. В их основе лежит комплекс положений, определяющих основные цели и задачи, основную деятельность, используемые ресурсы.

С позиции данного подхода критерием наукоёмкости выступают специально организованные подразделения НИОКР, целью создания которых является совершенствование процесса производства, создание нового продукта и др. Занимается этот отдел научными исследованиями и разработками. В организационной структуре наукоёмкого предприятия может занимать различное положение: линейно-функциональное, дивизионное, матричное. Но, как правило, больше соответствует матричный тип.

Матричная структура представляет собой современную форму функционирования командных форм организации труда, где требуются решения сложных задач. Изначально её разработали для космической отрасли, затем стала использоваться в электронной промышленности и в области высоких технологий. Масштабы её использования обширны, высокоэффективны, несмотря на двойное подчинение в проектах [9].

Следовательно, с позиции структурного подхода наукоёмкое предприятие может существовать в рамках различных типов организационной структуры, но предпочтение отдаётся матричной проектной структуре.

**Продуктовый подход (метод оценки наукоёмкости на основе показателя нетрадиционности машиностроительной продукции).** Данная методика наиболее полно была рассмотрена Романовым Ю.Р. Формализация данного показателя нетрадиционности опирается на ко-

личественно выраженное различие нового продукта и его прототипов, в соответствии со множеством рассматриваемых характеристик продукта. Следовательно, степень наукоёмкости продукции можно интерпретировать как степень нетрадиционности с учётом различия технологических, организационных, информационных и других свойств нового продукта и прототипов [13].

Наукоёмкость предприятия следует определять, как отношение наукоёмкой продукции (нетрадиционности машиностроительной продукции с учётом различия организационных, технологических и других свойств нового продукта и его прототипов) к общему объёму её выпуска.

Для оценки степени наукоёмкости предприятия в этом случае можно использовать два варианта. Первый подход заключается в стоимостной оценке затрат на выпуск наукоёмкой продукции и определяется соотношением:  $K_n = C_n / C$ , где  $C_n$  – затраты на выпуск наукоёмкой продукции,  $C$  – общая сумма затрат на выпуск продукции. Наукоёмкое промышленное производство предусматривает большой объём прикладных расчётов и экспериментов и доля затрат на НИОКР обычно больше 60% от общей суммы расходов. Поэтому доля затрат на исследование и разработки относительно общего объёма продаж наукоёмкой продукции должна составлять не менее 3,5–4,5 % [14]. Второй предполагает базироваться непосредственно на нетрадиционности машиностроительной продукции с учётом различия технологических, организационных, информационных и других свойств нового продукта и его прототипов. В данном случае для количественной оценки степени наукоёмкости машиностроительной продукции можно применить метод кластерного анализа, это один из математических методов и суть его в том, что объекты разбивают на группы (кластеры), является основой для многих научных исследований. Наукоёмкость  $S_0$  эталонной продукции  $Q_0$  принимается в качестве базы отсчёта. Тогда для того, чтобы оценить наукоёмкость новой продукции  $P$ , необходимо количественно выразить степень её близости эталонной продукции  $r_p$ . Далее используется скалярная количественная оценка степени близости показателей нового и эталонного продукта на основе евклидоваго расстояния, определяемая как расстояние между двумя точками в пространстве исследуемых показателей нетрадиционности, которая определяется следующим образом:  $r_p = (\sum_{t=1}^m [(p^t - q_0^t) / q_0^t]^2)^{1/2}$ ,  $t=1$  где  $p^1, p^2, \dots, p^m$  – количественно выраженные показатели новой продукции  $P$ ;  $q_0^1, q_0^2, \dots, q_0^m$  – количественно выраженные показатели эталонной продукции  $Q_0$  [1, С. 76].



Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод, при определении наукоёмкости промышленных предприятий отсутствует единый комплексный показатель. Используются различные методы оценки, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки, и, кроме этого, прослеживается их разрозненность, что является методологической проблемой в данном вопросе.

## Литература

1. Анисимов, Ю.П. Анализ методов оценки наукоёмкости продукции [Текст] / Ю.П. Анисимов, О.Е. Жарикова // Организатор производства. – 2012. – № 3 (54). – С. 74-76.
2. Бажанов, В.А. Об одном способе комплексной оценки уровня наукоёмкости продукции [Текст] / В.А. Бажанов, К.В. Денисова // Вестник Новосибирского государственного университета. серия: социально-экономические науки. – 2011. – Т. 11. – № 2. – С. 53-61.
3. Баранов, В.В. Особенности управления инновационной деятельностью высокотехнологичного предприятия [Текст] / В.В. Баранов, А.В. Ромашов // Креативная экономика. – 2009. – № 1 (25). – С. 17-21.
4. Белый, Е.М. Наукоёмкие предприятия как элемент современной инновационной инфраструктуры [Текст] / Е.М. Белый, С.А. Герасимова // Вестник СамГУПС. – 2009. – № 4 (11). – С. 43-47.
5. Варшавский, А.Е. Наукоёмкие отрасли и высокие технологии: определение, показатели, техническая политика, удельный вес в структуре экономики России [Текст] / А.Е. Варшавский // Экономическая наука современной России. – 2000. – № 2. – С. 61-83.
6. Демин, С.С. Методология управления инновационной модернизацией высокотехнологичных и наукоёмких отраслей экономики России: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Демин Сергей Сергеевич. – Санкт-Петербург.- 2012. – 350 с.
7. Иванова, О.Е. Анализ и прогноз затратообразования промышленного сектора России [Текст] / О.Е. Иванова, М.А. Козлова // Российское предпринимательство. – 2013. – № 11 (233). – С. 50-57.
8. Иванова, О.Е. Состояние и анализ развития отраслей – лидеров промышленности России [Электронный ресурс] / О.Е. Иванова // Интернет – журнал «Науковедение». – 2013. – № 4 (17). – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/sbornik6/4.pdf> (дата обращения: 26.04.2019).
9. Красовский, Ю.Д. Организационное поведение. – Учебник / Ю.Д. Красовский. 4-е изд.//М.: Юнити-Дана. – 2012. – 488 с.

10. Масленникова, Н.П. Менеджмент в инновационной сфере: учеб. пособие по специальности «Менеджмент орг.» / Н.П. Масленникова, А. В. Желтенков//М.: ИД ФБК-Пресс. – 2005 – 534 с.

11. Масленников И.А. Формирование механизма регулирования социально-трудовых отношений в матричных структурах наукоёмкой организации: дис. ... канд. экон. наук 08.00.05 / Масленников Илья Анатольевич. – Москва. – 2015. – 187 с.

12. Международный стандарт ISO 9000:2005. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. Перевод Ассоциации по сертификации «Русский Регистр». Издание третье 15.09.2005.

13. Романов Ю.Р. Управление машиностроительным предприятием на основе показателей наукоёмкости продукции [Текст] / Ю.Р. Романов // Российское предпринимательство. – 2001. – Том 2. – № 10. – С. 20-26.

14. Татаринов, В.В. Стратегический анализ наукоёмких отраслей и факторы развития инновационных технологий [Текст] / В.В. Татаринов // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2017. – № 2 (7). – С. 108-116.

15. Федеральная служба государственной статистики РФ. Электронный ресурс. Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/) (дата обращения: 26.04.2018).

**УДК 629.7**

## **ПОСТРОЕНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО ПЛАНА МНОГОМЕРНОГО КУБА ДАННЫХ**

**Э.Э. Акимкина**, аспирант третьего 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

*Исследованы способы обработки и хранения данных в многомерных кубах оперативной обработки; на основе анализа элементов многомерных кубов разработана методика архитектурного плана куба;*

*предложено вносить в план сведения не только мерах и связанных с ним измерений, но также сведения о среде разработки и среде управления процессами разработки изделия; показано, что с помощью разработанного плана многомерного куба данных можно снизить трудоемкость процесса физической перестройки всего куба для встраивания одного измерения в другое измерение.*

Структуры и типы данных, способы хранения данных, агрегирование данных, инструменты взаимодействия с кубом, источники данных, таблицы подключения к кубу, получение конфигурации куба.

## **BUILDING AN ARCHITECTURAL PLAN FOR A MULTIDIMENSIONAL DATA CUBE**

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

**Scientific adviser V.M. Artuschenko**, 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

*The ways of processing and storing data in multidimensional cube operational processing; Based on the analysis of the elements of multidimensional cubes, a methodology for the architectural plan of the cube has been developed; It was proposed to include in the plan information not only measures and related measurements, but also information about the development environment and the environment for managing product development processes; It is shown that with the help of the developed plan of a multidimensional data cube, the laboriousness of the process of physical reorganization of the entire cube for embedding one dimension into another dimension can be reduced.*

Structures and data types, data storage methods, data aggregation, cube interaction tools, data sources, cube connection tables, obtaining a cube configuration.

### **Введение**

Проблемы применения многомерных хранилищ данных (МХД) заключаются в том, что многомерная структура поддается изменениям

и улучшениям труднее, необходимо организовывать сбор из разнородных источников данных в единое многомерное хранилище. Проектированию кубов данных, для которых МХД являются основными источниками, посвящены труды Кимбалла Р., Росс М. [1, С.40. –.48], Кодда Е.Ф. [2, С.200...215], Орешкова В. И., Паклина Н. Б. [3, С.600...652], Пучкова Е.В., Пономаревой Е.И. [4, С.153...155], Трахтенгерца Э.А. [5, С.14...20], Федорова А.А. [6, С.1], Туманова В.Е. [7, С.510...548]. В них рассматривается решение вопросов выбора набора метрик для построения многомерного куба, осей измерений для исследования данных, атрибутов для квалификации измерений, фактов для группировки метрик (числовых переменных, связанных с фактами), иерархий для доступа к кубу через измерения, ассоциаций для установления связей между кубом данных и измерениями, построению отображения источника данных на куб данных и способам представления отчетов с использованием различных операций над кубами данных. В литературе мало внимания уделено построению архитектурного плана многомерного куба данных.

Применение классических OLAP-решений (от англ. On-Line Analytical Processing – интерактивная аналитическая обработка) требует повторения процедур построения многомерных кубов, что приводит к существенным временным затратам на повторную подготовку данных и снижает их эффективность. Актуальна разработка методики построения архитектурного плана многомерного куба данных для минимизации времени подготовки данных, повторения процедур и объема памяти, физической перестройки куба, учетом использования широко распространенных программ на отечественных предприятиях для оставления запросов и отчетов, понятных не только узким специалистам. Архитектурный план куба должен составляться таким образом, чтобы снизить трудоемкость процесса физической перестройки всего многомерного куба для встраивания одного измерения в другое измерение.

### **Результаты исследования**

Анализ способов обработки и хранения данных в многомерных кубах

Для построения куба OLAP надо проанализировать его основные компоненты – это размерности, иерархии, уровни, члены и меры.

Измерения, или Оси куба (dimensions). Основная характеристика анализируемых элементов данных. К наиболее общим примерам размерностей относятся Products (Товары, Услуги, Изделия, Продукты), Customer (Покупатель, Заказчик) и Employee (Сотрудник).

Меры/метрики (measure). Реальные данные в кубах OLAP. Меры сохраняются в собственных размерностях, которые называются размерностями мер. С помощью произвольной комбинации размерностей, иерархий, уровней и членов можно запрашивать меры. Подобная процедура называется «нарезкой» мер.

Иерархии (hierarchies). Заранее определенная агрегация уровней в указанной размерности. Иерархия позволяет создавать сводные данные и анализировать их на различных уровнях структуры, не вникая во взаимосвязи, существующие между этими уровнями.

Уровни (levels). Категории, которые можно агрегировать в общую иерархию. Уровни считаются полями данных, которые можно запрашивать и анализировать отдельно друг от друга. На рисунке 2 представлены три уровня категорий: страна, часть света и кодеры измерений для изделия.

Члены (members). Отдельный элемент данных в пределах размерности. Доступ к членам обычно реализуется через OLAP-структуру размерностей, иерархий и уровней. Члены измерений или осей могут быть объединены одной или несколькими иерархиями.

Кодер (coder). Определяет техническое имя измерения, которое будет использовано при генерировании скрипта (программы), который используется для взаимодействия с МХД. С точки зрения кодера измерения куб данных можно представить как трехмерный массив, в котором названия измерений соответствуют размерам в массиве. И чтобы продолжить эту аналогию, если мы хотим узнать, сколько фактических запросов было обработано в интересующий нас промежуток времени, мы можем посмотреть куб [Отправленные запросы], который будет соответствовать «ячейке данных» в кубе, содержащим эту часть данных.

Реальная вычислительная мощность OLAP-куба проистекает из того факта, что при доступе к этим ячейкам данных в многомерном «массиве» время доступа почти мгновенно. Чтобы установить, сколько фактических транзакций было отправлено за определенный период времени из реляционной БД, достаточно часто пишется SQL-запрос для извлечения ответа из таблиц реляционных БД. Однако мы не хотели бы запускать этот тип запросов в наших таблицах OLTP, поскольку это может замедлить производительность БД OLTP. А также необходимо убедиться, что таблицы реляционной БД имеют соответствующие индексы для таблиц, которые мы запрашивали, чтобы запрос выполнялся в течение разумного промежутка времени. Таким образом, одним из основных преимуществ, предлагаемых МХД, является быстрый доступ к данным.

Проанализируем более подробно меры и измерения в кубах данных. Меры, как следует из их названия, обеспечивают способ категоризации данных в разные группы. Измерения (чтобы не путать с «мерами», их называют «оси куба») – это атрибуты, координаты которых выражаются индивидуальными значениями этих атрибутов, присутствующих в таблице фактов. Например, если информация о заказах на изделия велась в системе с 2016 по 2021 год, то эта ось годов будет состоять из шести соответствующих точек. Если заказы приходят из трех стран, то ось стран будет содержать 3 точки и т.д. Точки на оси это и есть «члены».

При создании OLAP-куба для хранения и анализа данных TopCoder о кодах, нужно предусмотреть различные типы данных, которые имеются, и как можно эти данные классифицировать. Для этого составляется список элементов: кодер, рейтинг алгоритмов, расчетный рейтинг, рейтинг развития, цветность алгоритма, рейтинг дизайнера, рейтинг развития, континент, страна, дата вступления, число оцененных событий алгоритма, количество побед SRM (от англ. Supplier Relationship Management – система управления взаимодействием с поставщиками), выигрыш от данного способа обработки данных.

Затем нам нужно придумать некоторые логические (семантические) группировки для этих данных, и эти группировки станут измерениями. Начинают обычно с «мер», которые обычно являются числовыми значениями или процентами. В приведенном на рисунке 1 списке мы могли бы оценить числовые рейтинговые поля и количество событий с оценкой алгоритмов, поэтому способы измерений могут выглядеть так, как показано на этом рисунке.

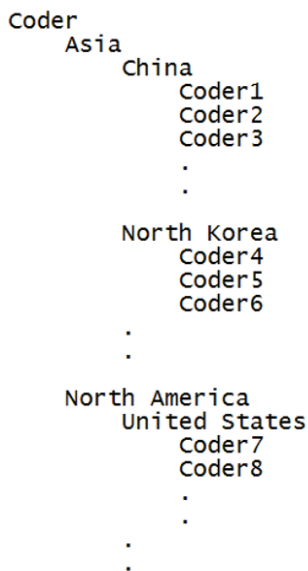
Метрика (мера)
Алгоритм подсчета оценки параметров
Оценка развития
Расчет оценки
Алгоритм присвоения очередности выполнения запроса
Оценка выигрыша от данного способа обработки данных
Оценка выигрыша для корпоративной информационной системы

**Рисунок 1. Анализ мер данных**

Способ анализировать меры состоит в том, чтобы представлять меры как «значения данных», которые мы храним в многомерном мас-

сиве. Все другие измерения сосредоточены на анализе этих мер. Другими словами, меры действительно являются особым параметром. Рейтинг, очевидно, является измерением в случае нашего куба-кодера, потому что он имеет числовое значение, и то же самое верно для числа рейтинговых событий с алгоритмом, количества выигрышей SRM и доходов.

Затем проанализируем значение кодера. У нас есть несколько вариантов, и один из них – объединить значение кодера, страну и географический регион, в котором производится требуемое изделие (устройство), в одно измерение. Другими словами, в каждом измерении мы можем иметь иерархию. Поэтому мы могли бы сделать что-то подобное для нашего кодера измерения, как показано на рисунке 2.



**Рисунок 2. Пример иерархии континентов для внесения в базу данных сведений о стране-производителе изделий**

В этом примере иерархия начинается с континентов, и под каждым континентом есть страна, и под каждой страной есть фактические кодеры измерений для этой страны. Здесь необходимо решить, будет ли эта иерархия соответствовать потребностям пользователей. Ключевое замечание заключается в том, что чем больше данных объединяется в измерение, тем меньше гибкости.

Предположим, необходимо провести некоторый анализ по стране с помощью кодеров измерений. Анализ можно осуществить с помощью этой иерархии, но это не так просто, как могло бы быть, если бы страна была как отдельное измерение. Другими словами, чтобы провести анализ по стране с иерархией выше, необходимо проводить поиск на каждом континенте и находить все страны для этого континента. Если бы, с другой стороны, у нас была страна в качестве ее собственного измерения, тогда мы могли бы провести анализ по странам намного легче, поскольку нам не пришлось бы проводить поиск на континенте, чтобы найти каждую страну. Для заданной цели будем предполагать, что вышеуказанная иерархия достаточна, и мы будем использовать этот вывод для нашего кодера измерений.

Приведенные выше соображения подводят к другой концепции кубов, а именно, к агрегации. Обычно загружаются значения на самый низкий уровень в каждом измерении в кубе, а затем суммируются или значения сводятся на верхние уровни в каждом измерении. Идея агрегации состоит в том, что уровень 0 представляет элементы уровня листа в каждом измерении (для этого можно применить инструментальное средство Hyperion®Essbase). Например, на рисунке 2, значения кодера измерения будут равны 0. Родители членов уровня 0 являются членами уровня 1, поэтому страны будут равны 1. Родители участников уровня 1 являются уровнем 2, и мы продолжаем эту схему нумераций до тех пор, пока не перейдем к корневому элементу измерения. Поэтому, когда мы загружаем наш куб с данными кодера, мы загрузим его на самый низкий уровень в нашем измерении кода. И после того, как мы загрузим эти данные, мы сможем заполнить или свернуть его до верхних уровней. Это одно из основных достоинств OLAP-куба. Поскольку эти значения агрегированы, нам не нужно делать никаких суммирований при извлечении значений из куба. Сумма уже предварительно рассчитана. Мы можем анализировать куб как «силовой массив», в котором можно посмотреть на любую комбинацию данных из измерений в кубе и получить ответ, который нас интересует.

Для сравнения проанализируем, как мы будем получать эту информацию из реляционной БД. В реляционной БД, если мы хотим узнать общий объем производства изделий из Китая, нам нужно будет запустить запрос SQL и суммировать выигрыш (при условии, что мы уже создали какую-то сводную таблицу в реляционной БД). Это может показаться не так много, когда мы говорим только о нескольких тысячах записей в БД, и SQL-запрос, вероятно, будет очень хорош в этом при-



мере. Но если мы считаем, что нужно запускать SQL-запрос для суммирования значений для 800 миллионов записей транзакций из БД крупного предприятия, мы можем увидеть, что кубы OLAP имеют огромное преимущество за счет того, что представляющие интерес значения уже агрегированы.

Некоторые авторы в своих работах полагают [3, С.15], что агрегация не обязательно имеет смысл для всех измерений. Например, суммирование двух рейтингов кодеров измерений не дает значимой величины. Поэтому для этих типов значений мы не хотели бы сводить их к верхним уровням. Большинство поставщиков МХД имеют возможность контролировать это при настройке куба. Например, с помощью Hyperion®Essbase можно указать тип используемой агрегации, такой как сложение, вычитание и т.д., но нельзя дать данным измерения свойство «нет консолидации», что означает, что его значения не будут свернуты его «родителем».

У разных поставщиков МХД есть различные инструменты для взаимодействия с кубом, но большинство используют наиболее популярное средство Microsoft®Excel, потому что электронные таблицы работают очень хорошо для работы с кубами и проникновением в измерения и из измерений. Также есть и другие более дорогие средства, например, Hyperion®Essbase или Business intelligence (BI), которые имеют более высокую производительность.

При использовании для интеллектуального анализа данных широко распространенного недорогого программного средства Microsoft®Excel необходимо подключение к аналитическим службам MS SQL Server, которые поддерживают множество различных алгоритмов анализа данных. Таблицы MS Excel выступают в роли интерфейса между аналитиком и MS SQL Server. На рисунке 3 представлен лист Microsoft®Excel, показывающий результаты подключения к кубу.

	A	B	C	D	E	F
1		Measures	Algorithm Rating Color	Design Rating Color	Development Rating Color	
2	Coder					

**Рисунок 3. Таблица подключения к кубу**

В таблице подключения к кубу (рисунок 3) можно «дважды щелкнуть» любое измерение, и надстройка проникнет в измерение. Поэтому, если дважды нажать на Coder, то получим данные, приведенные на рисунке 4.

	A	B	C	D	E
1		Measures	Algorithm Rating Color	Design Rating Color	Development Rating Color
2	Asia				
3	North America				
4	Europe				
5	Coder				

**Рисунок 4. Данные в кубе**

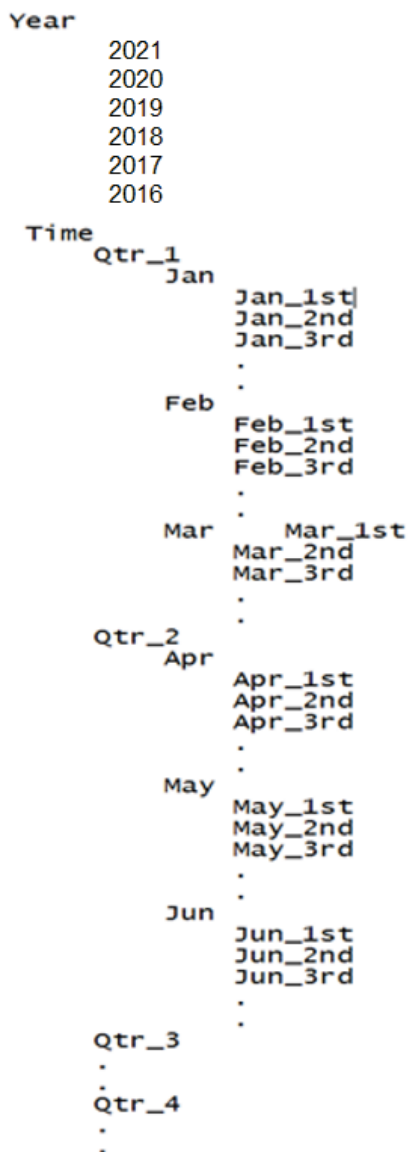
Можно как угодно глубоко проникать в габариты и анализировать те измерения, которые интересуют разработчика, чтобы увидеть фактические значения. Таким образом, в итоге получить конфигурацию, показанную на рисунке 5.

	A	B	C	D	E
1		Earnings	Algo-Red	Design-Blue	Dev-Not Rated
2	Asia	123,456			
3	North America	456,123			
4	Europe	987,654			
5	Coder	1,567,233			
6					

**Рисунок 5. Получение конфигураций куба данных**

Как видно из рисунка 5, можно вычислить общие показатели для кодеров измерений. Таким образом, проиллюстрирована способность «проникновения» из одного измерения в другое, которая дает пользователю практически бесконечные возможности «резки и деления» данных в различные форматы для проведения необходимого анализа. Они могут посмотреть размеры на разных уровнях (например, Континент, Страна, Предприятие, Цех и т.д.), чтобы получить сводную информацию, в которой они заинтересованы. И преимущество всего этого заключается в том, что, как только разработчик создаст для них куб, пользователи могут сами выполнять этот тип анализа, и разработчику не придется больше составлять собственные отчеты (которые используются для реляционных баз данных). Этот мощный инструмент анализа данных смогут применять обычные пользователи без специальной подготовки.

Что касается измерения времени, лучше всего разделить дату на два измерения: одно измерение год, другое измерение календарный месяц и дата. Пример приведен на рисунке 6.



**Рисунок 6. Иерархия времени**

Таким образом, мы иерархия времени создается для того чтобы знать, какие кодеры измерений присоединились в определенном промежутке времени, можно развернуть эти измерения и найти данную ин-

формацию. Использование такой размерной структуры позволит никогда не менять измерение времени – просто добавляется новый участник к измерению Года, когда будет достигнут новый год, или можно просто предварительно добавить столько измерений времени, сколько нужно.

Помимо стандартных размеров, другой тип измерения, который мы можем использовать в кубе, – это «измерение атрибута». Различные поставщики МХД реализуют атрибутивные размеры различными способами, но особенности анализа атрибутивных размеров состоят в том, что атрибуты являются «характеристиками» членов другого измерения. Например, если дата присоединения не была чем-то, что нам нужно было для проведения интенсивного анализа, мы могли бы сделать это измерение атрибута, связанное с размером кодера, поскольку каждый кодер имеет дату присоединения. Например, можем связать только один элемент атрибута с элементом стандартного измерения. Итак, скажем, например, что мы хотели отслеживать рейтинг кодера с течением времени, но мы хотели сделать рейтинг атрибута атрибутом. Это не сработало бы, потому что может быть только одно рейтинговое значение, связанное с кодером, поскольку это измерение атрибута. В этом случае придется использовать два стандартных размера: один для рейтинга и один для оценки. Другая вещь, которую следует помнить об атрибутивных размерах, заключается в том, что значения невозможно предварительно агрегировать в кубе, так как они со стандартными размерами, поэтому агрегация происходит во время поиска данных. Это может повысить производительность, если имеется много членов в измерении атрибута.

Предостережение в отношении размеров: чем больше размеров, тем больше времени потребуется для объединения данных и «проникновение» в размеры. Другими словами, мы не рекомендуем просто добавлять размеры произвольно, потому что, если мы получим слишком много измерений, куб будет страдать от производительности.

Очевидно, что куб бесполезен без данных. С помощью технологии ETL (от англ. Extract, Transform, Load. «извлечение, преобразование, загрузка») можно получить данные в реляционной базе данных в форму, необходимую для загрузки в куб. Иногда здесь ничего не нужно (т.е. данные могут быть загружены непосредственно из реляционных таблиц «как есть» без ETL). В любом случае мы должны получить данные в кубе. Обратите внимание, что многие поставщики МХД не ограничивают использование реляционной базы данных в качестве источника данных для загрузки данных куба. Мы можем использовать

электронные таблицы, CSV-файлы (от англ. comma-separated values – значения, разделенные запятыми (текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных и многие другие типы источников данных)).

Однако прежде чем мы сможем загружать данные в куб, мы должны убедиться, что у нас есть все элементы измерения для данных, которые мы хотим загрузить. Другими словами, мы не можем загружать данные Coder14, пока мы не добавим элемент Coder14 к размеру кодера. Опять же, как мы строим размеры, зависит от поставщиков МХД. Например, с помощью Hyperion®Essbase мы используем так называемое «правило загрузки». При правиле загрузки обычно выписываем инструкцию SQL (при условии, что мы используем реляционную базу данных в качестве источника данных), чтобы запрашивать элементы измерения, которые хотим загрузить. Мы можем загрузить индивидуальное измерение или несколько измерений в одном и том же правиле загрузки. Также можем указать, должны ли элементы удаляться, если они не найдены в источнике данных, так что можем удалить элементы из куба (например, неактивные кодеры).

Один элемент измерения добавлен, мы готовы загрузить фактические данные куба. Правило загрузки для загрузки данных в куб должно указывать значение члена для каждого измерения. Если не учитывать измерение, то загрузчик не будет знать, куда помещать данные в куб. Как упоминалось ранее, обычно лучше всего загружать данные на самый низкий уровень каждого измерения. Если мы случайно загрузим значение данных на более высокий уровень, тогда, когда мы «вычисляем» куб, мы уничтожаем значения нижнего уровня, потому что агрегация свернет значения нижнего уровня, что допустимо, на более высокий уровень.

Правила загрузки – большая тема, и мы просто коснулись их кратко здесь. Более подробно правила извлечения и загрузки данных и способы их усовершенствования рассмотрены в работе [8, С.426]. Существует множество предостережений, связанных с загрузкой данных в куб, например, что делать с отклоненными запросами и как обрабатывать повторяющиеся имена элементов массива данных. Важно иметь хорошую стратегию для решения таких ситуаций, когда мы собираемся создавать кубы. Стратегия может варьироваться для различных кубов, потому что с некоторыми кубами работы может быть не так много, если записи отклоняются, но для других кубов это может быть критическое событие.

После загрузки данных в куб OLAP необходимо собрать его на более высоком уровне. Чтобы сделать это, мы должны запустить шаг «вычисления». Обратите внимание, что мы не ограничиваемся только агрегированием (т.е. свертыванием) данных, мы можем также иметь сложные формулы расчета для членов данных. Промышленным стандартом для написания этих типов вычислений является многомерные выражения, которые являются языком запросов для баз данных OLAP. Это похоже на SQL во многих отношениях, но это своего рода сдвиг парадигмы, потому что мы должны думать немного по-другому при работе с ними, потому что мы работаем во многих измерениях, а не только в двух.

Сценарии расчета многомерных выражений также могут выполнять другие функции, такие как распределение корректировки показателей по нескольким изделиям за определенный период времени. Например, предположим, что необходимо осуществить корректировку ресурсного обеспечения для производства определенного вида изделия на 600000 рублей. Эта сумма в рублях должна быть распределена в 2020 году, в первом квартале. Сценарий многомерных выражений может принимать различные значения и «распространять» его до самых нижних уровней в каждом измерении, так что каждый продукт (изделие) будет содержать часть корректировки. Эти типы корректировок довольно распространены в кубах.

Расчеты многомерных выражений также позволяют выполнять простые вычисления, такие как создание формулы для добавления двух значений вместе и вычитания другого значения. Расчеты можно выполнить самостоятельно в правиле загрузки с использованием выражения SQL, или можно позволить кубу вычислить его без участия пользователя. Если выполняются вычисления в выражении SQL, то вычисленные значения агрегируются, что может привести к потере точности, поскольку эти вычисленные значения агрегируются на более высокие уровни. Поэтому, как правило, лучше использовать стратегии загрузки исходных значений и вычисления в самом кубе.

Проанализируем некоторые особенности, связанные с вариантами хранения многомерных данных, чтобы оценить доступные варианты.

Блочное хранение многомерной информации BSO (от англ. Block Storage Option) требует расчёта данных, чтобы получить их на более высоких уровнях. Реализация логической архитектуры BSO приведена на рисунке 7. Очевидно, что этот шаг агрегации может занять значительное время, если имеется много данных и/или размеров в кубе. Для

сокращения времени агрегации в кубах BSO указывается, что элемент данных является членом Dynamic Calc. Это означает, что значение не рассчитывается до времени поиска. Преимущество здесь, очевидно, в том, что время агрегации уменьшается. Однако необходимо понимать, что это может замедлить время поиска, потому что теперь агрегация происходит во время выборки. Так что это «заплати мне сейчас, заплати мне позже». Как правило, стремятся ограничить динамические вычисления в кубе, потому что обычно куб загружается в ночном пакетном процессе, когда время не является дефицитным ресурсом. Таким образом, более длительное время вычисления не имеет значения, поскольку это происходит ночью. Но когда нетерпеливый аналитик извлекает сведения из куба, чтобы этот результат быстро возвращался, необходимы другие способы хранения.



**Рисунок 7. Логическая архитектура блочного хранения многомерной информации**

Другой способ хранения называется опцией хранения агрегата ASO (от англ. Aggregate Storage Option – агрегатное хранение данных), реализация логической структуры которого показана на рисунке 8.



**Рисунок 8. Логическая архитектура агрегатного хранения многомерной информации**

При использовании технологии ASO для агрегирования данных не требуется дополнительных расчетных шагов. Значения агрегируются динамически во время поиска. Таким образом, данные загружаются, и все готово. Кубы ASO обычно намного меньше, чем их BSO-аналоги, поэтому это одна из причин, по которой значения могут быть агрегированы во время выполнения, и можно получить хорошие результаты поиска. Тем не менее, можно также предварительно вычислить значения в кубе ASO и сохранить их в агрегатах, что полезно, когда куб становится чрезвычайно большим.

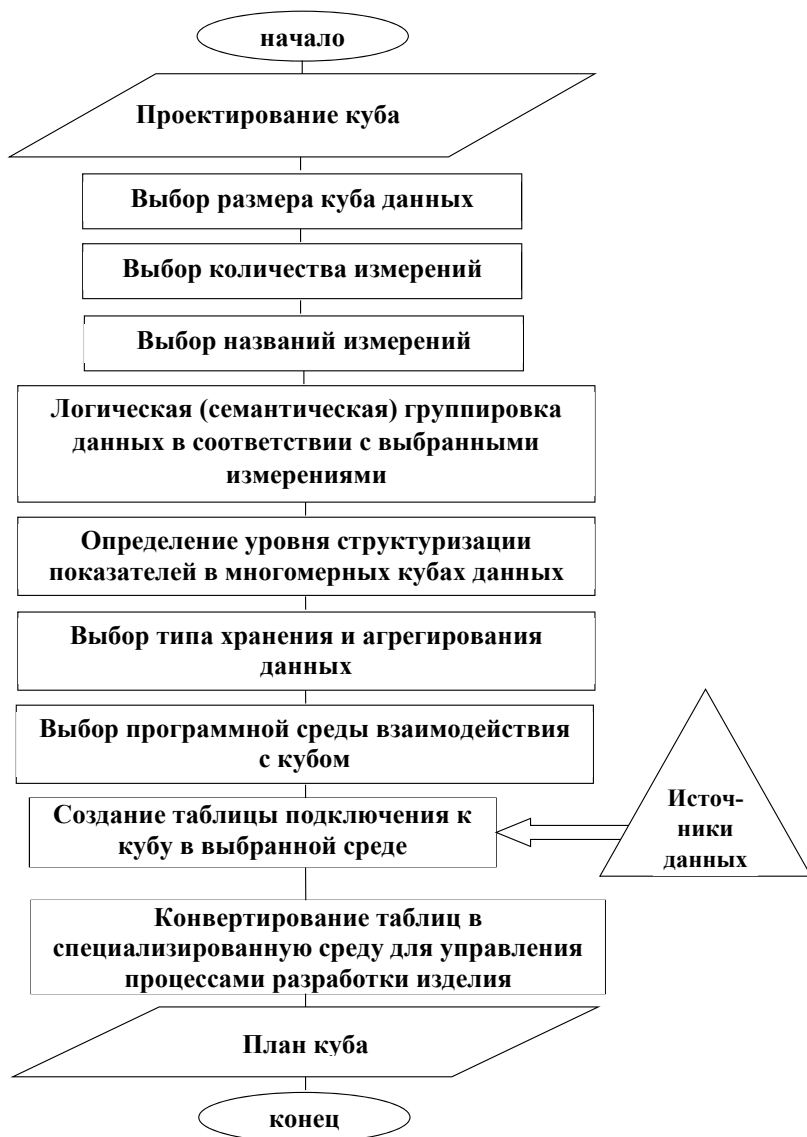
Однако кубы ASO не позволяют запускать сценарии расчета, так как все данные извлекаются динамически (за исключением предварительно рассчитанных значений). Так, например, в кубе, где мы собираемся выполнять множество сценариев расчета распределения, BSO, вероятно, лучший выбор.

Однако в кубе, где мы хотим иметь много подробных данных и хотим иметь возможность быстро загружать и извлекать его, ASO – отличный вариант для рассмотрения.

Методика построения архитектурного плана многомерного куба данных

Проведенные исследования способов обработки и хранения данных в многомерных кубах послужили основой для разработки методики построения архитектурного плана многомерного куба данных. Схема алгоритма, положенного в основу разработанной методики, приведена на рисунке 9.

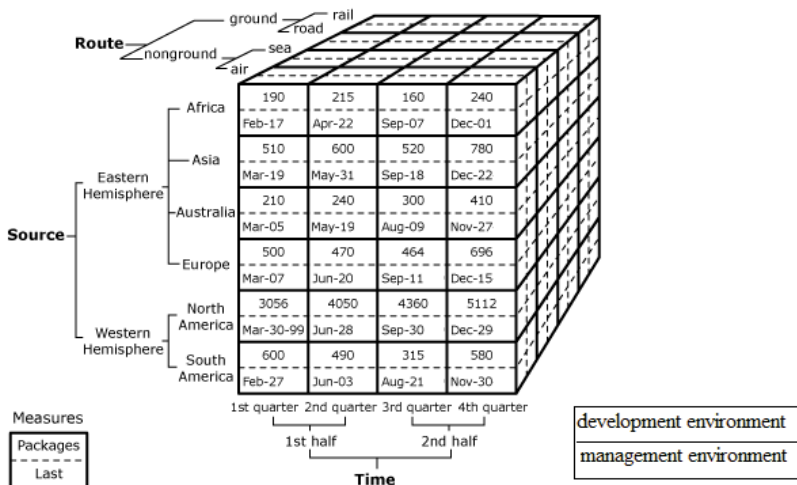




**Рисунок 9. Методика построения архитектурного плана куба данных**

Наиболее распространённая среда, в которую конвертируются таблицы с данными, для управления процессами разработки в России – это среда 1С [9, С.1].

На рисунке 10 представлен архитектурный план куба, построенный по предложенной методике.



**Рисунок 10. Архитектурный план многомерного куба данных**

План построенного куба отличается от существующих планов тем, что кроме определенного количества и названий мер («Пакеты», «Последняя дата») и связанных с ними измерений («Время», «источник», «Маршрут») он содержит сведения о среде разработки (development environment) и среде управления (management environment) процессами разработки изделия.

### **Практическое применение разработанной методики**

Результаты применения методики для построения куба OLAP оценивались для нескольких предприятий. На предприятии X (так как исследования проводились в банковских структурах и специализированных машиностроительных предприятиях, их названия не указываются) получены новые запросы на отчет каждые 2-3 дня для нового отчета. Одни пользователи хотели видеть итоговые суммы прогнозов по стилю, цвету и размеру, а также итоговые значения только по стилю. Другие пользователи просто хотели получить отчет, который показал общий объем заказов на предприятие для «крупных 3» поставщиков. Короче говоря, предприятие не успевало закончить один отчет, так как в очередь во время формирования отчета добавлялось от 2 до 3 запросов! Тогда предприятие решило заменить всю систему прогнозирования кубом OLAP с использованием надстройки MS Excel. Был спроектирован

куб OLAP хранилища данных для прогноза. Надстройка Excel использовалась для «блокировки и отправки» своих данных прогноза в куб. Пользователи также имели возможность делать вычисления в кубе (это был куб BSO), чтобы их прогноз был агрегирован. Пользователи загружали их фактические данные о проведенных операциях с изделиями в куб на еженедельной основе, чтобы сравнивать фактические данные с прогнозом, анализировать работу предприятия, точно планировать прогноз, сравнивая такие же данные за прошлый год (прошлый месяц).

Как только в группу прогнозирования был внедрен куб OLAP, запросы еженедельного отчета внезапно прекратились! Было выявлено, что пользователи смогли удовлетворить все свои потребности в отчетах с помощью надстройки Excel и OLAP-куба, и им больше не приходилось писать собственные отчеты. Таким образом, существенно сократилось время на предоставление аналитической отчетности.

На предприятии Y были серьезные проблемы с избыточным (неликвидным) запасом материалов и инвентаря для изготовления изделий, и им нужен был способ отслеживать и находить этот инвентарь на заводах и избавляться от него, продавая неликвид их оптовому дистрибьютору. У них был короткий промежуток времени, потому что после окончания выполнения заказа неликвидные материалы и инвентарь были в основном бесполезными, и оптовая организация больше не покупала их. Разработанный куб OLAP для отслеживания запасов и сравнения его с прогнозом (той же самой системой прогнозирования, которая была только что описана) позволил группе финансового планирования заранее увидеть, какой из запасов не будет продан, вычитая прогноз из запасов и анализируя, что осталось. Затем отдел финансового планирования мог принять активный подход к продаже неликвидных материалов их оптовому до того, как они устареют, и это дало хорошие показатели экономической эффективности.

### **Выводы**

Методика построения архитектурного плана многомерного куба данных реализует «проникновение» из одного измерения в другое, которая дает пользователю практически бесконечные возможности «резки и деления» данных в различные форматы для проведения необходимого анализа. Сгенерирована конфигурация куба по предложенной методике.

Показаны конкретные примеры внедрения разработанной методики для повышения эффективности работы многомерных хранилищ данных и всего предприятия в целом.

## Литература

1. Kimball, R. The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling Third Edition [Text] / R. Kimball, M. Ross // Published by John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana. Published simultaneously in Canada. – 2013. – 564 p.
2. Codd, E. F. Providing OLAP (on-line analytical processing) to user-analysts [Text] / E. F. Codd, S. B. Codd, C. T. Salley // An IT mandate. Technical report. – 1993. – 230 p.
3. Орешков, В. И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям [Текст] / В. И. Орешков, Н. Б. Паклин // Учебное пособие. 2-е издание Издательство: Питер. – 2013. – 704 с.
4. Пучков, Е. В. Разработка информационно-аналитической системы на основе многомерного хранилища данных [Текст] / Е. В. Пучков, Е. И. Пономарева // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 4-1 (22). – С. 152–155.
5. Трахтенгерц, Э. А. Компьютерные системы поддержки принятия управленческих решений [Текст] / Э. А. Трахтенгерц // Информационные технологии в управлении. – 2003. – № 01. – С. 13–28.
6. Федоров, А. А. Введение в OLAP. Электронный ресурс. Режим доступа: [http://kek.ksu.ru/eos/DW/OLAP\\_Microsoft.pdf](http://kek.ksu.ru/eos/DW/OLAP_Microsoft.pdf) (дата обращения 21.04.2018)
7. Туманов, В. Е. Проектирование хранилищ данных для систем бизнес-аналитики: учебное пособие [Текст] / В. Е. Туманов // М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2010. – 615 с.
8. Акимкина, Э. Э. Инструментальный подход к организации сбора данных в хранилище систем поддержки принятия решений [Текст] / Э. Э. Акимкина // Информационные технологии. – 2017. – №6. – С.424–430.
9. Радченко, М. Г. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы [Текст] / М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева // ООО «1С-Паблишинг». –965 с.

## КРИТЕРИИ ВЫБОРА СОВРЕМЕННЫХ ПЕРЕНОСНЫХ РЕНТГЕНОВСКИХ АППАРАТОВ

**Л.М. Архипова**, аспирант второго 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

*Метод рентгеновской диагностики занимает лидирующую позицию в неразрушающем контроле. Зачастую, контроль необходимо производить переносным рентгеновским аппаратом. В настоящее время, на рынке представлен широкий ассортимент переносного оборудования. В данной статье рассмотрены несколько типов переносных рентгеновских аппаратов, применяемых на предприятиях космической отрасли. Аппараты имеют различные параметры и критерии работы. Подробно изучим основные моменты, на которые следует обращать внимание при выборе переносного спецоборудования.*

Дефектоскопист, неразрушающий контроль, рентгеновский аппарат.

## CRITERIA FOR SELECTION OF MODERN FIGURATIVE X-RAY DEVICES

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

**Scientific adviser O.A. Voeйко**, Candidate of 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

*The method of x-ray diagnostics takes the leading position in nondestructive control. Often, control needs to be made the figurative x-ray device. Now, the wide range of the portable equipment is presented at the*

market. In this article several types of the figurative x-ray devices used at the enterprises of the space industry are considered. Devices have various parameters and criteria of work. Let's in detail study highlights to which it is necessary to pay attention when choosing a portable special equipment.

Non-destructive testing inspector, nondestructive control, x-ray device.

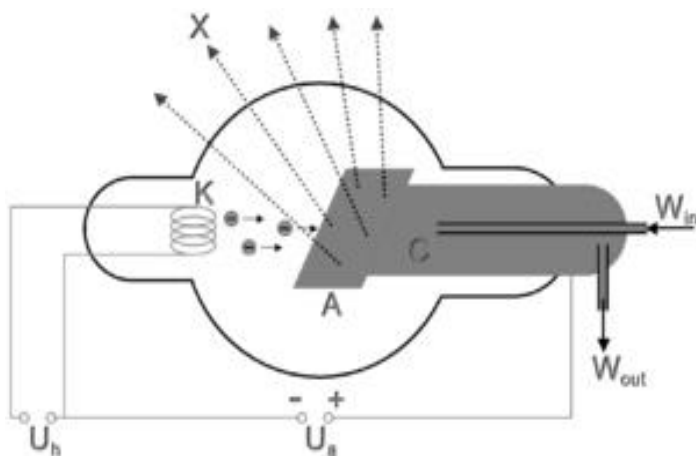
В настоящее время российская космическая отрасль, занимает в мире лидирующие позиции по выпуску летательных аппаратов и их комплектующих. Для сохранения первенства, важен выпуск конкурентоспособной и надёжной техники. Проводимая политика, по улучшению качества выпускаемой продукции, диктует условия по внедрению современного оборудования для осуществления контроля. На предприятиях космического направления применяются различные виды контроля. Неразрушающий контроль в полной мере применяется на предприятиях космического машиностроения, как высокоинформативный и менее затратный способ диагностики. Существуют различные методы неразрушающего контроля. Наиболее используемые из них представлены на рис. 1



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

Подробно рассмотрим радиационный контроль и переносное оборудование, применяемое в диагностике. Рентгеновская трубка показана на рис. 2.

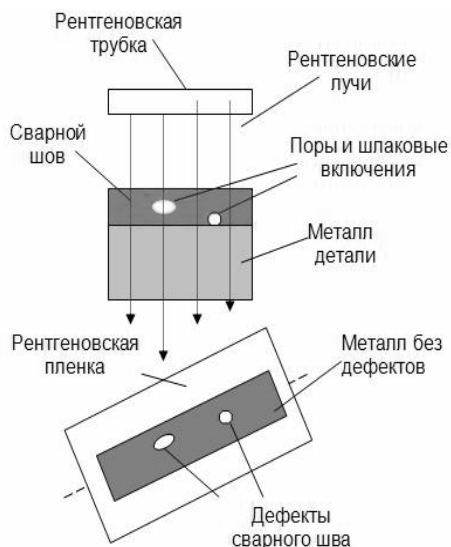
Радиационный метод выявления дефектов является наиболее точным и часто используемым, эта методика даёт возможность выявить внутренние дефекты сварных соединений и внутреннюю целостность металла. Рентгеновский контроль осуществляется путём просвечивания проверяемой детали рентгеновскими лучами с дальнейшей фиксацией изображения на носитель (цифровая радиография).



*X — рентгеновские лучи, K — катод, A — анод, C — теплоотвод,  $U_h$  — напряжение накала катода,  $U_a$  — ускоряющее напряжение,  $W_{in}$  — впуск водяного охлаждения,  $W_{out}$  — выпуск водяного охлаждения*

**Рисунок 2. Рентгеновская трубка**

Схема контроля качества металла и сварных соединений с помощью рентгеновского просвечивания представлена на рис. 3.



**Рисунок 3. Схема рентгеновского просвечивания**

Для проведения рентгеновского контроля, в настоящее время, на предприятиях применяются различные мощные рентгеновские аппараты для просвечивания металлов:

- стационарные, используются для просвечивания в лабораторных условиях;
- передвижные, используются для испытаний в заводских цехах и открытой местности. Переносные рентгеновские аппараты можно классифицировать по типу питания рентгеновской трубки.

Основные виды представлены на рис 4.

рентгеновский аппарат				
импульсный	полупериодный	низкочастотный (постоянного потенциала) (500Гц и менее)	среднечастотный (постоянного потенциала) (1-10кГц)	высокочастотный (постоянного потенциала) (более 10кГц)

**Рисунок 4. Основные виды переносных рентгеновских аппаратов**

Рассмотрим подробнее типы аппаратов.

В импульсных аппаратах питание рентгеновской трубки осуществляется кратковременными импульсами напряжения малой длительности, идущими с малой или средней частотой.

Достоинства и недостатки данной трубки представлены на рис 5.

+	<p>маленький размер и вес неввысокая стоимость</p>	-	<p>низкая эффективность (плохое качество изображения), небольшой срок службы из-за отсутствия накала катода, использование высокочувствительной пленки и усиливающих экранов наличие в конструкции стеклянной трубки</p>
---	--	---	--

**Рисунок 5. Плюсы и минусы импульсного рентгеновского аппарата**



Одним из представителей данной технологии является рентгеновская трубка «Арина», который стоит на вооружении многих предприятий отрасли, стоит отметить, что рентгеновские аппараты импульсного типа несколько десятилетий не используются в странах Евросоюза.

Полупериодные переносные рентгеновские аппараты – аппараты второго поколения. В их структуру входит устройство для изменения напряжения в сторону повышения, т.е. повышающий трансформатор. Рентгеновская трубка является выпрямителем напряжения, которая является диодом. Полупериодные аппараты работают только на низких или средних частотах, что делает их, так же малоэффективными. В России так же широко используются аппараты данного типа Balteau (Бельгия), однако, стоит отметить, что у аппаратов данного типа существует и ряд плюсов:

- небольшой вес (около 12 кг)
- компактный размер (позволяет делать экспозицию в узких пространствах)

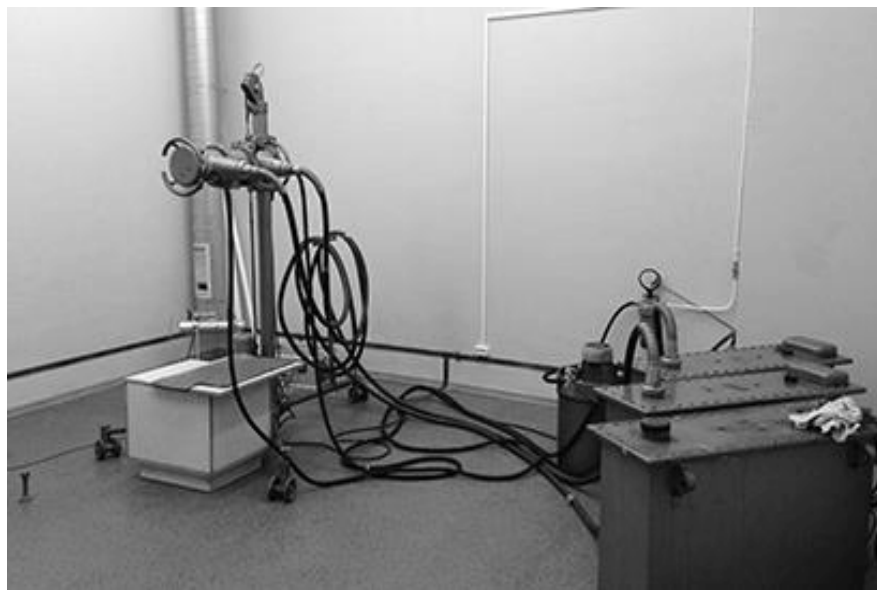
Последние несколько лет бельгийский концерн Balteau выпускает и высокочастотные аппараты, но, к сожалению, в России они редко используются из-за высокой стоимости. Аппараты данного производителя наиболее часто используются для медицинских целей.

Низко и среднечастотные аппараты постоянного потенциала содержат умножитель напряжения и обеспечивают питание трубки напряжением, близким к постоянному. Аппараты данного типа могут работать только на низких частотах, что делает их малоэффективным по сравнению с высокочастотными. Самый известный в России представитель низкочастотных аппаратов – это РУП и РАП. Этими аппаратами в данный момент оснащены большинство предприятий космического машиностроения. Передвижной рентгеновский аппарат РУП-150/300-10-1 состоит из пульта управления, катодного генераторного устройства, передвижного штатива с моторным приводом каретки, на котором закрепляют излучатель на 150 кВ. с вынесенным анодом для кольцевого облучения или острофокусной на 150 кВ., одного высоковольтного кабеля на 150 кВ., комплекта монтажных частей.

Передвижной рентгеновский аппарат РУП-150/300-10-1 состоит из пульта управления, катодного и анодного генераторных устройств, передвижного штатива с моторным приводом каретки, на котором закрепляют излучатель на 250 кВ., масляного насоса, служащего для охлаждения рентгеновской трубки на 250 кВ., двух высоковольтных кабелей на 150 кВ, комплекта монтажных частей. В аппарате предусмотрены

блокировки и автоматические устройства не позволяющие включать аппарат или автоматически отключающие его при нарушении нормального водяного охлаждения трубки, коротких замыканиях, снижении вакуума в трубке и сбросе нагрузки. Аппарат защищен от перегрузок и коротких замыканий. БТ — выключающая аппарат при температуре масла в масляном насосе свыше допустимой; БВ — не допускающая включения высокого напряжения, если ручка регулятора высокого напряжения не выведена в исходное (начальное) положение.



Аппараты этой серии, выпуска середины 20 века, в настоящее время, применяются на ПАО «ЗЭМ РКК ЭНЕРГИЯ». Это оборудование является морально и физически устаревшим. Пример данного аппарата представлен на рис.6



**Рисунок 6. Рентгеновский аппарат РУП-150/300-10-1**

Самыми эффективными на данный момент являются высокочастотные аппараты постоянного потенциала. Они используют частоту преобразования 20 кГц и имеют постоянное напряжение в трубке, имея при этом максимальную эффективность выхода рентгеновского излучения.

Рассмотрим плюсы и минусы аппаратов данной серии на рис.7.

 <ul style="list-style-type: none"><li>маленький размер и вес</li><li>высокая мощность( 200кВ )</li><li>высокая ударостойкость</li><li>легкие соединительные кабели позволяют работать на открытых площадках</li><li>функционирование от обычной сети либо от аккумулятора</li><li>низкое потребление энергии</li></ul>	 <ul style="list-style-type: none"><li>высокая стоимость у импортных образцов</li></ul>
--	--

**Рисунок 7. Достоинства и недостатки высокочастотного рентгеновского аппарата**

Наиболее применяемые в России представители аппаратов данного типа. Smart (Корея), портативные рентгеновские аппараты серии ERESKO MF4 (США), СР (Россия), Яуза (Россия). На мой взгляд, среди представленных импортных образцов, неоспоримыми преимуществами обладают аппараты ERESKO MF4 (США), единственным минусом данного образца, является высокая стоимость. Образец данного аппарата представлен на рис.8



**Рисунок 8. Рентгеновский аппарат ERESKO MF4**

Одними из наилучших российских приборов данной серии являются аппараты производителя ООО «Валадар» серии Grafite и «Морсентген» серии Яуза. Они сочетают в себе все положительные качества и невысокую стоимость, в сравнении с зарубежными аналогами. На рис.9 представлен отечественный прибор Grafite-200, производства ООО «Валадар».



**Рисунок 9. Переносной рентгеновский аппарат Grafite-200**

Данное оборудование сочетает в себе все положительные качества, необходимые для переносных аппаратов. Настоящий прибор, я бы рекомендовала для работы в лабораториях неразрушающего контроля на ПАО «ЗЭМ РКК ЭНЕРГИЯ».

### **Литература**

1. Маслов Б.Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении / Б.Г. Маслов// М.: Academia. – 2000. – 272 с.
2. Оборудование для неразрушающего контроля. Электронный ресурс. Режим доступа <http://www.armada-ndt.ru> (дата обращения 15.05.2019).
3. Радиографический контроль, Электронный ресурс. Режим доступа: <https://defektoskopist.ru> (дата обращения 15.05.2019).
4. Рентгеновские трубки. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.geo-ndt.ru> (дата обращения 15.05.2019).

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

**А.С. Бабенко**, аспирант первого года обучения кафедры управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель И.В. Магнитский**, к.т.н., доцент базовой кафедры управления качеством и исследований в области новых материалов и технологий,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королёв, Московская область

*Композиционные материалы – это инновационная продукция, которая получила применение в энергетике, транспорте, авиационной и космической промышленности благодаря уникальному сочетанию различных физико-химических и эксплуатационных свойств. К поверхностям, являющимся контурами аэродинамической формы деталей авиационно-космической промышленности, выдвигаются жесткие требования по получаемой шероховатости, так как данные поверхности формируют воздушный поток судна в полете. При нанесении покрытий на композиционные материалы к шероховатости их поверхностей так же выдвигается ряд жестких требований, которые обеспечивают надежность нанесения необходимого покрытия.*

Композиционные материалы, качество поверхностей, механическая обработка.

## THEORETICAL ASPECTS OF SURFACE FORMING DURING CARBON-CARBON COMPOSITE MATERIALS TREATMENT

**A.S. Babenko**, graduate first year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific adviser I.V. Magnitsky**, Candidate of Technical sciences, Associate professor of Basic 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

*Composite materials are innovative products that are commonly used in power industry, mechanical engineering, aviation and space industries due to the unique combination of various physicochemical and operational properties. For surfaces that are parts of the aerodynamic shapes of aerospace industry machines, strict requirements are being placed on the resulting roughness, since these surfaces form the airflow of the vessel during the flight. The roughness of composite materials also have a number of strict requirements that ensure the reliability of the application of the required coating.*

Composite materials, surface quality, mechanical composite treatment.

Композиционные материалы – это инновационная продукция, которая получила применение в энергетике, транспорте, авиационной и космической промышленности благодаря уникальному сочетанию различных физико-химических и эксплуатационных свойств. Композиционные материалы получают объединением двух материалов, обладающих разными свойствами, соединение которых позволяет получить новые уникальные для данного соединения свойства. Также при создании композиционных материалов используются различные наполнители, которые выступают в роли механической стабилизации при возникновении и распространении трещин в материале при деформации.

Таким образом, композиционные материалы являют собой многослойную структуру, состоящую из нескольких слоев материала, объединенных между собой. Углеродные волокна и различные металлопластики/углепластики часто применяются в авиационно-космической промышленности, из-за высоких механических свойств данных органических материалов и малого удельного веса. В роли материала матрицы композиционного материала также может быть использована керамика, которая впоследствии укрепляется углеродными волокнами. Так как область применения композиционных материалов продолжает расширяться, происходит постоянный процесс расширения и обновления номенклатуры углерод-углеродных композиционных материалов. Наиболее часто углерод-углеродные композиционные материалы встречаются в авиационной и военной промышленности благодаря набору уникальных механических свойств.

Проблемными аспектами внедрения композиционных материалов в конструкции авиационно-космических аппаратов являются:

– снижение технологического времени и технологических циклов

изготовления продукции за счет освоения и разработки новых видов композиционных материалов. Повышение качества готовой продукции путем совершенствования технологии обработки новых видов композиционных материалов при учете стойкости специализированного инструмента для механической обработки и установленных, оптимальных режимов резания. Внедрение в технологический процесс способов неразрушающего контроля готовой продукции;

- освоение современных видов механообработки и использование этих видов во время изготовления деталей из композиционных материалов с целью снижения трудоемкости производства;

- повышение уровня автоматизации и механизации производства за счет внедрения конструкций из композиционного материала автоматизированного оборудования. Данная метода так же должна позволять снижать циклы трудоемкости и повышать качество продукции из композиционных материалов (в условиях серийного производства);

- освоение технологий производства, которые будут минимизировать вредное воздействие на окружающую среду;

- снижение цен на используемое при изготовлении композиционных материалов сырье и внедрение в производство технологий переработки материала;

- разработка технологических процессов, исключающих необходимость доработки деталей после и во время сборочных операций. Уменьшение времени изготовления продукции;

- установка особых датчиков контроля для наблюдения за состоянием конструкции во время ее эксплуатации с целью повышения общей надежности. Учет расположения и необходимости данных датчиков при разработке конструкций.

Причиной отсутствия широкого распространения композиционных материалов является их стоимость, которая складывается из стоимости исходного сырья и достаточного долгого цикла, как производства материала и изделия, так и процесса подготовки к ней, поэтому для таких материалов характерно единичное и мелкосерийное производство ограниченного перечня номенклатуры заготовок материала и изделий. Не менее важной проблемой изготовления данной единичной продукции является получение оптимальных параметров шероховатости финальных поверхностей. К поверхностям, являющимся контурами аэродинамической формы деталей авиационно-космической промышленности, выдвигаются жесткие требования по получаемой шероховатости, так как данные поверхности формируют воздушный поток судна в полете.

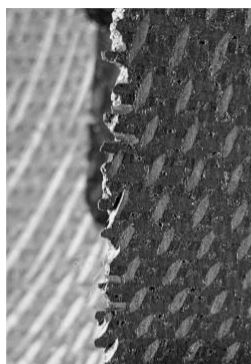
При нанесении покрытий на композиционные материалы к шероховатости их поверхностей так же выдвигается ряд жестких требований, которые обеспечивают надежность нанесения необходимого покрытия.

Механическая обработка композиционных материалов отличается от обработки металлов ввиду индивидуальных отличительных свойств композиционного материала, которые влияют на его обрабатываемость. Даже внутри одной группы композиционных материалов могут быть существенные отличия в обрабатываемости, которые приводят к изменению и переосмыслению всей методики их обработки. Для композиционных материалов используется специальный инструмент, способы закрепления заготовок, а иногда и специализированная оснастка и оборудование. Такие существенные отличия между материалами даже внутри одной группы создают множество трудностей как для производителей новых видов композиционных материалов, так и для людей, обладающих опытом их обработки, так как данный опыт будет не всегда применим к новым видам материала, как это было бы в случае с механической обработкой металлов.

Процесс фрезерования композиционных материалов будет существенно отличаться от фрезерования других типов материалов и металлов. Во время фрезерования композиционных материалов режущая кромка фрезы вызывает отслаивание волокон и слоев материала. Одним из наиболее влияющих на отслаивание материала факторов считается трение между инструментом и заготовкой. Для уменьшения трения между инструментом и заготовкой необходимо поддерживать остроту режущей кромки инструмента, так как любой износ и изменение геометрических параметров кромки приводят к росту температур в зоне обработки и увеличению количества дефектов финальных поверхностей обрабатываемых деталей. Помимо специальных методик, которые можно использовать для уменьшения количества отслаивания материала, необходимо тщательно выбирать геометрию инструмента, чтобы она обеспечивала ненагруженное резание с минимальными силами трения в зоне обработки. В процессе механической обработки композиционных материалов, в том числе и на основе углерода, может возникать ряд дефектов получаемой поверхности (образование сколов и трещин, выкрашивание стержней), от которых необходимо избавляться для повышения уровня качества финальной продукции. На примере 1 рисунка 1 отображено образование сколов и выкрашивание стержней. На примере 2 образование трещин и сколов на одной из острых граней изделия.



При проектировании конструкций из композиционных материалов необходимо учитывать особенности их обрабатываемости и возникающие при обработке сложности, связанные с их физико-механическими характеристиками. Структурная неоднородность, низкая пластичность связующего, высокая твердость материала наполнителя усложняют задачу обработки композиционных материалов. Все эти факторы необходимо учитывать еще на этапе конструирования, чтобы добиться технологичности процесса производства конструкций из композиционного материала.



1



2

**Рисунок 1. Примеры дефектов граней, возникающих в результате механической обработки**

Однако, у механической обработки композиционных материалов есть определенный ряд достоинств, из-за которого ее целесообразно использовать. Технология механической обработки используется из-за высокой точности изготовления деталей и возможности получения хороших показателей шероховатости финальных поверхностей изделий. Главным недостатком механической обработки является малый ресурс инструмента: интенсивные условия нагрузки и высокие температуры в зоне обработки быстро приводят к затуплению кромок, которое требует замены инструмента на новый. Целесообразно применять инструмент со сменными пластинами во время обработки композитов, однако, требования к количеству зубьев и особой геометрии делают производство такого инструмента затруднительными.

Фрезерование композиционных материалов применяется:

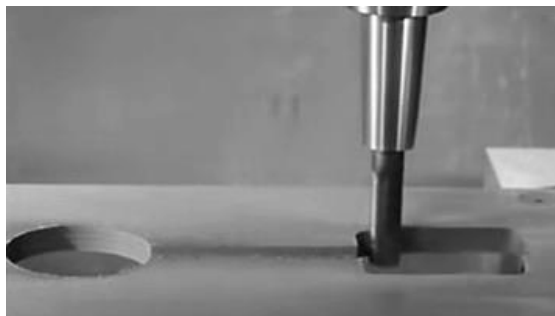
– для получения высокого качества стыкуемых поверхностей деталей сборки и гибридных изделий;

- для удаления технологических припусков и окончательной обработки поверхностей;
- получение внешних и внутренних контуров изделий.

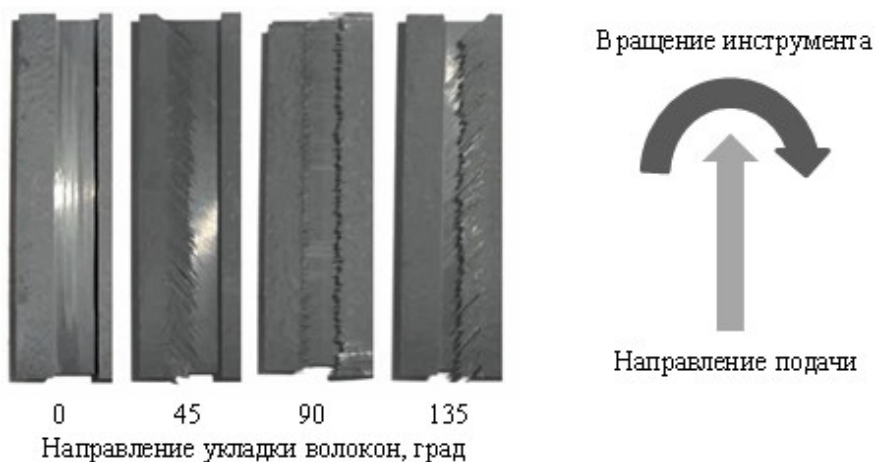
В [2, С3-33.] были установлены экспериментальные зависимости температуры в зоне обработки в зависимости от режимов фрезерования при обработке различных видов композиционных материалов. Из-за особенностей теплофизических характеристик материала максимальные температуры в зоне обработки были зафиксированы при средних скоростях резания, так как именно при данных режимах происходит увеличение пластической деформации полимера в зоне контакта инструмента с деталью. При низких и высоких скоростях обработки полимер не деформируется и не переходит в пластическое состояние, что приводит к уменьшению тепловыделения в зоне контакта за счет хрупкого разрушения материала. Уменьшение тепловыделения позволяет локализовать зоны разрушения и снизить температуры во время обработки композиционного материала в целом.

Помимо влияния температуры в зоне обработки особое внимание уделяется и расположению волокон в композиционном материале. Качество поверхности будет зависеть от закрепления заготовки и методики обработки.

Во время личных наблюдений на параметры шероховатости поверхности и образование дефектов кромок сильное влияние оказывает направление вращения инструмента и тип фрезерования. При встречном фрезеровании шероховатость финальных поверхностей получалась ниже. Эти факторы, предполагается, оказывают наибольшее влияние на феномен выкрашивания углерод-углеродного композиционного материала, поэтому во время эксперимента им будет уделяться особое внимание.



**Рисунок 2. Пример фрезерования композиционного материала**



**Рисунок 3. Влияние направления укладки волокон в композиционных материалах на качество получаемых поверхностей. Формирование пластин КМ**

Помимо остроты лезвий инструмента, на процесс обработки композиционных материалов должны влиять такие параметры резания, как: радиус режущей кромки, задний угол. Радиус режущей кромки должен обеспечивать более простое срезание волокон, если направление вращения совпадает с направлением ориентации волокон. Увеличение заднего угла улучшает отвод стружки из зоны обработки и способствует снижению сил трения между поверхностями инструмента и заготовки. Нахождение оптимальных параметров радиуса режущей кромки и задний угла будет проведено в экспериментах.

Армирующие волокна композиционных материалов интенсивно изнашивают режущую грань инструмента, поэтому вопрос стойкости инструмента является актуальным. В качестве инструментального материала стоит подбирать твердые сплавы с упрочняющими покрытиями. Часто применяются поликристаллические спеченные и CVD-алмазы, кубический нитрид бора. Более перспективным направлением развития инструментального материала являются алмазоподобные покрытия.

Даже по столь непродолжительному вступлению можно увидеть, что механическая обработка композитов требует индивидуального подхода к каждой отдельной операции, чтобы обеспечить необходимое качество конечной продукции и надежный процесс ее изготовления. Изменение методик обработки может привести к увеличению техноло-

гического времени изготовления продукции, так как увеличение скорости съема материала и скорости резания приводят к ухудшению параметров шероховатости финальных поверхностей, однако, снижение данных параметров механической обработки тоже нежелательно ввиду роста себестоимости выполнения конкретной операции. Сравнение и оценка предлагаемых методов должна производиться для получения наиболее оптимального, экономически выгодного метода обработки, что несомненно является сложной задачей. В столь комплексных условиях влияния множества факторов механической обработки становится целесообразно использовать и разрабатывать специализированный инструмент, учитывающий специфичные особенности обрабатываемого композиционного материала. Изготовление такого специализированного инструмента может позволить разрешить данную комплексную проблему, но тогда возникает необходимость рассмотреть все возможные виды инструментов, которые могут потребоваться во время механической обработки деталей.

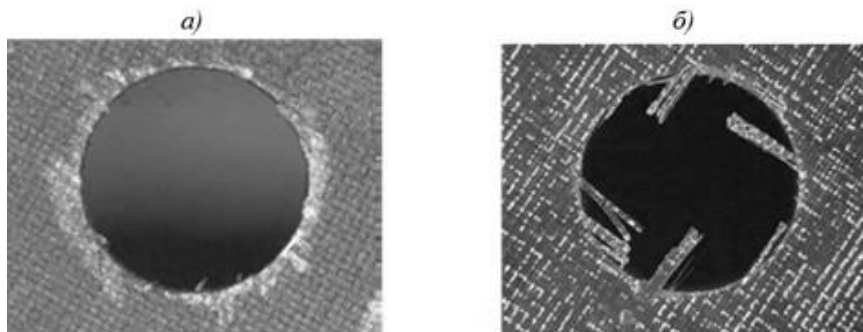


**Рисунок 4. Примеры имеющегося инструмента для механической обработки композиционного материала**

При обработке композиционных материалов целесообразно применять инструменты со специальными алмазными покрытиями режущей кромки инструмента, так как такое покрытие обеспечивает длительную работу с композиционными материалами при сохранении получаемых размеров. Твердосплавные покрытия инструмента тоже считаются довольно эффективны. Необходимо учитывать способы геометрическую форму режущих кромок вместе с конструкцией рабочих зон инструмента, способы его заточки и переточки, чтобы обеспечить оптимальное качество продукции. Особое внимание заслуживают металлокомпозитные пакеты, так как расположения слоев материала требует специального инструмента, который обеспечить оптимальную обработку двух субстанций материала, из которых состоит пакет: высокомодульного наполнителя и вязкой полимерной матрицы.

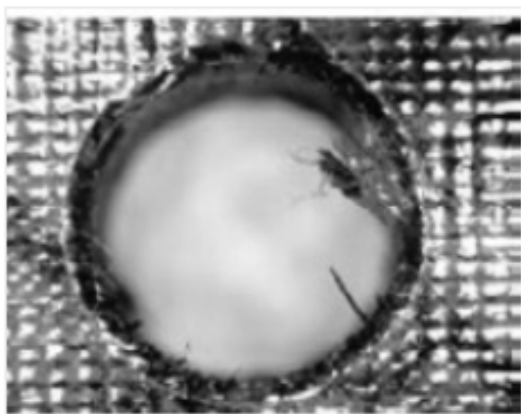
Сверление тоже является одной из часто встречающихся операций обработки композиционного материала, но при этом она представляет особую сложность качественного выполнения из-за скалывания и отслаивания материала при выходе и входе сверла в отверстие. На процессы сверления и фрезерования при обработке изделий из композиционного материала приходится до 65% общей трудоемкости производства. Получить отверстие с необходимыми параметрами шероховатости стенок, но при этом избежать повреждение поверхностей около отверстия – одна из актуальных задач обработки композиционных материалов.

Основными дефектами, возникающим при обработке отверстий, являются: непрорезание волокон, расслоение на входе и выходе сверла, растрескивание связующего, выдергивание волокон материала, термическая деструкция связующего или его растрескивание. Для борьбы с возникающими дефектами используется специализированный инструмент, который благодаря оптимизированной геометрической, позволяет добиться более производительных и качественных методов обработки. Могут быть использованы специальные приспособления и предварительная обработка отверстия для улучшения качества окончательного отверстия. При сверлении композиционного материала вышеперечисленные дефекты возникают на входе и выходе инструмента из-за его силового воздействия на заготовку. На входе чаще всего наблюдаются разрыв или расслоение, а на выходе непрорезание волокон. Подобные дефекты уменьшают статическую и усталостную прочность конструкции, так как отверстия являются концентраторами напряжений.



**Рисунок 5. Примеры возможных дефектов при обработке отверстий**

На рисунке (а) приведен пример деламации (расслоения) ввиду неоптимально выбранной осевой подачи инструмента. Фрагменты волокон и сколы на внутренней поверхности приведены на рисунке (б). Такие дефекты обычно возникают из-за затупления режущей кромки инструмента.



**Рисунок 6. Пример расслоения волокон при обработке углерод-углеродных композиционных материалов**

Типичные требования к качеству отверстия:

- отсутствие сколов (рваных волокон в отверстии).
- шероховатость  $Ra < 4,8$  мкм;
- отсутствие деламации

Для достижения выдвигаемых к отверстию требований нужно выбирать специализированный инструмент. Твердосплавные сверла со вставками поликристаллического алмаза или с алмазным напылением позволяют добиваться получения высококачественных отверстий в композитах. Эффективность сверления можно многократно повысить благодаря использованию сверл со сменными режущими пластинами. Геометрия новых сверл разрабатывается с учетом специфических требований определенного композиционного материала и особенностей его обработки, что значительно повышает стойкость и производительность использования такого современного инструмента.

Ускорение скорости резания операции сверления и увеличение подачи позволяет увеличить производительность изготовления, но снижает качество отверстия. Чаще всего в авиационно-космической промышленности решающим фактором является качество отверстия. Получение отверстия низкого качества приводит к добавлению необходимой двухстадийной обработки разными инструментами в технологический процесс изготовления изделия, что в свою очередь вновь приводит к потере производительности процесса. Целесообразно составлять план обработки таким образом, чтобы при возможности избежать необходимости двухстадийной обработки отверстия.

### **Выводы**

Технология механической обработки используется из-за высокой точности изготовления деталей и возможности получения хороших показателей шероховатости финальных поверхностей изделий. Главным недостатком механической обработки является малый ресурс инструмента: интенсивные условия нагрузки и высокие температуры в зоне обработки быстро приводят к затуплению кромок, которое требует замены инструмента на новый. Целесообразно применять инструмент со сменными пластинами во время обработки композитов, однако, требования к количеству зубьев и особой геометрии делают производство такого инструмента затруднительными.

При проектировании конструкций из композиционных материалов необходимо учитывать особенности их обрабатываемости и возникающие при обработке сложности, связанные с их физико-механическими характеристиками. Структурная неоднородность, низкая пластичность связующего, высокая твердость материала наполнителя усложняют задачу обработки композиционных материалов. Все эти факторы необходимо учитывать еще на этапе конструирования, чтобы добиться технологичности процесса производства конструкций из композиционного

материала. Технологические маршруты, обеспечивающие конструкцию и технологичность деталей, должны окончательно определить как последовательность операций механической обработки, так и выполнение сборочных операций.

Качество окончательных поверхностей зависит от режимов фрезерования и сверления, направления фрезерования относительно укладки волокон композиционного материала, расположения зон обработки и входа/выхода инструмента, конфигурации заточек режущих кромок. Производительность определяется режущей кромкой и ее конструкцией, так как они напрямую влияют на максимально возможные режимы обработки материала.

Режимы механической обработки подбираются в каждом конкретном случае, для каждого типа связующего и волокна. Теплофизические и механические свойства обрабатываемости композиционных материалов сильно меняются даже среди композиционных материалов одного типа. Металлокомпозитные пакеты требуют дополнительных изменений как геометрии используемого режущего инструмента, так и методики их обработки, ввиду неоднородности их свойств и анизотропии. Изменения, вносимые, в технологический процесс изготовления таких изделий схож с необходимыми операциями при пакетной обработке.

### **Литература**

1. Васильев В.В. Композиционные материалы. Справочник [Текст] / А. А. Васильев В.В. // М.: Машиностроение. – 1990 – 512 с.
2. Каблов Е.Н. Инновационные разработки ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ по реализации «Стратегических направлений развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года» // Авиационные материалы и технологии. – 2015. – С. 3–33.
3. Каблов Е.Н. Современные материалы – основа инновационной модернизации России [Текст] // Металлы Евразии. – 2015. – №3. – С. 11–16.
4. Мэттьюз Ф. Композитные материалы. Механика и технология [Текст] / Мэттьюз Ф., Ролингс Р. // М.: Техносфера РИЦ ЗАО. – 2004 – 407 с.
5. Соколкин Ю.В. Технология и проектирование углерод-углеродных композитов и конструкций [Текст] / Соколкин Ю.В., Ташкинов А.А. // М.: МГТУ им. Баумана – 1996 – 516 с.
6. Тимошков П.Н. Современные технологии производства полимерных композиционных материалов нового [Текст] / Тимошков П.Н., Коган Д.И. // М.: ВИАМ – 2013. – 263 с.



7. Коган Д.И., Петрова А.П., Чурсова Л.В. Технология изготовления ПКМ способом пропитки пленочным связующим // Клеи. Герметики. Технологии. – 2011- №6. – С. 25–29.

8. Чурсова Л.В. Особенности технологии изготовления деталей из композиционных материалов методом пропитки под давлением / Композиционные материалы в авиакосмическом материаловедении [Текст] / Чурсова Л.В., Душин М.И. // М.: ВИАМ – 2009. – С. 17-20.

9. Технологические материалы конструкций механообработки композиционных материалов, 2016. № 9. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.viam-works.ru> (дата обращения: 01.02.2016).

10. Cogswell FN, Thermoplastic Aromatic Polymer Composites: A study of the Structure, Processing and Properties of Carbon Fibre Reinforced Polyetheretherketone and R, [Текст] // Oxford: Butterworth-Heinemann. 1992. – 288p.

11. Chung Deborah D.L. Carbon Fiber Composites, Newton, [Текст] // Oxford: Butterworth Heineman – 1994. – 215p.

12. Chung Deborah D.L. Composite Materials. Science and Applications, [Текст] // Oxford: Butterworth Heineman – 2010. – 331p.

13. Pierson HO, Handbook of Carbon, Graphite, Diamond and Fullerenes: Properties, Processing and Applications, [Текст] // NY: William Andrew – 1993 – 419p.

**УДК 316**

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ: ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ**

**И.В. Баков**, аспирант первого года обучения кафедры социальных и гуманитарных 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

*Современные особенности сферы труда и управления персоналом динамично трансформируются и составляют важную проблему, обуславливающуюся теоретическими, социальными и ресурсными потребностями сферы труда в современном мире. Разработка специальных мер и технологий управления персоналом призвана облегчить, развить и поддерживать в стабильном состоянии мотивацию и эффективность коллектива организации за счет набора процедур и шагов. Такие шаги основываются на результатах современного этапа развития технологий, экономики, социальных и духовных потребностей.*

Управление персоналом, технологии управления, инновации.

### **INNOVATIVE PERSONNEL MANAGEMENT TOOLS: CONCEPT AND ESSENTIAL**

**I.V. Bakov**, graduate first year of the Department of Humanities and social disciplines,

**Scientific adviser 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 modern features of the labor's sphere and personnel management are dynamically transformed and consisted an important issue due to the theoretical, social and resource needs of the labor's sphere in the modern world. The development of special measures and personnel management technologies is designed to facilitate, to develop and to maintain in a stable state the motivation and effectiveness of the organization's staff through a set of procedures. Such steps are based on the results of the modern stage of development of technologies, economics, social and spiritual needs.*

Personnel management, technologies of management, innovations.

Технологии управления персоналом составляют важную часть в системе организационного менеджмента. Именно на них основывается успешность корпоративной культуры и взаимоотношений в организации, они определяют систему коммуникаций и распределения функций в организации [1; 8].

Трансформации в секторе производства в современном мире стали одной из причин изменения отношения к подчиненным. Если ранее сотрудник рассматривался лишь как приложение к техническому обеспечению предприятия, то на сегодняшний день ситуация изменилась – ключевым звеном стал сам сотрудник, а техника лишь ему помогает. Современное управление – это в первую очередь, определенная философия или идеология бизнеса и менеджмента, и только во вторую очередь – технология [6, с. 74]. В связи с этим произошла трансформация и методов управления персоналом, их совершенствование. Стали разрабатываться новые, более актуальные методы и принципы управления персоналом с акцентом на человеческий фактор.

Согласно российскому ученому Р.В. Копылову, под методами управления персоналом понимается совокупность приемов и способов воздействия на объект управления для достижения поставленных целей, то есть способы воздействия на коллектив и отдельных работников с целью осуществления координации их деятельности в производственном процессе [4, с. 26].

В общем смысле под методами управления персоналом можно рассматривать способы воздействия на сотрудников, применяемые для достижения целей. Эти способы отличаются друг от друга эффективностью, материальными и временными затратами. Сочетание различных методик и способов, в частности, базовых и дополнительных, дает возможностей добиться хорошего результата, увеличить лояльность сотрудников и уровень их мотивации.

Существует несколько главных групп методов управления персоналом. Среди них: организационно-распорядительные, социально-психологические и экономические. Организационно-распорядительные ориентированы на поведение членов организации и преследуют достижения осознания ими необходимости дисциплины труда, стремления работать в организации. Это четко выстроенная иерархия для выполнения распоряжений и актов руководства. Социально-психологические и экономические методы имеют косвенный характер. Они действуют посредством создания системы доверительных взаимоотношений в организации, социальных потребностях и материальном стимулировании – эти инструменты должны балансировать между интересами работников и возможностями организации. Комплекс методов управления персоналом составляет гармоничную систему, которая выполняет ряд основных и вспомогательных задач, стоящих перед руководством организации.

Сущность методов управления персоналом состоит в том, что с их помощью происходит комплекс управленческих воздействий на персонал организации. Методы также позволяют получать, трансформировать и накапливать новые знания и новую информацию об управлении и закономерностях происходящих процессов для решения новых проблем организации. Цель управления мотивацией – достижение экономического эффекта и результатов организации, а для работника – получение различных экономических и социальных благ [7, с. 124].

Эффективность деятельности компании напрямую зависит от ее специалистов. Именно поэтому согласно современным подходам к управлению персоналом предполагается выделение этой сферы (управление персоналом в организации) из большого количества функциональных сфер.

Главная суть управления персоналом – это регулярное, системное и организованное воздействие на основе взаимосвязанных социальных и организационно экономических мер на процессы конструирования, распределения и перемещения рабочей силы в рамках фирмы, формирования условий для стимулирования и раскрытия наилучших трудовых свойств сотрудников с целью получения наиболее продуктивной и эффективной деятельности компании и развития потенциала и навыков сотрудников.

Система методов воздействия и управления персоналом нацелена на объект (совокупность объектов), то есть конкретное структурное подразделение организации (отдел, департамент) или в целом на всю организацию. Но объектом управления может являться не только структурное подразделение, но и отдельная функция менеджмента (контроль, стратегическое планирование, организация) или компании (обслуживание клиентов, маркетинг, техническая поддержка, производство). Формой методов управления персоналом является воздействие на конкретную проблему или вопрос. Такое воздействие возможно либо в непосредственной или прямой форме, либо в косвенной форме, представляющей собой постановку цели и формирование стимулирующих условий и процедур.

Как правило, методы управления персоналом соответствуют и определяются уровнем развития организации, а также уровнем развития экономики и общества в целом. Они включают в себя все новейшие разработки современных ученых и теоретиков.

Выбор и построение вариантов системы управления персоналом, изучение способов ее функционирования и определение наиболее реле-

вантных механизмов и приемов взаимодействия с сотрудниками напрямую определяет успех функционирования организации. При этом грамотное управление персоналом организации основывается на факторе методов руководства в организации. Именно методы руководства лежат в основе эффективного управления персоналом, без которых последнее невозможно.

Основная суть методов руководства – это такая модель или такой тип действия, который позволяет достигать определенных управленческих целей. В методах руководства используются особые рычаги (стимулы) управленческого воздействия – это средства, позволяющие достигать поставленных задач (целей). Рычаги и стимулы используются для наиболее эффективного результата воздействия на сотрудников организации (подчиненных).

С целью повышения производительности труда в определенной сфере необходимо обеспечивать конкретные условия деятельности, закупить современное эффективное оборудование, однако это является приемом или методом, помогающим интенсифицировать производство и выпуск продукции. Но это возможно лишь на основе материального и нематериального стимулирования труда персонала, который принадлежит к данной конкретной сфере, что является рычагом, позволяющим достигать цели, поставленные руководством организации по интенсификации производства.

Как такового понятия инновационных методов управления персоналом в научной литературе не существует. Однако современная социальная действительность свидетельствует о том, что те способы мотивации и управления персоналом, которые были применимы всего десять лет назад, в условиях информатизации и цифровизации существенно изменились и были дополнены новыми чертами.

Например, учеными выделяется такая разновидность инновационных технологий управления персоналом как кадровый контроллинг [2, с. 2]. В широком смысле – это система информационно-аналитической и методической поддержки принятия управленческих решений в системе управления персоналом с целью повышения эффективности организации.

Еще одним современным методом управления персоналом является сторителлинг. Он представляет собой инструмент менеджмента, использующийся для понимания, интерпретации и распространения ценностей, норм, правил и принципов организационной культуры посредством использования корпоративных историй, мифов и легенд [5,

с. 6]. Сторителлинг применим как в отношении давно работающих сотрудников компании, так и к вновь принятым. Основными задачами сторителлинга как технологии управления персоналом являются: передача традиций организации и укрепление корпоративной культуры, внедрение новой корпоративной идеологии, обучение сотрудников с помощью примеров, мотивация сотрудников посредством личных историй, повышение уровня доверия к менеджерскому составу, контроль отношения к сотрудникам к возникающим в компании проблемам, повышение эффективности коммуникаций на различных уровнях.

Для современных методов управления персоналом на сегодняшний день существуют несколько классификаций. Самым популярным способом деления современных методов управления персоналом является рассмотренный ранее способ в зависимости от содержания, ориентации и организационной формы управления персоналом. Таким образом, выделяются административное, социальное и экономическое воздействие на персонал организации.

Инновационные методы управления персоналом включают в себя основные тенденции развития современной экономической сферы, особенности технологий, социальной и культурной сфер. Однако, в их основе лежат базовые принципы и методы управления персоналом. Они были сформулированы Анри Файолем и дополнены Лоуренсом Питером. В каждой организации существует набор принципов, но при этом зачастую эти принципы разнятся от организации к организации. Рассмотрим данные принципы подробнее.

Одним из основных принципов управления персоналом является разделение труда, позволяющее повысить эффективность производства, при этом затрачивая те же усилия работников организации. За счет специализации труда, у работников сокращается количество объектов, на которые они акцентируют свое внимание и затрачивают свои усилия.

Не менее важным принципом является единство цели и руководства. Все элементы осуществляемой работы должны быть скоординированы, ориентированы на единую цель. Наличие единого управления и четко разработанный план позволяет достичь высокой производительности труда, поскольку сотрудники осознают, каких требований им необходимо придерживаться и какой объем работы необходимо выполнять.

Принцип власти и ответственности основывается на том, что между ответственностью руководителя и осуществляемой им властью существует связь. Руководитель должен пользоваться авторитетом, а не просто иметь право отдавать приказы и распоряжения.

Еще одним немаловажным принципом управления персоналом является единоначалие или единство распорядительства. Он включает в себя получение сотрудниками распоряжений только от одного непосредственного руководителя. В противном случае будет иметь место недопонимание и разногласия.

Принцип дисциплины имеет целью выполнение членами организации всех правил и требований, установленных в организации. В случае невыполнения установленных требований, предусматривается применение штрафных санкций в соответствии с принципами справедливости и подчинения личных интересов общим. Первый представляет собой равные условия для всех сотрудников организации и отсутствие симпатии к отдельным членам коллектива, а также распространение правил и соглашений на всех уровнях цепи. Второй принцип основан на том, что интересы одного сотрудника не могут преобладать над интересами групп сотрудников или организации в целом, и нацелен на работу во благо общих интересов и целей.

Любой труд должен оплачиваться и поощряться, а мотивационные поощрения ведут к повышению эффективности труда – об этом гласит важный принцип вознаграждения персонала.

Стабильность или постоянство кадрового состава включает в себя наличие кадрового постоянства в коллективе, поскольку постоянные перемещения и вводу новых сотрудников будет лишь усложнять трудовой процесс и снижать его эффективность. Связанный с этим принципом порядок, является отдельным принципом, который должен быть везде, всегда и во всем, поскольку именно от этого зависит эффективная организация труда.

Принцип иерархии или скалярной цепи является рядом руководящих должностей, начиная с высших и закачивая низшими. Цепь – это путь для вертикальных связей в организации. Следовательно, все связи от низшего уровня должны пройти через каждого руководителя в цепи команд.

Рассмотрение основных социологических подходов к анализу инновационных технологий управления персоналом подразумевает интерпретацию и анализ тех реалий и предпосылок возникновения современной сферы труда, и как следствие, моделей управления и принятия решений в сфере труда и производства, которые послужили базой и фундаментом для развития технологий управления персоналом. Именно революционно новые реалии обществ модерна сказались на том, как стала функционировать сфера труда и капитализм в целом, какое место заняли в ней индивид и общество в целом. Немаловажными в оформ-

лении инновационных методов управления персоналом стали условия современности, которые были отражены в ряде современных социологических дискурсов.

Социологическое изучение сферы труда и технологий управления в ней связано в первую очередь с возникновением обществ модерна конца XVIII века, а также со становлением промышленного капитализма. Общества модерна оформились в конце XVIII столетия как классовые, промышленные, секуляризованные общества и национальные государства с новыми правовыми системами (институты армии и полиции). Для таких новых обществ была характерна экономика свободного рынка и свободного индивида.

Среди основных характеристик обществ модерна можно выделить следующие: становление промышленного капитализма и нового социального порядка, демократизация в сфере политики и социальной жизни, монополизация на механизмы принуждения, рационализация мира (М. Вебер), секуляризация обществ (М. Вебер), урбанизация социальных пространств (Г. Зиммель и М. Вебер), индивидуализация в области социального действия (Г. Зиммель и М. Вебер); а также развитие таких направлений социологии, как феминистская социология, социология тела, теория действия, сетевые социологические теории.

Глобализация как вид дискурса современного общества и сферы труда оформилась в 90-е годы XX века. Современность обрела свое новое качество – процесс глобализации ограничивает и преодолевает национально-государственный принцип социального устройства, составлявший один из компонентов проекта модерна, а также мирового социального и политического порядка, основанного на нем. Эта трансформация ведет к возникновению нового мирового социального порядка, глобальных экономических и политических классов, глобальных элит и глобальных низших классов, глобальных институтов и центров власти, глобальных сетевых взаимодействий и миграционных потоков. Основные разработки дискурса теории глобализма Э. Гидденса, З. Баумана и У. Бека находились в тесном диалоге с предшествующими социальными теориями.

Методологический дискурс в современной социологии начинается с кризиса социологии начала 70-х годов XX века. В его рамках социология определяет свое отношение с предшествующей социальной традицией, пересматривает тренды, выходит на новые задачи. Особый вклад в становление этого дискурса внесли Ю. Хабермас, Н. Луман, Э. Гидденс, П. Бурдьё и Р. Дарендорф [3]. Каждая из теорий содержит свои



ключевые методологические традиции. Современная социологическая теория в серии теоретических дискурсов пересмотрела свои взгляды на природу социальной реальности, создала новые теории социальной структуры, социального конфликта, выявила новый облик общества в целом и его институтов и пересмотрела целый ряд фундаментальных тезисов.

Социальные институты в условиях современного общества приобрели черты неимоверно возросшей скорости изменения всех процессов в обществе (и особенно технологий), сферы изменений – различные районы мира социально и информационно втянуты во взаимодействие друг с другом, и изменения внутренней природы современных институтов – символических и экспертных. Особое место занимает теория сетевого общества М. Кастельса. В новой экономике меняется тип занятости, широкое распространение начинает получать работа с неполным рабочим днем, временная работа и самозанятость. Политика становится дорогим бизнесом, политическая коррупция процветает, а также ведется политическая борьба в СМИ. Информационные сети играют важную роль в таком обществе.

Первым способом индивидуальной мотивации в современных условиях является получение вознаграждения за выполнение определенного условия. Однако не всегда денежные премии идут на пользу творческой деятельности, поскольку они трансформируют и упрощают итог созидательного процесса с целью получения прибыли.

Второй метод индивидуальной мотивации, крайне актуальный для современного темпа жизни, – это гибкий график работы. С его помощью подчеркивается приоритетность конечного результата над административными процедурами по учету рабочего времени. Сотрудники могут сами планировать свой рабочий день, выстраивать график работы так, как им удобно и быть мотивированными из-за большего количества свободного времени и его гибкости. Однако этот метод может иметь и отрицательную сторону, когда работа уходит на второй план и отсутствует конечный результат.

Еще один метод – это стимулирование внутренней мотивации сотрудников, занятых творческой работой. Благодаря внутренней мотивации сотрудник более эффективно и качественно выполняет свои задачи, поскольку сам процесс работы приносит ему удовольствие. В основе работы сотрудника должны лежать его самостоятельность, целенаправленность и профессионализм, иначе даже высокая оплата не будет приносить высокого результата и мотивировать должным образом, если

задание и рабочий процесс не нравятся самому сотруднику и он не получает от них удовольствия.

Четвертым методом является удаленная работа. Она позволяет выполнять свою работу в спокойной атмосфере, когда есть возможность сконцентрироваться. Данный формат подходит лишь ограниченному количеству профессий и функций, поскольку не подразумевает личного контакта с коллегами и непосредственного доступа к рабочему месту в офисе, работы с документацией в очной форме (например, вполне эффективно предоставление удаленной работы для программистов, бухгалтеров, E-commerce, переводчиков и т.д.). Такой подход требует от сотрудников высокой степени профессионализма и ответственности, поскольку рабочее время должно использоваться по назначению и с целью максимально эффективного выполнения своих функций.

Таким образом, главная черта инновационных методов управления персоналом – это нацеленность на каждого сотрудника индивидуально. Эти методы должны учитывать индивидуальные возможности каждого отдельного работника – его работоспособность, личность и уровень интеллекта. Но не во всех случаях классические методы управления персоналом и повышения мотивации идут на пользу сотрудникам организации.

## Литература

1. Афонин И.Д., Бузмакова Т.И., Кирилина Т.Ю., Мумладзе Р.Г., Смирнов В.А. Социология управления.: Учебник /Под общ. ред. д.соц.н., проф. Т.Ю. Кирилиной//М.: Издательство «Русайнс». – 2016. – 337 с.
2. Каткова Е.А., Катков Ю.Н. Кадровый контроллинг как инновационный инструмент управления персоналом / Е.А. Каткова, Ю.Н. Катков // Вестник Брянского государственного университета. – 2015. – № 1. – С. 1-4.
3. Кирилина Т.Ю., Смирнов В.А. История зарубежной и отечественной социологии. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся в бакалавриате по направлению "Социология" / Под общей редакцией Р.Г. Мумладзе// М.: "Русайнс" – 2017 – 332 с.
4. Копылов, Р.В. Методы управления персоналом / Р.В. Копылов// М.: Лаборатория книги. – 2010. – 93 с.
5. Корзенко Н.И., Тимакова Т.В. Мотивация и стимулирования трудовой деятельности в управлении персоналом / Н.И. Корзенко, Т.В. Тимакова // Вестник Челябинского государственного университета. – 2015. – № 1 (356). Управление. Вып. 10. – С. 124-126.
6. Маслов Е.В. Управление персоналом: технология и идеология / Е.В. Маслов // Организационная психология. – 2015. – Т. 5. № 1. – С. 73-90.

7. Новичкова А.В., Воскресенская Ю.В. Сторителлинг как современный инструмент управления персоналом / А.В. Новичкова, Ю.В. Воскресенская // Интернет-журнал "Науковедение". – 2014. – Выпуск 6 (25). – С. 1-12.

8. Kirilina T.Yu., Panina O.I Employee motivation management // Contemporary Problems of Social Work. – 2017. – Т. 3. – № 3 (11). – С. 66-73.

**УДК 338.24**

## **К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**В.Е. Барковская**, 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 анализируется состояние малого инновационного бизнеса в Московском регионе и Российской Федерации в целом, представлены классификация показателей и анализ современных методов и целей оценки эффективности инновационной деятельности предприятий, в связи с чем, по результатам исследования предложены рекомендации по совершенствованию применения методов оценки.*

Инновации, инновационная деятельность, оценка эффективности, инновационная экономика.

## **TO THE QUESTION ON THE EVALUATION OF INNOVATIVE ACTIVITY OF SMALL ENTERPRISES**

**V.E. Barkovskaya**, graduate first year of the Department of Management,  
**Scientific adviser 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

*The article analyzes the state of small innovative business in the Moscow region, presents the classification of indicators and analysis of modern methods and goals for evaluating the effectiveness of innovative activities of enterprises, and therefore, based on the results of the study, recommendations for improving the application of assessment methods are proposed.*

Innovation, innovation activity, efficiency evaluation, innovative economy.

Все большее значение в экономике Московской области приобретают малые инновационные предприятия. В качестве приоритетных направлений в развитии малого предпринимательства выступает экономическая реформа, предполагающая организацию его в производственной и научно-технической сферах. Развитие малого бизнеса тем или иным образом влияет на состояние экономики Московского региона в целом. В сфере малого предпринимательства, занявшего свою нишу в рыночной экономике, трудится около 27 % от общего числа занятых в Московской области. Занятость в малом бизнесе с учетом индивидуального предпринимательства в Московском регионе составляет более 703 тыс. человек [6]. Развитие инновационной деятельности в малом предпринимательстве Московской области не отличается динамичностью. В регионе только лишь около 20 % субъектов малого предпринимательства участвуют в своем инновационном развитии, в том числе из них 7 % относят к индивидуальным предпринимателям [6]. Ядром инновационного потенциала являются такие научно-исследовательские центры как Дубна, Пущино, Королев, Черноголовка, Фрязино, Троицк, основные направления которых заключаются в исследованиях ядерной и химической физики, лазерных технологиях, аэрокосмической промышленности, биотехнологий и др.

Обеспечение повышения прибыли малых инновационных предприятий свидетельствует о достижении их эффективности, поэтому необходимо обратиться к финансовым результатам деятельности малого бизнеса. В таблице 1 представлен оборот малого бизнеса Российской Федерации по отраслям экономической деятельности за период 2015-2017 гг.

**Таблица 1. Оборот малых предприятий по данным 2015-2017 г.г.  
(без микропредприятий)**

Вид экономической деятельности	2015 год	2016 год	2017 год
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство, млрд рублей	452,3	514,1	580,5
Добыча полезных ископаемых, млрд рублей	109,0	135,1	150,2
Обрабатывающие производства, млрд рублей	1955,4	2194,9	2822,5
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды, млрд рублей	117,5	143,2	370,0
Строительство, млрд рублей	1945,3	2007,4	3337,1
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов, млрд рублей	9580,7	10690,7	15693,2
Транспортировка и хранение, млрд рублей	735,3	814,4	903,5
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания, млрд рублей	328,0	301,1	433,7
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом, млрд рублей	1751,8	1658,2	1161,3
Образование, млрд рублей	4,2	3,5	4,9
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг, млрд рублей	152,0	128,8	204,1

*[Источник: 6]*

Как видно из таблицы, наибольшую прибыль малому бизнесу приносит сфера розничной и оптовой торговли, оборот которой в течение трех лет постепенно рос и наконец 2017 года составил 15693,2 млрд рублей. Наиболее убыточной отраслью малого бизнеса оказалась сфера образования с оборотом 4,9 млрд рублей на конец 2017 года.

В Московском регионе малый бизнес, по мнению автора, можно разделить на две группы малых инновационных предприятий: самостоятельные малые предприятия и предприятия, созданные при Научно-исследовательских институтах или вузах сотрудниками либо компаниями. В данном случае следует выделить преимущества существования последних предприятий:

- предоставление возможности отсрочивать оплату аренды и коммунальных платежей;

- возможность использования налаженных контактов с партнерами вуза, научно-инновационным потенциалом и имиджем вуза;

- участие в выполнении государственного заказа через материнскую организацию [3, С. 29].

Самостоятельных малых инновационных предприятий по количеству намного меньше. Они удерживают свои позиции на рынке наукоемкой продукции, благодаря тому, что смогли найти свою «нишу».

Любая инновация должна сопровождаться успешной ее реализацией, в связи с чем, следующим шагом будет анализ методов оценки эффективности инновационной деятельности малых предприятий [8, С. 510].

Для того чтобы оценить эффективность инновационной деятельности малого предприятия, важно установить цели оценки в рамках как самого предприятия, так и его контрагентов, конкурентов, инвесторов, а также органов государственного управления (табл.2).

**Таблица 2. Цели оценки эффективности инновационной деятельности малого предприятия**

Субъект	Цель
Предприятие	Уровень экономического эффекта от внедрения разработок в рамках инновационной стратегии предприятия.
	Внедрение инноваций как инструмент достижения конкурентоспособности предприятия.
	Выбор наиболее выгодной альтернативы из предлагаемых инновационных проектов при ограниченных ресурсах предприятия.
Контрагенты	Оценка уровня инновационного потенциала предприятия для совместного его участия с контрагентами в инновационном проекте.
Конкуренты	Возможность нейтрализовать инновационные стратегии объекта и субъекта оценки.
Инвесторы	Оценка эффективности вложенных средств в инновационные разработки предприятия.
Органы государственного управления	Обоснование предоставления субсидий на выполнение инновационного проекта.
	Внедрение инноваций как инструмент получения приоритетных экономических преференций.

*[Источник: составлено автором]*

При использовании современных методов оценки эффективности инновационной деятельности, автор предлагает учитывать такие показатели как чистый приведенный доход, внутренняя норма доходности, индекс рентабельности и др., решающим образом влияющих на определение качества оценки (рис. 1).



*[Источник: составлено автором]*

**Рисунок 1. Классификация показателей оценки эффективности инновационной деятельности малого предприятия**

В основе методов оценки эффективности инновационной деятельности, по мнению автора, лежат следующие принципы, которых необходимо придерживаться:

- инновационную деятельность предприятия надо рассматривать от выдвижения идеи до коммерциализации инновационного продукта или услуги;
- оценку эффективности следует производить по завершению каждого этапа реализации продукта или услуги;
- следует учитывать согласованность всех заинтересованных сторон инновационного проекта, так как интересы и мнения не всегда могут совпадать;
- необходимо производить анализ внутренних и внешних эффектов проекта;

- целесообразно придерживаться правила «with. without» («с проектом», «без проекта»), которое определяет денежный поток проекта как разницу между денежным потоком предприятия с проектом и без проекта [1, С. 72].

В целях проводимого исследования автором проведен сравнительный анализ методов оценки эффективности инновационной деятельности малого предприятия (табл.3).

**Таблица 3. Сравнительный анализ методов оценки эффективности инновационной деятельности малых предприятий**

Метод	Характеристика	Преимущества	Недостатки
Чистый приведенный доход, NPV	Метод заключается в расчете разницы между доходами и расходами при внедрении инновации, выраженной в прибыли или убытках.	Анализ стоимостных параметров доходов при внедрении инновации.	Отсутствие анализа нефинансовых инновационных рисков, возникающих при внедрении инновации.
Индекс рентабельности инвестиций, ROI	Заключается в расчете относительного превышения полученной прибыли над первоначальными вложениями.	Анализ относительных параметров доходов от инновации по отношению к первоначальным вложениям.	Отсутствие анализа инновационных, нефинансовых рисков, возникающих в результате реализации инновационного проекта.
Срок окупаемости проекта, DPP	Заключается в расчете срока окупаемости инновации, при учете ставки дисконтирования и анализа финансовых рисков.	Исключительная наглядность преимуществ и недостатков внедряемой инновации.	Отсутствие возможности оценить финансовые инновационные риски, посредством изменения стоимостных параметров денежной единицы.
Внутренняя норма доходности, IRR	Заключается в расчете нормы дисконтирования, в результате которой сумма эффекта от внедрения инновации равна сумме первоначальных вложений.	Оценка сопоставления внедряемых инноваций.	Сложность в расчетах, отсутствие анализа инновационных, нефинансовых рисков, возникающих при внедрении инновации.

*[Источник: составлено автором]*



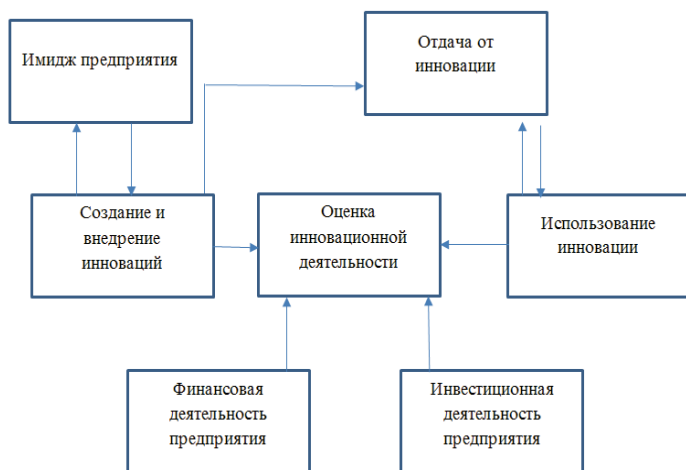
Сравнительный анализ методов оценки эффективности позволяет сделать вывод о том, что исключительным преимуществом обладают финансовые методы, обеспечивающие систему управления и являющиеся, несомненно, главной составляющей для деятельности предприятия, а именно – анализом и оценкой экономических параметров инновационного проекта. Тем не менее, при капитализации внедрения инновации, финансовые методы все же не учитывают оценку инновационных рисков, перспектив рыночных тенденций, динамику и перспективы развития инновационной инфраструктуры, оценку конкурентных преимуществ по сравнению с другими малыми предприятиями [4, С. 91].

Для того чтобы усовершенствовать применение современных методов оценки эффективности инновационной деятельности малых предприятий автором предлагается внедрение имитационного моделирования. Использование предприятиями в своей деятельности моделирования, данный инструментальный послужит вызовом инновационной активности малого бизнеса на основе действующей практики. Имитационное моделирование является методом, позволяющим строить модели, описывать процессы, которые могли бы осуществиться в действительности. Такую модель можно использовать во времени как для одного испытания, так и для определенного количества испытаний.

В рамках исследования автором предлагается использование имитационного моделирования для оценки эффективности инновационной деятельности малого предприятия. Поскольку оценка эффективности состоит из сложных и объемных вычислений, имитационное моделирование предполагает расчеты с помощью программного продукта [5, С. 102]. Для реализации имитационного моделирования автором предлагается пакет Ithink 8.0, разработанный на базе High Performance Systems, Inc. Программа Ithink 8.0 представляет собой модель, состоящую из трех уровней: нижний, средний и верхний. Нижний уровень включает в себе ввод формул и их взаимосвязей. Средний уровень предполагает ввод переменных, логических параметров и функций. Именно средний уровень предоставляет возможность на таком этапе отладить и настроить механизм в случае каких-либо доработок. Верхний уровень программы предоставляет возможность создать панель управления для пользователя. Помимо этого, на данном уровне определяется концептуальная схема работы основных составляющих процессов модели. Данная программа позволяет ввести исходные параметры инновационного проекта, с помощью чего пользователь получает результаты расчетов

показателей оценки эффективности (например, чистый дисконтированный доход, период окупаемости с учетом дисконта и пр.).

Концептуальная схема имитационной модели представлена на рисунке 2.



*[Источник: составлено автором]*

**Рисунок 2. Концептуальная схема имитационной модели оценки эффективности инновационной деятельности малых предприятий**

С помощью довольно простого интерфейса модели, вводятся исходные данные, характеристики, числовые значения, графики и иллюстрации, параметры исследуемого инновационного проекта. А также программой предусмотрена панель управления, осуществляющая вычислительный контроль над ходом работ с возможностью видоизменять их. Механизм модели предполагает отдельные блоки работ [2, С. 209].

Блок «Создание и внедрение инновации» позволяет описать доходы и расходы малого предприятия, внедряющего инновационный продукт или услугу на начальном этапе. Автором предлагается делить все расходы на разработку и внедрение инновационного продукта или услуги на 3 группы: начальные инвестиции для запуска продукта, расходы на рекламную кампанию и расходы непосредственно на разработку и внедрение нововведения на определенном этапе. Потенциальный доход от разработки и внедрения нововведения включает в себе две составляющие: поступления финансовых средств предприятия от внедрения продукта на определенном этапе инновационного проекта и доходы предприятия от налоговых льгот, субсидий и др.

Блок «Имидж предприятия» включает в себя задачу представления изменения имиджа предприятия посредством реализации и внедрения инновационного продукта, оказывающего влияние на величину прибыли. Как правило, в данной модели степень значения и состояние имиджа предприятия определяется на основании проведения метода экспертных оценок [7, С. 689].

Блок «Использование инновации» включает в себе общее представление о доходах и расходах на этапе применения инновации. Данный блок предполагает, что результатом внедрения инновационного продукта является увеличение прибыли предприятия за определенный период.

Блок «Отдача от инновации» характеризует эффективность реализации инновации. Пользователь может ввести условные данные функции, альтернативные значения которой определяются экспертной оценкой. В рамках данного блока считается, что отдача от применения инновационного продукта или услуги прямо пропорциональна расходам на использование нововведения. Кроме того, данный блок не допускает отрицательного воздействия на величину дохода от отдачи инновации, считается, что она способна только увеличить доход на определенную долю от суммы финансовых поступлений без учета использования инновационного продукта.

Блок «Финансовая деятельность компании» представляет собой кредитную составляющую предприятия, осуществляющую инновационную деятельность. В данном блоке есть возможность задать параметры задолженностей предприятия перед соответствующими организациями и описать финансовые поступления и получения кредитов и ссуд на определенном этапе реализации инноваций.

Блок «Инвестиционная деятельность предприятия» включает в себе введение данных о приобретении и продаже активов, их общей стоимости, для того чтобы увеличить прибыль, возможность которой появляется при реализации инновации. На каждом этапе в зависимости от финансовой ситуации предприятия для конкретного инновационного проекта максимальное количество активов, возможных для продажи определяется пользователем и не может быть им изменено.

Блок «Оценка инновационной деятельности» включает в себе оценку эффективности инновационной деятельности, рассчитывая значения чистого дисконтированного дохода и дисконтированного срока окупаемости. Чистый дисконтированный доход рассчитывается по-

тапно путем суммирования всех эффектов от реализации инновационного продукта или услуги за вычетом затрат на определенных этапах.

Подводя итог, следует отметить, что разработанная автором имитационная модель оценки эффективности инновационной деятельности является адаптивной, так как, в ней могут быть осуществлены добавления модифицирующих блоков в зависимости от изменения целей и условий исследования.

### **Литература**

1. Соколов, Д. В. Предпосылки анализа и формирование инновационной политики / Д.В. Соколов, А.Б. Титов, М.М. Шабанова//СПб.: СПбГУЭФ. – 2017. – С. 70-78

2. Сурин, А. В. Инновационный менеджмент: учебник / А.В. Сурин, О.П. Молчанова// М.: Инфра-М. – 2017. – 502 с.

3. Трещина, С. В. Подходы к оценке эффективности инноваций и технического прогресса в отечественном химическом комплексе / С. В. Трещина // Проблемы прогнозирования.– 2017. – № 2. – С. 28–39.

4. Фасхиев, Х. А. Модель управления инновационной деятельностью предприятия / Х. А. Фасхиев // Менеджмент в России и за рубежом. – 2017. – № 4. – С. 11-28.

5. Фатхутдинов, Р. А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление / Р.А. Фатхутдинов// М.: ИНФРА-М, 2016. – 403 с.

6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (Дата обращения 04.02.2019)

7. Markina I.A., Sharkova A.V. Assessment methodology for resource-efficient development of organizations in the context of the green economy // Journal of Applied Economic Sciences. – 2014. – Т. 9. – № 4. – P. 687-693.

8. Morozyuk Y.V., Sharkova A.V., Merkulina I.A., Vasilyeva O.N. Innovative aspects of development of the waste recycling industry in the new economic context: problems and prospects // Journal of Environmental Management and Tourism. – 2017. – Т. 8. – № 3 (19). – P. 507-515.

## АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКОЙ МАТРИЦЫ ПРИ ПОМОЩИ PIP ТЕХНОЛОГИИ

**Д.С. Болтышева**, аспирант первого года обучения кафедры управления качеством и стандартизации,  
**Научный руководитель А.Н. Тимофеев**, д.т.н., профессор базовой кафедры управления качеством и исследования в области новых материалов и технологий,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Композиционные материалы структуры SiC/SiC позволят обеспечить температуру эксплуатации изделий авиационной и ракетной техники до 1700 К. Основное назначение керамической матрицы в керамоматричном композиционном материале заключается в связывании дисперсных частиц, дискретных или непрерывных волокон наполнителя в сплошное твердое тело, а также в равномерном перераспределении внешней нагрузки на элементы наполнителя. Формирование керамической матрицы возможно различными способами. Данная статья посвящена анализу мирового опыта получения керамической матрицы методом инфльтрации полимера и пиролиза (PIP).*

Керамоматричный композиционный материал, гибридный метод получения керамической матрицы, новые полимеры.

## MANUFACTURING OF CERAMIC MATRIX BY PIP METHOD. ANALYSIS OF THE WORLD EXPERIENCE

**D.S. Boltysheva**, graduate first year of the Department of Quality Management and Standardization,  
**Scientific adviser A.N. Timofeev**, Doctor of Technical sciences, Professor of the Basic 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

*Composite materials of the SiC/SiC structure will ensure the operation temperature of aeronautic and missile items up to 1700 K.*

*The main purpose of the ceramic matrix in a ceramic matrix composite is to bind dispersed particles, discrete or continuous filler fibers into a solid body and to uniformly redistribute the external load on the filler elements*

*The formation of a ceramic matrix is possible by various ways. This article is devoted to the analysis of the world experience in manufacturing of ceramic matrix by the method of polymer infiltration and pyrolysis (PIP).*

Ceramic matrix composite material, hybrid method for ceramic matrix manufacturing, new polymers.

Карбид кремния обладает такими свойствами как стойкость к окислению, стабильность при облучении, поэтому керамоматричный композиционный материал (ККМ) структуры SiC/SiC широко исследуется для использования в аэрокосмической технике и в области энергетики [1–5]. Среди процессов изготовления ККМ, метод инфильтрации полимера и пиролиза (PIP) является одним из наиболее перспективных из-за его преимуществ с точки зрения эффективности пропитки межволоконного пространства, изготовления крупномасштабных изделий сложной формы и геометрии и стоимости [6, 7].

Основная задача данного метода состоит в заращивании большинства пор армирующего каркаса. А вот основная проблема – снижение эффекта трещин матрицы, которые образуются в результате выхода газа и объемной усадки полимера-прекурсора при пиролизе [8–11]. Причины газовыделения – природа метода, при котором полимер переходит в керамику, и происходит деструкция полимера с удалением органических фрагментов макромолекул.

Для уменьшения пор существует много способов улучшения технологии, например, используют полимер с высоким объемным выходом, добавляют наполнитель к полимеру и повышают давление во время процесса. Тем не менее, даже при использовании полимера с выходом более 80 мас.%, неизбежно происходит большая объемная усадка из-за большого изменения плотности при переходе от полимера к керамике [12–14]. Добавление наполнителя в полимер может уменьшить относительную объемную усадку, а также рассеять мелкие поры [15, 16]. Кроме того, частицы наполнителя могут заполнить поры [17-19]. Однако, наличие добавки может снизить эффективность пропитки.

В работе [20] установлено, как влияют технологические параметры процесса, такие как давление, температура влияют на качество композита.

Характеристики керамического продукта, образованного в результате пиролиза полимера зависят от структуры и состава полимера и от условий пиролиза. Состав и структура полимера определяются химическим синтезом мономеров и свойственной им реакцией полимеризации. Кроме того, эффективность полимера определяется его технологическими характеристиками такими, как выход керамики при пиролизе (процентное отношение массы керамического продукта, полученного из заданной массы полимера), отсутствие примесей и микроструктура керамики. Основные требования к полимеру включают:

(а) легкоплавкость при умеренных температурах или растворимость в растворителях для возможности изготовления образцов требуемой формы

(б) высокий выход керамики при пиролизе (больше чем 75 мас.%), чтобы минимизировать изменения объема, пористости и усадочных напряжений

(в) пиролиз с получением желаемого химического состава и кристаллической микроструктуры керамического продукта для оптимизации свойств (например, прочности на растяжение и модуля Юнга).

Исходя из этих требований, были разработаны [21] синтетические полимеры-прекурсоры. Примеры полимеров и произведенной из них керамики показаны в таблице 1.

**Таблица 1. Полимеры и их свойства**

Полимер	Керамический выход		Состав керамики
	мас.%	Пиролиз в среде	
Поликарбосиланы	55-60	N <sub>2</sub> /вакуум	SiC + аморфный SiC <sub>x</sub> O <sub>y</sub>
Полиметилсиланы	~80	Ar	SiC
Полисилазаны	80-85 60-65	N <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	аморфный SiC <sub>x</sub> N <sub>y</sub> аморфный Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> + углерод
Полисидилазаны	~75 70-80	N <sub>2</sub> Ar	аморфный SiC <sub>x</sub> N <sub>y</sub> аморфный Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> + SiC <sub>x</sub> N <sub>y</sub>
Полиборосилазаны	~90 ~75	Ar NH <sub>3</sub>	аморфный BSi <sub>x</sub> C <sub>y</sub> N <sub>z</sub> аморфный BSi <sub>x</sub> N <sub>y</sub>

В качестве полимера-прекурсора обычно используют поливинилсилан (PVS), который представляет из себя жидкий поликарбосилан с большим количеством функциональных Si–H групп, из-за его стабильности при температуре окружающей среды, низкой вязкости, и непрерывного термореактивного поведения. Реологические свойства, такие как вязкость и смачиваемость являются важными характеристиками в дисперсии наполнителя при межволоконной пропитке.

На сегодняшний день идет активная разработка новых полимеров для формирования керамических матриц. В работе [22] была получена матрица почти стехиометрического SiC из смеси поликарбосилана (PCS) и полиметилсилана (PMS). Композиты на их основе имеют улучшения в механических свойствах.

Новый жидкий полимер-прекурсор, названный LPVCS, получают путем смешивания отвердителя 2,4,6,8-тетравинила-2 и жидкого поликарбосилана 4,6,8-тетраметилциклотетрасилоксана (V4). Данный полимер смачивает SiC волокна и имеет низкую вязкость при комнатной температуре, поэтому используется в качестве исходного материала для изготовления высокоплотных SiC/SiC композитов.

LPVCS демонстрирует превосходные реологические характеристики и керамический выход по отношению к поликарбосилану. В таблице 2 приведены характеристики полимеров. Оптимальная температура отверждения LPVCS составляет 300 °C [23]. При нагревании до 1100 °C отвержденные продукты полимера превращаются в SiC керамику с объемной усадкой [24]. В таблице 3 приведены свойства SiC/SiC композитов на основе полимеров. Можно сделать вывод, что при использовании полимера LPVCS SiC/SiC материалы достигают оптимальных показателей за меньшее количество циклов.

**Таблица 2. Свойства полимеров**

Полимер	LPVCS	PCS
Состояние при комнатной температуре	жидкий	твердый
Плотность полимера перед пиролизом, г/см <sup>3</sup>	1,04	1,15
Плотность после пиролиза, г/см <sup>3</sup>	2,42	2,34
Пропитка	Без растворителя	Необходимо растворять в ксилене



**Таблица 3. Плотность и открытая пористость SiC/SiC композитов на основе полимеров (LPVCS и PCS)**

Свойство/ цикл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Плотность композита с матрицей, полученной из LPVCS	1,25	1,51	1,69	1,84	1,93	2,02	2,04	2,07	2,09	2,11				
Плотность композита с матрицей, полученной из PCS	1,14	1,37	1,52	1,63	1,71	1,76	1,81	1,85	1,89	1,91	1,93	1,95	1,96	1,97
Открытая пористость композита с матрицей, полученной из LPVCS	48,3	38,0	28,1	21,0	16,8	12,3	10,8	8,2	6,3	5,1				
Открытая пористость композита с матрицей, полученной из PCS	50,5	40,2	29,2	24,8	21,2	18,7	16,5	15,1	13,6	12,3	11,1	10,3	9,6	8,8

Однако оптимизация параметров процесса и подбор сырья не могут полностью решить проблемы, связанные с недостатками метода. Использование гибридных методов изготовления SiC композитов может решить эту проблему.

Полимерную инфильтрацию и пиролиз (PIP) можно комбинировать с методом химической газовой инфильтрации (CVI). Два эти метода основаны на общем принципе заполнения пор между волокнами карбидом кремния, полученным в результате разложения прекурсора. CVI процесс осаждает кристаллический высокочистый SiC на волокна, тогда как PIP оставляет между волокнами аморфный SiC со следами кислорода.

С другой стороны, PIP процесс представляет собой гораздо более эффективный метод, чем CVI. В попытке повысить свойства и снизить затраты, была проделана работа по разработке так называемого «гибридного метода», в котором используются CVI и PIP-процессы.[25]

В силу того, что каркас из волокна имеет большую начальную пористость, то для получения удовлетворительного уплотнения образцов недостаточно даже максимального количества PIP шагов (7).

При увеличении продолжительности CVI-процесса снижается остаточная пористость. Однако после проведения длительного CVI-процес-

са и трех-четырех PIP-процессов, уменьшение пористости становится незначительным. Это явление связано с тем, что образцы подвергались длительным CVI циклам, в результате которых происходило образование закрытой пористости, уменьшая таким образом эффективность дальнейшей инфильтрации и стадий пиролиза. Исследование [25] показало, что лучший вариант выполнения гибридного CVI–PIP процесса имеет короткий начальный CVI этап с последующими повторяющимися PIP циклами и конечным химическим газовым осаждением. В таблице 4 приведены параметры процесса и свойства после каждого этапа производства

**Таблица 4. Характеристики образцов после каждого этапа производства**

Название образца	CVI		PIP		
	Длительность, ч	Увеличение массы, г	Количество циклов	Увеличение массы, г	Общее увеличение массы, г
1	20	8,6	7	52,0	60,6
2	30	13,6	6	51,0	64,6
3	40	17,4	4	48,3	65,7
4	50	21,9	3	28,6	50,5
5	60	25,0	3	25,7	50,7

В работе [26] также было подтверждено, что материалы, матрица которых сформирована комбинированным способом (CVI+PIP) с последующим нанесением внешнего покрытия, обладают высокими физико-химическими свойствами по сравнению с PIP и CVI материалами. Полученные материалы подтвердили высокую стойкость к окислению при различных видах испытаний, в том числе имитирующих реальные условия эксплуатации.

Из краткого анализа видно, в настоящее время гибридный метод, объединяющий два подхода, такие как CVI и PIP может быть наиболее подходящим выбором для получения высокоплотных SiC/SiC композитов.



**Рисунок 1. Лабораторная установка для проведения PIP-процессов в АО «Композит»**

В РФ технология жидкофазной пропитки предкерамическим полимером с дальнейшим пиролизом разрабатывается такими предприятиями как АО «Композит» и ФГУП «ВИАМ» в сотрудничестве с АО «ГНИИХТЭОС».

В АО «Композит» имеется оборудование для проведения процесса полимерной инфльтрации и пиролиза, которое позволяет получать керамическую матрицу, плотностью 1,8 г/см<sup>3</sup>.

### **Выводы:**

На основании анализа мирового опыта получения керамической матрицы для высокоплотных SiC/SiC композитов можно сделать вывод, что гибридные методы более эффективны и позволяют оптимизировать затраты на изготовление SiC/SiC материалов.

Применение полимеров нового поколения позволяет увеличить керамический выход при получении керамической матрицы SiC/SiC материалов и достичь оптимальных показателей за меньшее количество циклов.

### **Литература**

1. Brewer D. HSR/EPM combustor materials development program. Mater Sci Eng 1999;A (261): 284–91.
2. Sato K, Tezuka A, Funayama O, Isoda T, Terada Y, Kato S, Iwasa M. Fabrication and pressure testing of a gas-turbine component manufactured

by a preceramic-polymer-impregnation method. *Comp Sci Technol* 1999;59:853–9.

3. Tressler RE. Recent development in fibers and interphases for high temperature ceramic matrix composites. *Composites: Part A* 1999;30:429–37.

4. Kohyama A, Katoh Y, Hinoki T, Zhang W, Kotani M. Progress in the development of SiC/SiC composite for advanced energy systems: CREST-ACE program. *Proc 8th Eur Conf Comp Mater* 1998;4:15–22.

5. Snead LL, Jones R, Kohyama A, Fenici P. Status of silicon carbide composites for fusion. *J Nucl Mater* 1996: 233–7.

6. Cornie JA, Chiang YM, Uhlmann DR, Mortensen A, Collins JM. Processing of metal and ceramic matrix composites. *Ceram Bull* 1986; 65(2):293–303.

7. Jones R, Szweda A, Petrak D. Polymer derived ceramic matrix composites. *Composites: Part A* 1999;30:569–75.

8. Walker Jr, BE, Rice RW, Becher PF, Bender BA, Coblentz WS. Preparation and properties of monolithic and composite ceramics produced by polymer pyrolysis. *Am Ceram Soc Bull* 1983;62(8):916–23.

9. Yoshida H, Miyata N, Sagawa M, Ishikawa S, Naito K, Enomoto N, Yamagishi C. Preparation of unidirectionally reinforced carbon-SiC composite by repeated infiltration of polycarbosilane. *J Ceram Soc Japan* 1992;100(4):454–8.

10. Shin DW, Tanaka H. Low-temperature processing of ceramic woven fabric/ceramic matrix composites. *J Am Ceram Soc* 1994; 77(1):97–104.

11. Tanaka T, Tamari N, Kondoh I, Iwasa M. Fabrication and mechanical properties of 3-dimensional Tyranno fiber reinforced SiC composites by repeated infiltration of polycarbosilane. *J. Ceram Soc Japan* 1996;104(5):454–7.

12. M.N. Rahaman. *Ceramic processing and sintering*. New York:2003–21.

13. Interrante LV, Whitmarsh CW, Sherwood W, Wu HJ, Lewis R, Maciel G. High yield polycarbosilane precursors to stoichiometric SiC. Synthesis, Pyrolysis and Application. *Mater Res Soc Symp Proc* 1994;346:593–603.

14. Interrante LV, Rushkin I, Shen Q. Linear and hyperbranched polycarbosilanes with Si-CH<sub>2</sub>-Si bridging groups: a synthetic platform for the construction of novel functional polymeric materials. *Appl Organometal Chem* 1998;12:695–705.

15. Kotani M, Kohyama A, Okamura K, Inoue T. Fabrication of high performance SiC/SiC composite by polymer impregnation and pyrolysis method. *Ceram Eng Sci Proc* 1999;20 (4):309–16.

16. Kotani M, Kohyama A, Katoh Y, Okamura K. Effect of SiC particle dispersion on microstructure and mechanical properties of polymer-derived SiC/SiC composite. *J Mater Sci* (in press).

17. Jamet J, Spann JR, Rice RW, Lewis D, Coblentz WS. Ceramic fiber composite processing via polymer-filler matrices. *Ceram Eng Sci Proc* 1984;5(7):677–94.

18. Suttor D, Erny T, Grail P, Goedeke H, Hung T. Fiber reinforced cmc with polymer/filler derived matrix. In: Hausner H, Hirano S., Messing GL, et al, editors. *Ceramic Transactions*, vol. 51. Westerville OH: Am Ceram Soc; 1995. p. 211–5.

19. Greil P. Active-filler-controlled pyrolysis of preceramic polymers. *J Am Ceram Soc* 1995;78(4):835–48.

20. Masaki Kotania, Takahiro Inoueb, Akira Kohyamac, Kiyohito Okamurad, Yutai Katoh. Consolidation of polymer-derived SiC matrix composites: processing and microstructure. *Composites Science and Technology* 62 (2002) 2179–2188.

21. Zheng Luo, Xingui Zhou, Jinshan Yu, Ke Sun, Fei Wang. Mechanical Properties of SiC/SiC Composites Fabricated by PIP process with a New Precursor Polymer.

22. A. Kohyama, M. Kotani, et al. High-performance SiC/SiC composites by improved PIP processing with new precursor polymers [J]. *J. Nucl. Mater* – 2000; 283-287:565-569.

23. Y. Q. Wang, S. Y. Cai. Synthesis and Properties of a Liquid Polycarbosilane Containing Allyl Groups. *Silicon Mater.* 2010; 24(2): 85-88.

24. Y. Q. Wang. Study on liquid SiC Ceramic Precursor with Si-H and –CH=CH<sub>2</sub> active group [D]. National University of Defense Technology, Changsha, China. *Ceram Int* 2014, 40: 1939–1944.

25. A. Ortona, A. Donato, G. Filacchioni, U. De Angelis, A. La Barbera, C.A. Nannetti, B. Riccardi, J. Yeatman. SiC–SiCf CMC manufacturing by hybrid CVI–PIP techniques: process optimization. *Fusion Engineering and Design* 51–52 (2000) 159–163.

26. Тимофеев, П.А. Формирование матриц композиционных материалов из карбидов, нитридов и боридов кремния методом пиролиза полимерных прекурсоров// М. – 2017- С. 110.

## СОЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ОТНОШЕНИЙ ДОВЕРИЯ В МОЛОДЕЖНЫХ СПОРТИВНЫХ КОМАНДАХ

**М.Ю. Бурцов** аспирант второго года обучения кафедры социальных  
и гуманитарных 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 раскрыты методические основы социальной диагностики отношений доверия в спорте в целом, а также в молодежных командах в системе подготовки олимпийского резерва в частности. Обоснована авторская методика социальной диагностики уровня доверия молодых спортсменов к администрации спортивных школ (центров, учреждений), тренерскому штабу, а в период спортивных состязаний – к судейскому корпусу. Дана характеристика применяемых при этом методов сбора первичных данных, а также способов обработки и анализа данных. Приведены результаты проведенного автором социологического исследования с использованием методов опроса, проведения фокус-групп, экспертного опроса. Показаны возможности интерпретации первичных социологических данных на основе показателей, полученных с помощью методов описательной статистики и статистического вывода.*

Социальная диагностика, молодые спортсмены, доверие, спортивные команды, олимпийской резерв, социологическое исследование.

## DIAGNOSIS OF SOCIAL TRUST RELATIONSHIPS IN YOUTH SPORTS TEAMS

**M.Yu. Burtzov**, graduate second year of the Department of Humanitarian  
and social disciplines,

**Scientific adviser 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

*In article methodical bases of social diagnostics of the relations of trust in sports in General, and also in youth teams in system of preparation of the Olympic reserve in particular are opened. The author's method of social diagnostics of the level of trust of young athletes in the administration of sports schools (centers, institutions), coaching staff, and during sports competitions. to the judiciary. The characteristic of the methods of primary data collection, as well as methods of data processing and analysis is given. The results of the sociological research conducted by the author using the methods of survey, focus groups, expert survey are presented. The possibilities of interpretation of primary sociological data on the basis of indicators obtained using the methods of descriptive statistics and statistical inference are shown.*

Social diagnostics, young athletes, trust, sports teams, Olympic reserve, sociological research.

Проблема доверия вызывает большой интерес в современной социологической науке. Предметом обсуждения становятся различные аспекты этого феномена: уточнение многогранности природы доверия (П. Штомпка); соотношения доверия с рисками и уязвимостями (Э. Гидденс, Н.Луман, У.Бек); специфики доверия в процессе рационализации общества (М.Фуко, Дж.Ритцер); обоснования места доверия в обществе с «нормальной» аномией (С.Линг); диагностики доверия в рамках структурного функционализма (Т.Парсонс, Р.Мертон); трактовки доверия на основе инструментария интерпретативных парадигм (М. Вебер, Г.Зиммель, К. Маннгейм); доверия в сетевом взаимодействии (Р.Эмерсон, Дж. С.Коулман) и другие.

Проблематика доверия имеет существенное значение для социально-гуманитарных наук [6; 4; 7], занимает особое место в спортивной деятельности, как это подчеркивают отечественные ученые и практики [1; 2; 3; 5]. При этом отношения доверия в спорте рассматриваются в социологии на различных уровнях:

- социетальном, связанным преимущественно с интеграцией отечественного спорта в международные спортивные связи, возникающие при этом проблемы квалификации фактов употребления допинга, коррупционности процедур определения мест проведения международных соревнований, несовершенных регламентов и практики несправедливого судейства подрывает доверие к институту спорта в современном его виде;

- мезоуровне, который характеризует доверие в спортивных федерациях, спортивных клубах, регионального и местного ареала спортивных соревнований;

- микроуровне, включающем отношения доверия в спортивных командах, в тренировочном процессе, социальных практиках персонального формирования спортивных коллективов в клубах олимпийского резерва.

Социальная диагностика доверия в спорте может быть проведена с использованием методического инструментария концепции П.Штомпки.

В соответствии со взглядами ученого выделяются следующие типы доверия: а) предвосхищенное; б) поверенное; в) обязывающее; г) взаимное; д) спровоцированное.

Разновидности доверия определяются в силу их направленности на разные объекты и адресаты, включают следующий их перечень: а) межличностное доверие; б) общественное (публичное) доверие; в) доверие «отсутствующим другим»; г) доверие общественным ролям; д) процедурное доверие; е) доверие экспертным системам; ж) потребительское доверие; з) системное доверие; и) обобщенное (анонимное) доверие.

К рискам доверия П. Штомпка относил: а) возможность действий партнеров вразрез нашим ожиданиям; б) эмоциональную доверчивость; в) откровенную нелояльность наших партнеров, неподобающее поведение тех, кому оказано доверие; г) превышение полномочий.

Важным методическим компонентом концепции доверия П. Штомпки является введение в научный оборот имманентных и контекстных имманентных критериев доверия.

К имманентным критериям доверия, по мнению ученого, относятся: а) репутация; б) презентация в действии (фактические достижения), образ.

Введенные П. Штомпкой контекстные критерии доверия включают: а) взыскание обязательств посредством контролирующих инстанций; б) самоограничение возможности действия; в) внешние обязательства, побуждающие к доверию.

При применении концептуальных построений ученого появляется возможность дать характеристику культуры доверия по уровням социального взаимодействия: а) индивидуальный уровень, который сильно зависит от сложившейся среды доверия (недоверия) повседневной жизнедеятельности; б) массовый уровень, к которому относится характер культуры доверия в организациях, местах проживания, сообществах; в) макроуровень, включающий социум.



Детерминация культуры доверия, по мнению П. Штомпки, производится под влиянием следующих групп факторов: а) непосредственно детерминирующие факторы; б) содействующие факторы (подгруппа факторов функционирования структур и подгруппа факторов индивидуального и коллективного капитала).

К факторам, непосредственно влияющим на становление культуры доверия, относятся: а) человеческая субъективность в виде индивидуальных и групповых факторов; б) последствия сложной совокупности деятельности акторов и рефлексивности структур; в) структурны контекст и новые возможности, являющиеся результатом как целенаправленных, так и ненамеренных действий индивидуальных и групповых акторов; г) эффекты предыдущих практик, которые в свою очередь обусловлены как прошлыми объективными реалиями (традиции доверия и недоверия, характер институтов, социальных неравенств), так и субъективными ресурсами людей (уровень образования, религиозность, predisposition к общественным переменам [8, с. 296-297].

В перечень сопутствующих факторов, связанных с функционированием структур, включаются: а) функциональность общественных норм (мораль, обычаи, право); б) стабильность общественного порядка; в) информационная прозрачность общественных организаций; г) привычность окружения, включающий естественный мир повседневности; д) ответственность индивидуальных и коллективных акторов.

Доверию также способствуют факторы индивидуального и коллективного капитала, к которым относятся: а) состоятельные люди, которые силу наличия капитала более предрасположены к доверию; б) гарантированная работа, стабильная занятость; в) власть, минимизирующая риски доверия; г) включенность в общественные связи в виде «связей», знакомств, контактов; д) крепкая семья; е) вера в бога, которая, по мнению П. Штомпки является существенным фактором, укрепляющим склонность к доверию [8, с.315].

Совокупность проблем доверия в системе подготовки олимпийского резерва хоккейных команд стали объектом экспериментального социологического исследования «Доверие в спорте. XXI век» в течение 2017-2019 годов проведено социологическое исследование отношений доверия в учреждениях олимпийского резерва, функционирующих на территории Московской области (Руководитель исследования – директор Государственного бюджетного учреждения Московской области «Спортивная школа олимпийского резерва по хоккею» (г. Мытищи) Бурцов М.Ю., **научный руководитель** исследования – доктор социоло-

гических наук, профессор Кирилина Т.Ю.). В ходе исследования было опрошено 1204 юных спортсмена хоккейной школы олимпийского резерва (представительность данных обеспечена на уровне ошибки 3,6% при уровне значимости 0,05). Для сбора первичных данных также проведено 9 фокус-групп, а также опрошено 59 экспертов из числа специалистов организации спортивной деятельности, тренерского состава, научно-педагогического и научного персонала высших учебных заведений.

Для сравнительного социологического анализа уровня доверия к различным акторам спортивной деятельности были использованы наиболее распространенные статистические показатели мер центральной тенденции (среднее) и вариации (дисперсия).

Первая группа акторов включает субъектов спортивной подготовки, командообразования, спортивных достижений и корпоративной идентификации, совокупный уровень доверия к которым составляет 4,515 баллов (по пяти балльной шкале), то есть оценивается как «высокий». Наибольшим доверием в этой группе пользуются тренер (4,76 баллов) и капитан команды (4,63 балла). Несколько ниже уровень доверия у старшего тренера и психолога (по 4,51 балла), а также у товарищей по команде (4,36) и главный тренер (4,32).

Ко второй группе акторов относятся технологии и средства спортивной подготовки в системе олимпийского резерва, уровень доверия к которым составляет 4,36 балла и находится на высоком уровне. При этом доверие к системе тренировок характеризуется уровнем в 4,57 баллов, экипировки 4,37 баллов, системе тестирования 4,31 балл, а системе питания 4,19 балла.

Третью группу акторов спортивных отношений представляет судейский корпус, уровень доверия к которому составляет 3,15 балла и находится на среднем уровне.

Констатируя существенное различие уровня доверия молодых спортсменов на конкретно-социальном уровне взаимодействия (спортивная команда) по отношению к институту социального контроля (судьям), необходимо обратить внимание и на гетерогенность параметров этих групп.

Характерно, что величина дисперсии существенно варьируется, имея наименьшее значение в группе непосредственных межличностных контактов ( $D=0,8235$ ), повышаясь во второй группе ( $D=1,0723$ ) и достигая максимума в третьей группе ( $D=1,5140$ ). Тем самым ситуация неопределенности и нестабильности групповых показателей до-

верия на институциональном уровне – в период проведения спортивных состязаний, может породить конфликты отдельных спортсменов с судьями. Это, соответственно, может повлечь существенные санкции и, в конечном счете, привести к поражению.

Дополнительные характеристики получены путем группировок показателей уровня доверия по социально-демографическим характеристикам, а также отдельным площадкам спортивной подготовки.

Использование таблиц сопряженности позволило получить сравнительные данные доверия к судейскому корпусу у молодых спортсменов, которые показывают различные результаты спортивной подготовки и, соответственно, играют постоянно в официальных играх в 1-2-м звеньях, либо в 3-4-х и больших по порядку звеньях.

Проведенная таким образом социальная диагностика свидетельствуют, что более успешные спортсмены имеют больший уровень доверия к судьям (17,8% однозначно положительно) по сравнению с менее успешными (13,6%). Аналогичная картина наблюдается и в «антирейтинге» судей, который показывает, что однозначно не доверяют судейскому корпусу 10,3% молодых спортсменов, играющих в первых звеньях, что меньше, чем у остальных – менее успешных членов команды (14,8%). Интересным для целей анализа является и промежуточные (средние) значения оценки уровня доверия к судьям. «Лучшие» более осторожны в оценках, чем остальные спортсмены. Среди тех, кто играет в лучших звеньях, неопределившихся (оценка «между доверяю и не доверяю») составляет 36,2%, а у остальных эта оценка характерна для 26,5%. Можно предположить, что это связано с большим опытом спортивных состязаний, определенной житейской мудростью, которая заставляет следовать принципу, что в жизни не так все однозначно.

Методы описательной статистики были дополнены в ходе исследования методами статистического вывода.

С точки зрения поддержания нормативности поведения молодых спортсменов особый интерес представляет детерминация доверия к спортивному судейству с доверием к отдельным акторам спортивной деятельности. Полученные положительные коэффициенты корреляции позволяют утверждать, что доверие к судьям положительно связано с доверием: к старшему тренеру школы ( $C=0,161$  при  $\alpha=0,01$ ); психологу спортивной школы ( $C=0,166$  при  $\alpha=0,01$ ); системе спортивной тренировки ( $C=0,132$  при  $\alpha=0,05$ ); системе психологического тестирования ( $C=0,256$  при  $\alpha=0,01$ ); системе питания, спортивному рациону

( $C=0,154$  при  $\alpha=0,01$ ); спортивной экипировке ( $C=0,151$  при  $\alpha=0,01$ ), информации, размещенной на сайте спортивной школы ( $C=0,254$  при  $\alpha=0,01$ ). Иными словами, чем больше молодой спортсмен испытывает доверие к вышеперечисленным акторам, тем больше доверяет системе судейства.

Можно предположить в связи с этим, что доверительные отношения в системе подготовки олимпийского резерва детерминирует формирование спортсмена, интериоризирующего ценности принятия (признания авторитета) института спортивного социального контроля в виде судейства, а значит и более функционального спортивного поведения во время состязаний.

Также доверие к судьям положительно коррелирует с важностью для молодого человека соблюдения правил спортивной игры ( $C=0,226$  при  $\alpha=0,01$ ), а также с возрастом респондента ( $C=0,135$  при  $\alpha=0,05$ ). Парадоксальным при этом выглядит отрицательная корреляция между обоими этими показателями, которая интерпретируется следующим образом: «чем взрослее спортсмен, тем менее значима для него необходимость соблюдения спортивных правил». Из этого следует необходимость усиления воспитательной работы с молодыми спортсменами при переходе их в более старшие возрастные группы.

Наиболее существенным, с точки зрения управленческой проблематики, является выявление связи уровня доверия к различным акторам спортивной деятельности в системе подготовки олимпийского резерва с результативностью молодых спортсменов, их профессиональной успешностью.

Корреляционный анализ не выявил сколько-нибудь существенной связи между оценками доверия к большинству этим акторам молодых спортсменов с их спортивными достижениями. Лишь доверие к капитану команды положительно коррелирует с успешностью молодого спортсмена, оцениваемой по результатам спортивной статистики ( $C=0,137$  при  $\alpha=0,05$ ). При этом качество самого методического аппарата объективно подтверждается положительными корреляциями между статусностью звеньев, в которых играет спортсмен с его спортивной статистикой ( $C=0,333$  при  $\alpha=0,01$ ), а также с его возрастом ( $C=0,134$  при  $\alpha=0,05$ ), что соответствует онтологическому единству этих характеристик.

Для социолога полученный результат не предопределяет отказ от признания важности отношения доверия в молодежных спортивных командах. Скорее необходимо сделать вывод о необходимости допол-

нительного обращения к содержанию, структуре и функциям этого социального феномена, своеобразном его «переоткрытии» в целях проведения более глубокой социальной диагностики.

Хороший потенциал в этом отношении имеют методы качественного социологического анализа. В рассматриваемом социологическом исследовании результаты интерпретации, классификации и группировки суждений участников сессий фокус-групп позволили получить социальную информацию о латентных факторах, явлениях и процессах в молодежных спортивных командах, их взаимодействии с родительской общественностью, мотивах, установках и социальных характеристиках молодых спортсменов, связанных с отношениями доверия.

Полифония личных мнений в результате социальной диагностики была редуцирована к различным аспектам отношений доверия и образовала семантическую оболочку их содержания для разных категорий акторов.

Так, важность поддержания отношений доверия подчеркивается такими утверждениями участников фокус-групп: «как тренеры, мы без доверия не можем выпускать их на лед, у нас существует разный уровень подготовленности детей. Кому мы доверяем, на кого мы опираемся в ответственный момент, на кого мы можем положиться» (представитель тренерского состава); «могу сказать про доверие именно руководящего состава, что означает, что нужно быть человеком открытым, честным друг перед другом – тогда будет складываться и работа, и взаимоотношения в коллективе» (представитель административного состава спортивной школы).

Социальная диагностика в ходе сессий фокус-групп касалась и проблем использования критерия доверия при определении лидерских позиций среди молодых спортсменов при назначении капитана команды. Характерным в этом отношении является утверждение о том, что «капитан команды выделяется не только доверием тренера, но и доверием команды; тренер может предложить, но всегда выбирает команда в присутствии тренера; команда озвучивает свой выбор, а тренер одобряет, либо не одобряет, обосновывая своими аргументами свою позицию – может человек выполнить роль капитана команды или нет» (представитель тренерского штаба).

Полезный экспериментальный материал получен в ходе проведения социологического исследования при проведении экспертного опроса. По его результатам наиболее эффективными методами управления отношениями доверия в системе спортивной подготовки внутри

«учреждения (центра, школы) спортивного резерва» являются (общая величина ответов составляет более 100%, так как была предусмотрена возможность нескольких выборов): установление системы оценки спортсменов «по результатам» (наивысшая приоритетность по мнению 75,9% экспертов); использование в команде концепции «верности корпорации (спортивной школе, бренду)» (60,4%); воспитание моральных качеств, нравственности у спортсменов (56,2%); использование в команде концепции «доверия» (51,8%); использование в команде концепции «взаимной конкуренции» (46,3%); привлечение родителей к управлению спортивной подготовкой (наименьший ранг приоритетности, по мнению 24,1% экспертов).

Экспертное мнение указывает на необходимость придерживаться устоявшейся практики воспитания духовно-нравственных качеств спортсменов, а также правильность традиционных организационно-методических средств организации тренировочного процесса.

По результатам исследовательского проекта можно отметить, что именно отношения доверия становятся основой для поддержания стабильности социального взаимодействия между людьми, правильного понимания и признания социального статуса в организации субъектов взаимодействия, функционального исполнения социальных ролей. При этом первичные позитивные установки субъектов социальной деятельности, основанные априори на предположениях о честности, добросовестности, нормативности поведения у взаимодействующих с ними людей, определяют стратегию их поведения в отношениях доверия.

Построенная на основе теоретических концепций доверия социальная диагностическая методика позволяет создать индикативную модель мониторинговых исследований различных аспектов и компонентов отношений доверия в спорте, которая может быть использована для насыщения субъектов управления информацией о положении в системе подготовки олимпийского резерва, динамики происходящих процессов, строить прогнозы в соответствии с календарным планом спортивных соревнований. Учитывая высокие требования к регламенту спортивной подготовки, необходимости достижения пика социального самочувствия к определенному сроку, использование предложенной методики может органично войти в систему подготовки молодых спортсменов к участию в соревнованиях высших достижений.

Таким образом, доверие становится все более значительным фактором обеспечения эффективности подготовки молодых спортсменов в системе форсирования олимпийского резерва. Они включают в себя

различные компоненты взаимодействия на основе уверенности в добросовестности субъектов деятельности. Социальная диагностика позволила выявить существенные различия в уровне доверия по отношению к своей спортивной команде и к судейскому корпусу. Субъектам социального управления в сфере спорта целесообразно уделять больше внимания формированию отношений доверия между субъектами спортивной деятельности, что будет способствовать развитию спортивного потенциала молодежных команд олимпийского резерва.

### Литература

1. Алешин, С.В. Доверие в спорте – успешное решение спортивных споров и проблем / Материалы XVI Международной научно-практической конференции: В мире научных открытий. Таганрог, 30 июня 2015 г. / Сборник научных трудов// М.: Центр научной мысли. – 2015 – С. 127-131
2. Алешин, С.В. Доверие в спорте как социокультурный феномен // Система ценностей современного общества. – 2009. – № 5-1. – С.13-17
3. Афонин И.Д., Бузмакова Т.И., Кирилина Т.Ю., Мумладзе Р.Г., Смирнов В.А. Социология управления.: Учебник / Под общ. ред. д. соц.н., проф. Т.Ю. Кирилиной//М.: Издательство «Русайнс». – 2016. – 337 с.
4. Кирилина Т.Ю. Отношения доверия в правовом регулировании экономической деятельности (на примере спортивной индустрии) // Транспортное дело России. – 2017. – № 2. – С. 17-19.
5. Косинов, С.С. Спорт в системе социальной мобильности и жизненной самореализации молодежи в России: монография / С. С. Косинов; под ред. П.С. Самыгина//Москва :РУСАЙНС. – 2016. – 125 с.
6. Плесовских,С.Н., Владыкина,И.К. Доверие и коллективная безопасность как родовые основы социальности // Доклады 11 Всероссийского социологического конгресса «Российское общество и социология в XXI веке: социальные вызовы и альтернативы», Т.1. – М.: Альфа. – 2004. – С. 97-104
7. Скрипкина, Т.П. Психология доверия//М.: Просвещение. – 2000. – 264с.
8. Штомпка, П. Доверие – основа общества//М.: Логос. – 2012. – 440 с.

## РАЗРАБОТКА МЕР ПО УКРЕПЛЕНИЮ КОНКУРЕНТНЫХ ПОЗИЦИЙ ОЦЕНОЧНЫХ ФИРМ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННОЙ КОНЦЕПЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

**Е.М. Валитова**, 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

*Повышение конкурентоспособности фирмы по предоставлению оценочных услуг – важнейшая цель ее стратегического развития, поскольку является основным показателем эффективности работы организации. В современных условиях большое внимание уделяется поиску методов укрепления экономического положения оценочных компаний. Если направить все усилия и уделить внимание процессу регулярного воспроизводства издержек, то появится возможность не только снизить потери, но и начать активно управлять издержками.*

Конкурентоспособность, **управление**, оценочный бизнес.

## DEVELOPMENT OF MEASURES TO CONSOLIDATION THE COMPETITIVE POSITION OF APPRAISAL FIRMS BASED ON THE INNOVATIVE CONCEPT OF MANAGEMENT

**E.M. Valitova**, graduate second year of the Department of Economy,  
**Scientific adviser M.A. Menshikova**, Doctor of Economic sciences,  
Head of the Department of Economy,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*Improving the competitiveness of the company that provides valuation services is the most important goal of its strategic development, as it is the main indicator of the effectiveness of the organization. In modern conditions, much attention is paid to the search for methods to strengthen the economic situation of valuation companies. If all efforts are directed and attention is paid to the process of regular reproduction of costs, it will be possible not only to reduce losses, but also to begin manage costs actively.*



## Competitive ability, management, 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 помощника оценщика до руководителя.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в сложившейся экономической ситуации система требует от оценочных организаций стабильного повышения своего уровня конкурентоспособности. Уже на стадии постановки целей оценки и разработки стратегии определяются конкурентные преимущества. Несмотря на то, что еще совсем недавно деятельность большего количества организаций была направлена на захват доли рынка, в настоящее время лидирующие компании в области оценки нацелены в первую очередь на рост числа постоянных клиентов. Процесс реализации конкурентной стратегии никогда еще не имел такое важное значение, какое он имеет сейчас, когда действия конкурентов говорят, прежде всего, о том, что конкурентная среда стала более крепкой, а рост оценочных организаций заметно снизился.

Именно в конкурентной среде становится очевидным, насколько реализация выбранной стратегии или общая корпоративная культура будет способствовать ее эффективности. Стратегия конкурентной борьбы, а также укрепление конкурентных позиций направлена на то, чтобы занять устойчивую и выгодную позицию, которая даст организации возможность противостоять напору таких сил, которые и определяют конкурентную борьбу в оценочной отрасли

**Целью** работы является рассмотрение теоретических и методических подходов которые используются для оценки конкурентных позиций, и на этой основе разработка мер по укреплению конкурентных позиций оценочных фирм.

**Задачами** работы являются:

1. Определить основные направления повышения конкурентных позиций оценочных организаций.
2. Исследовать механизм усиления конкурентных преимуществ.
3. Разработать методику по укреплению конкурентных позиций.

В современных условиях практически невозможно добиться стабильного успеха в оценочном бизнесе, если не осуществляется планирование его эффективного развития, отсутствует постоянный мониторинг информации о возможностях и перспективах, о состоянии рынка, о конкурентах и собственной конкурентоспособности [2, С. 113].

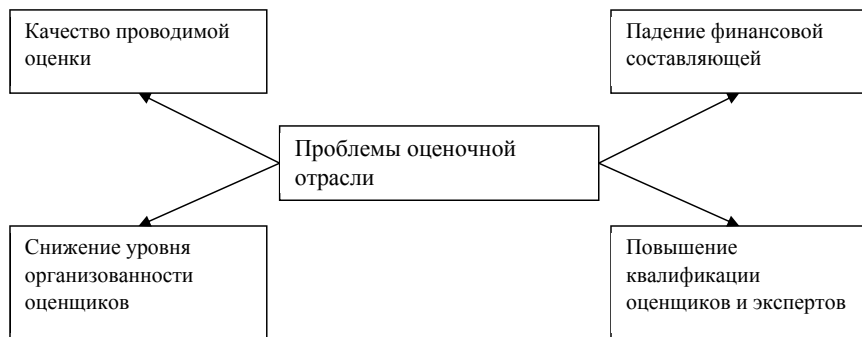
Конкурентоспособность оценочной организации – эта та отличительная характеристика, которая выражает отличия данной фирмы от конкурентов в области предоставления услуг по оценке стоимости. Высокий уровень конкурентоспособности организации определяется удовлетворенностью потребителя, отсутствием жалоб и желанием обратиться за услугой повторно. Определение конкурентоспособности включает в себя не только ценовые параметры, но также зависят от менеджмента, системы управления денежными потоками, инвестиционной составляющей. Более того, на уровень конкурентоспособности влияет положение на рынке, степень конкуренции, которой подвержена организация со стороны других компаний на рынке, программная обеспеченность, степень внедрения инноваций, профессионализм и мотивация оценщиков, финансовая устойчивость. В конкурентной борьбе за лидирующие позиции на рынке, оценочные организации используют различные способы привлечения клиентов, такие как: снижение цен, повышение качества предоставляемых услуг, оказание последующих услуг на более выгодных условиях.

Анализ конкурентов и потребителей позволяет оценочной организации определить его сильные и слабые стороны, разработать выгодную конкурентную стратегию и сохранить конкурентные преимущества. Организация по оценке стоимости недвижимости должна иметь представление об уровне конкурентоспособности по отношению к другим фирмам данной отрасли. В связи с этим, высокий уровень конкурентоспособности выступает гарантом получения экономических показателей высокого уровня и ставит перед собой цель достижения такого уровня, который позволит ему сохранить свои позиции и продолжить осуществление деятельности в условиях жесткой конкуренции.

В сложившейся экономической ситуации проблема конкурентоспособности как никогда актуальна. Время новых производственных технологий, расширение конкуренции, интеграция мировой экономики, условия внешней среды, которые наиболее подвержены изме-

нениям, применение системного подхода в управлении организацией – все это ставит перед управляющим органом новые задачи.

На протяжении своего развития организация по оценке стоимости сталкивается с проблемами роста.



**Рисунок 1. Проблемы, существующие в оценочной отрасли**

Указателями таких проблем являются: затруднение материальных, информационных и иных потоков организации, падение финансовой составляющей, снижение уровня организованности оценщиков, нарушения в бизнес-процессах и многое другое.

Появляется вопрос, а вместе с ним и задача по определению характеристики состояния предприятия, а именно, управляемость бизнеса. Решение такого типа проблем на текущем уровне предусматривает использование таких управленческих методик, которые чаще всего используются во многих западных и российских консультационных компаниях, на которых активно применяются современные технологии.

Разработана новая методика по укреплению конкурентных позиций, которая основывается на концепции 6 Сигм. Данная концепция была создана компанией Motorola, главной целью которой было снижение отклонений в процессах управления. Основная идея заключается в улучшении качества работы организации. В настоящее время данная система включает в себя три составляющие.



**Рисунок 2. Направления изучения разработанной концепции управления**

Основная идея данной концепции заключается в постоянном совершенствовании рабочих процессов и снижении качества появляющихся дефектов. В оценочной организации должен быть внедрен подход непрерывного совершенствования деятельности. Целью развития может являться повышение качества предоставляемых услуг по оценке, сокращение времени на выпуск отчета об оценке, снижение затрат на выполнение работ и даже улучшение рабочих мест и мотивации сотрудников – оценщиков. Далее рассмотрены ключевые элементы разработанной концепции.



**Рисунок 3. Ключевые элементы концепции по укреплению конкурентных позиций**

1 элемент – удовлетворение потребителя. Именно заказчики задают уровень качества предоставляемых услуг. Они ждут от организации высокое качество, надежность, приемлемую стоимость услуг и своевременное выполнение работы. В каждом из этих ожиданий проявляется требование к качеству предоставления оценочных услуг, и организация должна способствовать их своевременному выявлению и удовлетворению.

2 элемент – определение процессов, показателей и методов управления. Для того чтобы повысить качество услуг необходимо посмотреть на выполнение работ с точки зрения Заказчика. Все что не является ценностью для Заказчика может быть устранено.

3 элемент – командная работа и вовлечение всех уровней персонала. Успешная работа организации в первую очередь зависит от работы ее сотрудников. Для достижения высокого качества и конкурентоспособного результата, каждый сотрудник оценочной организации должен быть мотивирован и заинтересован в работе и достижении высоких результатов. Большая мотивация и заинтересованность сотрудников приводит к росту довольных потребителей, а значит, и к увеличению числа клиентов.

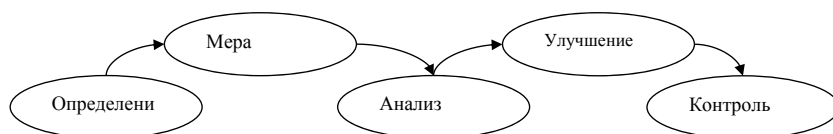
Разработанная концепция является процессно-ориентированной методологией, которая направлена, прежде всего, на улучшение работы. При помощи нее предоставляется возможность совершенствовать все области деятельности организации.

В основу данной концепции входят три взаимосвязанных элемента:

- улучшение уже имеющихся процессов
- разработка новых процессов
- грамотное управление имеющимися процессами

Для оптимизации и улучшения уже действующих процессов целесообразно применять подход поэтапного улучшения. В данном подходе основной акцент делается на снижение уровня дефектов. Целью повышения качества в данной концепции выступает исключение недостатков в исполнении и организации рабочих процессов. [3, С.149]

Улучшение осуществляется за счет применения пяти последовательных шагов. Эти шаги называются методом DMAIC (первые буквы от английских слов: Define – определение; Measure – мера; Analyze – анализ; Improve – улучшение; Control – контроль).



**Рисунок 4. Алгоритм совершенствования организационных процессов**

Определение – на этом этапе выделяют главные проблемы рабочего процесса, организуется команда по совершенствованию процесса. Все участники обладают определенными полномочиями и средствами для выполнения работы. Определяются зоны ответственности.

Мера – собираются данные о подготовке и выполнении работы. Все участники процесса проводят анализ собранных данных и выдвигают предварительные предположения о природе отклонений, которые возникают в процессе совершенствования.

Анализ – на этом этапе сотрудники проверяют выдвинутые идеи о причинах отклонений в процессе, выявляют все причины несоответствий и рекомендуют методы по устранению выявленных причин.

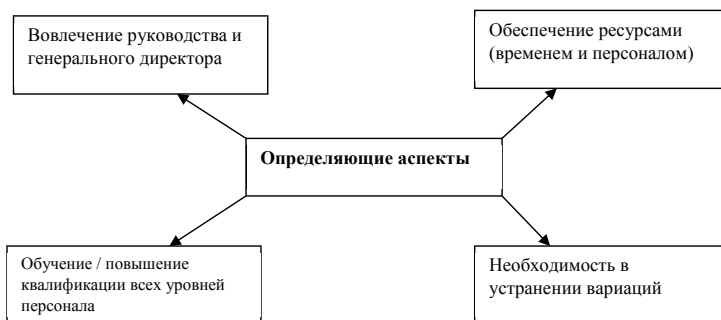
Улучшение – следующим этапом служит разработка мероприятий по оптимизации процесса, проводится их испытание. После успешной апробации, мероприятия могут внедряться в работу организации.

Контроль. заключительный шаг, в ходе которого осуществляется документирование и стандартизация процесса, прошедшего все этапы улучшения. Чтобы проверить эффект от проведенных мероприятий следует выполнять контроль исполнения процесса. В ходе мероприятий по контролю, особое внимание следует уделить исследованию устранения причин несоответствий.

При повторном обращении клиента в оценочную организацию целесообразно применять подход, который позволит предвосхищать ожидания Заказчиков. В нем особое внимание следует уделить предотвращению появления недостатков процессов.

Данная система организации подходит для различных организаций, осуществляющих свою деятельность в сфере предоставления услуг.

Главные положения данной системы – это совокупность показателей инструментов качества. Рядовой оценщик осознает, чем разработанная система отличается от системы всеобщего менеджмента на основе качества, и понимает, почему ей стоит уделить внимание. Прежде всего, стоит выделить ее преимущества перед прежними подходами в ряду определяющих аспектах.



**Рисунок 5. Преимущества концепции в успешной работе организации**

Как показано на Рис.5, благодаря разработанной системе выделяются преимущества в ключевых аспектах успешной работы организации.

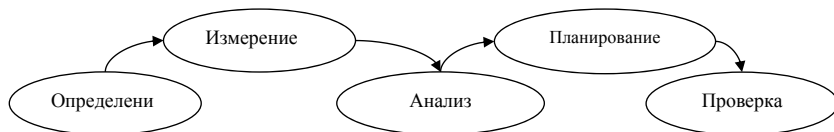
1. Вовлечение руководства оценочной организации и ее генерального директора. Владельцы любой организации преследуют одну общую цель – повышение рентабельности организации. Оптимизация затрат на выполнение отчета об оценке, скорости выполнения и его качество, которые осуществляет данная система – это и есть определяющие факторы. Исходя из этого, генеральный директор оценочной организации обязан всесторонне поддерживать эту работу, а ведущие оценщики должны проявлять активное участие. Директор должен обсуждать со своими подчиненными текущие дела и процессы организации, проводить семинары и круглые столы по текущим вопросам, в тоже время, все ведущие оценщики должны учиться руководить процессом в условиях новой культуры.

2. Обеспечение текущих проектов ресурсами, а именно персоналом и временем. Данная концепция позволяет добиться того, что Ведущий оценщик, работающий на условиях полной занятости, обеспечивает стабильный рост прибыли организации. В этом равенстве присутствуют две составляющие: характер ресурсов и их количество и процесс выбора проектов для реализации. Обычно в оценочных организациях, достигающих высоких результатов до 5 сотрудников, у которых наблюдается максимальный потенциал – они и являются будущими лидерами бизнеса – уже на данном этапе эти сотрудники посвящают работе над проектами по оценке стоимости все рабочее время. Это генеральный директор и Ведущие специалисты-оценщики. Еще несколько рядовых оценщиков постоянно проходят повышение квалификации.

Вместе с тем, в оценочных компаниях должен быть подробно проработан процесс выявления, отбора и оценки текущих проектов, и проектов, поступающих в работу. Кроме всего вышесказанного, необходимо внимательно следить за выполнением работ по текущему объекту, и, что немаловажно – знать, когда имеет смысл прекратить работу над ним в силу появляющихся отрицательных изменений в ходе работы над проектом.

3. Каждый сотрудник организации по оценке стоимости, который участвует в расчете стоимости объекта и подготовке отчета должны проходить обучение и повышение квалификации на каждом уровне. Руководители организации и ведущие оценщики должны быть осведомлены о данной разработанной концепции. Уровень их вовлеченности напрямую зависит от полномочий и степени интеграции в отбор оценщиков, управление или внедрение усовершенствований.

4. Необходимость в устранении вариаций – основа разработанной концепции. Удовлетворение требований потребителя, влияющих на качество повышения предоставляемых услуг, служит отправной точкой совершенствования рабочего процесса. Устранение отклонений и борьба с ними осуществляется при помощи алгоритма решения проблем (DMADV), который включает в себя логически обоснованную последовательность: «Определение. Измерение. Анализ. Планирование. Проверка». Данный алгоритм, как самостоятельно, так и при помощи вспомогательных инструментов помогает управляющему персоналу принимать решения на основе актуальных данных.



**Рисунок 6. Алгоритм решения проблем**

Определение – на этом этапе выявляются проблемы при оценке объекта и учитываются все пожелания и требования Заказчика.

Измерение – команда определяет проблемы и особенности данного объекта, которые в будущем будут служить основой.

Анализ – осуществляется анализ характеристик объекта, разрабатывается и обсуждается план по расчету и подготовке отчетов.

Планирование – проводятся встречи и собрания для своевременно выявления и решения проблем в сложившейся ситуации.

Проверка. на этом этапе осуществляется проверку процессов и достижения поставленных целей, с учетом предыдущих пунктов.



Одним из определяющих элементов разработанной концепции является управление процессами, ввиду того, что в организации очень часто происходит как проектирование новых процессов, так и совершенствование действующих. Поэтому управление в данных условиях представляет собой довольно сложную задачу.

В целом, основные составляющие системы управления разработанной концепции включают в себя:

1. Выявление основных требований Заказчиков и Собственников объекта оценки.
2. Измерение показателей, которые могут использоваться для выполнения требований Заказчика и главных показателей эффективности
3. Анализ результатов измерения определенных показателей и совершенствование системы управления
4. Контроль выполнения, основой которого служит отслеживание хода выполнения работы, и принятие мер по выявлению и решению проблем в связи с установленными требованиями.

Цель данной концепции – это создание условий, для того чтобы работа выполнялась в заданном темпе, отсутствовал недостаток ресурсов, выполненная работа удовлетворяла все запросы потребителя. Еще большее внимание следует уделить тому, что благодаря внедрению разработанной концепции появляется возможность оперативно реагировать на реакцию потребителя, что делает процесс оценки управляемым и предсказуемым, а значит стабильным.

### **Литература**

1. Менеджмент : учебник /А.Д. Зарецкий, Т.Е. Иванова//М.: КНО-РУС. – 2016 г. – 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. Lean six sigma for service, Michael L. George, издательство «McGraw-Hill». – 2015 г. – с.149
4. Селезнёв Д.А. Оценка конкурентоспособности предприятия//М: Центр экономики и маркетинга. – 2014. – с.84
5. Белоусов В. Л. Методика оценки конкурентоспособности предприятия. // Маркетинг в России и за рубежом. – 2004. – № 8. – С.33-41.

## СВОЙСТВА ГЕОМЕТРИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫХ ОРБИТ

**Д.Ю. Виноградов**, 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

*Статья является продолжением публикуемого материала, посвящённого околокруговым геометрически устойчивым орбитам. Данная статья освещает ряд полезных свойств таких орбит, в том числе возможность разработки аналитической модели программного движения космической системы, близкой к реальному движению. Это позволяет реализовать технологию автономного решения задач формирования и удержания положения космического аппарата в заданной окрестности программного движения.*

Геометрически устойчивая орбита, программное движение, автономное управление.

## PROPERTIES OF FROZEN ORBITS

**D.Yu. Vinogradov**, graduate second year of the Department of Information technologies and control systems,  
**Scientific adviser V.M. Artjushenko**, Doctor of Technical sciences, Head of the Department of Information technologies and control systems, 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 nearcircular frozen orbits. This article deals with some useful abilities so orbits including them for the development of satellite constallation analitic program motion model which is near to real motion. It allows to realize autonomous holding technique of spacecraft in given locality of program motion*

Frozen orbit, program motion, autonomous control.

Создание и развитие космических средств и технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в настоящее время является одним из важнейших направлений применения космической техники для решения множества задач. Одним из основных требований, предъявляемых к перспективным космическим системам ДЗЗ, как правило, является требование обеспечения режима автономного функционирования каждого космического аппарата (КА) системы [5]. Особенно это становится актуальным при создании в перспективе космических систем глобального обзора, состоящих из большого числа малых КА (48 КА и более) и формируемых групповыми запусками, когда управление всеми КА из наземного комплекса управления из-за большого объема операций управления будет затруднено или просто невозможно.

Основой автономного и независимого управления полетом КА любой системы является применение принципа удержания КА относительно заранее заданного номинального (программного) движения.

Основой автономного и независимого управления полетом КА любой системы является применение принципа удержания КА относительно заранее заданного номинального (программного) движения. Для реализации автономного управления орбитальной группировкой из  $N$  КА необходимо, чтобы были определены на некоторый момент времени  $t_0$  :

- основные параметры орбит КА системы – большая полуось  $a_0$ , эксцентриситет  $e_0$ , наклонение  $i_0$  и аргумент перигея  $\omega_0$  в восходящем узле;

- баллистическая структура системы КА (пространственное распределение КА в системе по долготе восходящего узла  $\Omega_{j_0}$  и средней аномалии  $M_{j_0}$ )

$$j : \Omega_{j_0}, M_{j_0}, \text{ где } j = 1, \dots, N ;$$

- модель и параметры программного движения КА.

Системы наблюдения земной поверхности, как правило, используют устойчивые околокруговые орбиты. Период обращения выбирается исходя из условия обеспечения заданной кратности замыкания трассы или заданного суточного смещения трассы. При этом при заданных значениях большой полуоси  $a_0$  и наклонении орбиты  $i_0$  можно подобрать такие значения эксцентриситета  $e_0$  и аргумента перигея  $\omega_0$ , при которых обеспечивается динамическая устойчивость параметров орбиты – средние значения всех четырех основных параметров остаются постоянными во времени в восходящем узле орбиты.

Выбор модели программного движения КА основывается на учете основных тенденций орбитального движения КА и исключения короткопериодических и деструктивных составляющих возмущений. Обычно в практике проектных баллистических расчетов используются модели с учетом центральной силы притяжения Земли и заданного числа зональных гармоник модели гравитационного поля Земли.

Желаемым требованиям удовлетворяет класс геометрически устойчивых орбит, обладающих в модели гравитационного поля Земли с учётом заданной совокупности зональных гармоник стабильным во времени профилем высоты относительно общеземного эллипсоида и минимальным перепадом экстремальных высот на витках полёта. Орбиты данного класса характеризуются постоянным значением драконического периода обращения и постоянной угловой скоростью прецессии линии узлов орбиты [1].

Следует заметить, что орбиты минимального изменения высоты, речь о которых шла в [2-4], являются частным случаем геометрически устойчивых орбит в модели геопотенциала с учетом сжатия. По этой причине подход к расчету параметров орбит минимального изменения высоты и геометрически устойчивых орбит схож в аналитической части.

Построенная на геометрически устойчивых орбитах математическая модель программного движения системы КА достаточно близко повторяет тенденции реального движения и позволяет осуществлять аналитическое прогнозирование программного движения каждого КА системы по формулам:

$$\begin{aligned}
 a_j^\Omega &= a_0 = \text{const}, \\
 e_j^\Omega &= e_0 = \text{const}, \\
 i_j^\Omega &= i_0 = \text{const}, \\
 \omega_j^\Omega &= \omega_0 = \text{const}, \\
 \Omega_j &= \Omega_{j_0} + \dot{\Omega}(t - t_0), \\
 u_j &= u_{j_0} + \frac{2\pi}{T_{др}}(t - t_0), \quad j = 1 \dots N,
 \end{aligned} \tag{1}$$

где  $\Omega_j$  – программная долгота восходящего узла  $j$ -го КА на момент времени  $t$ ;

$\dot{\Omega}$  – средняя угловая скорость прецессии линии узлов программной орбиты;

$u_j$  – программный аргумент широты  $j$ -го КА на момент времени  $t$ ;

$t_0$  – момент фиксации системы КА;

$T_{др}$  – драконический период обращения КА по программной орбите;

$N$  – число КА в системе.

В результате, сформированная таким образом аналитическая модель программного движения системы КА обеспечивает возможность оперативного вычисления орбитальных параметров любого КА системы и параметров структуры системы КА в целом на любой заданный момент времени и является номинальной моделью программного движения КА, в окрестности которого должно находиться фактическое движение КА системы.

Отметим, что все представленные в работе данные относятся к орбите восьмисуточной кратности с замыканием трассы через 121 виток полета с наклоном  $i_0 = 74,75^\circ$ . Начальные значения параметров этой орбиты были рассчитаны в модели гравитационного поля Земли, учитывающей 32 зональные гармоники:

$$a_0 = 6872,815 \text{ км}; e_0 = 0,001069; i_0 = 74,75^\circ; \omega_0 = 60,13^\circ;$$

$$\Omega_0 = 0^\circ; T_{op} = 94,417 \text{ мин}; \dot{\Omega} = -0,132702 \frac{\text{град}}{\text{виток}} \quad (2)$$

При этом были использованы численно-аналитические алгоритмы, принцип построения которых основан на информации, изложенной в [1]. Аналитическая часть этих алгоритмов практически повторяет аналитические алгоритмы для орбит минимального изменения высоты [3].

Для подтверждения возможности аналитического прогнозирования движения КА представлены результаты сравнения значений параметров программной орбиты в восходящем узле при численном интегрировании движения КА в модели движения, учитывающей только 32 гармоники, и аналитическом расчете по формулам (1) было получено, что разница между ними крайне мала. Так на интервале движения, равном 2000 витков полета, максимальные значения отклонений в восходящем узле по модулю составили:

— по большой полуоси –  $\Delta a_{\odot} = 4 \text{ мм}$ ;

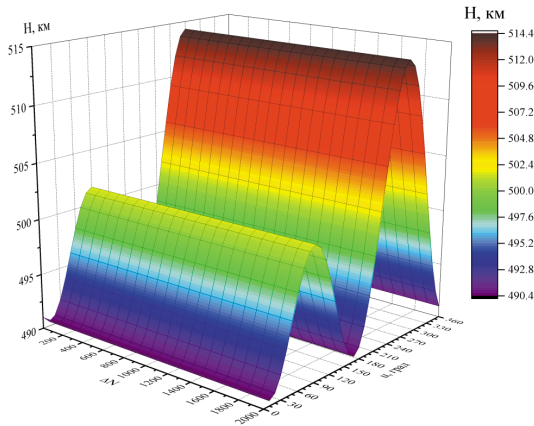
— по драконическому периоду –  $\Delta T_{op\odot} = 0,001 \text{ мс}$ ;

— по эксцентриситету –  $\Delta e_{\odot} = 0,13 \cdot 10^{-6}$ ;

— по наклону –  $\Delta i_{\odot} = 0^\circ$ ;

— по аргументу перигея –  $\Delta \omega_{\odot} = 0,01^\circ$ .

Профиль высоты программной орбиты КА относительно общеземного эллипсоида при обозначенных условиях движения представлен на рис. 1.



**Рисунок 1 – Профиль высоты программной орбиты в модели движения с геопотенциалом 32\*0**

Геометрически устойчивые орбиты в рассматриваемом поле возмущений обладают минимальными перепадами экстремальных высот, вследствие чего такие орбиты среди всех множеств орбит с одинаковыми величинами большой полуоси и наклона наиболее близки к круговым орбитам. Так перепад экстремальных высот у исследуемой программной орбиты (см. рис. 1) составляет  $\Delta h_{\text{экс}} = h_{\text{max}} - h_{\text{min}} = 24$  км. Для остальных орбит, начальные параметры которых отличаются от (2), в указанном поле возмущений величина  $\Delta h_{\text{экс}}$  будет большей.

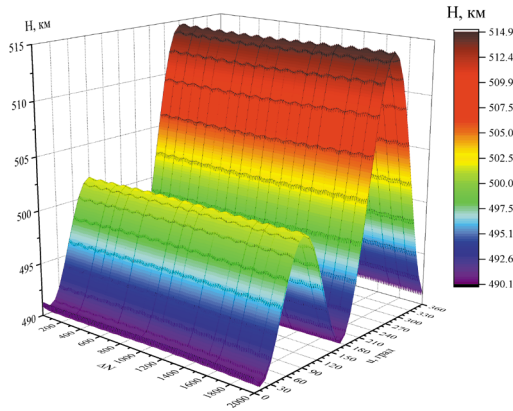
Использование геометрически устойчивых орбит в качестве программных орбит целесообразно для космических систем, у которых номинальная орбитальная структура должна быть размещена на круговых орбитах. Одним из вариантов таких систем являются системы ДЗЗ.

Размещение космических систем ДЗЗ на околокруговых геометрически устойчивых орбитах позволит обеспечить помимо достоинств, перечисленных выше, следующие преимущества при наблюдении земной поверхности:

- минимальный диапазон фокусировки аппаратуры наблюдения;
- простое программирование закона изменения фокуса аппаратуры, так как эволюция высоты на каждом полётном витке остаётся неизменной;

— улучшение детализации съёмки, так как меньше изменяется полоса обзора аппаратуры при фиксированном угле обзора.

Отметим, что геометрически устойчивые орбиты не теряет своих свойств и в более сложной модели движения. Так на рис. 2 представлен профиль высоты орбиты с начальными параметрами (2), полученный в модели движения с учетом модели гравитационного поля Земли 32\*32.



**Рисунок 2 – Профиль высоты программной орбиты в модели движения с геопотенциалом 32\*32**

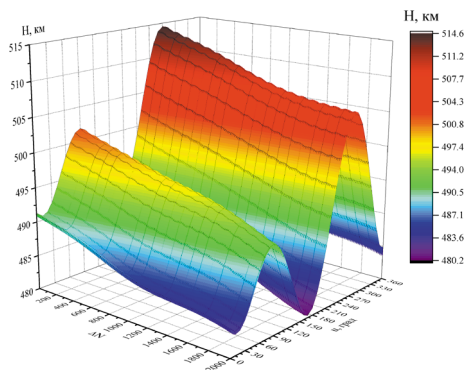
Из рис. 2 видно, что форма профиля орбиты в целом не изменилась, лишь добавились колебания по высоте порядка 0,5 км при фиксированном аргументе широты, вследствие чего экстремальный перепад высот возрос до  $\Delta h_{экс} = 24,8$  км, т.е. на 0,8 км, что является малой величиной по сравнению с величиной высоты орбиты.

Более того, на околокруговой геометрически устойчивой орбите обеспечивается постоянство формы орбиты и ориентации линии апсид (величина эксцентриситета и аргумента перигея колеблются около устойчивых программных значений) при движении КА дополнительно в условиях атмосферного торможения. Подтверждением этого служит профиль высоты орбиты относительно общеземного эллипсоида (рис. 3), который получен в модели движения КА, учитывающей гармоники геопотенциала 32\*32 и модель атмосферы ДМА-2004, причем были использованы фиксированные индексы солнечной активности  $F10.7 = 125$ ,  $F81 = 125$ ,  $A_p = 12$  и баллистический коэффициент КА, равный

$$S_{\sigma} = 0,01272 \frac{M^2}{кг}.$$

Из внешнего вида профиля высоты на рис. 3 следует, что при проведении коррекций удержания необходимо лишь компенсировать снижение высоты КА из-за торможения в атмосфере, коррекция формы и ориентации орбиты не требуется.

Таким образом, наличие модели программного движения КА, близкой к реальному движению и допускающей аналитическое прогнозирование, позволяет разработать и реализовать технологию автономного решения задач формирования (приведения) и поддержания (удержания) положения КА в заданной окрестности программного движения. Предлагаемая технология существенно упрощает процесс навигационно-баллистического обеспечения управления полетом для систем КА, поскольку формирование и поддержание орбитальной структуры системы осуществляется путем проведения независимых коррекций орбит каждого КА.



**Рисунок 3 – Профиль высоты программной орбиты в модели движения с геопотенциалом 32\*32 и ДМА-2004**

Ряд задач навигационно-баллистического обеспечения благодаря многолетней практической отработке алгоритмов их реализации может быть перенесен из наземного комплекса управления в бортовой комплекс управления, что позволит снизить нагрузку на наземный комплекс управления, повысить автономность решения задач управления движением КА и решить задачу управления большими группировками КА. За наземным комплексом управления предлагается оставить лишь функции контроля бортового комплекса управления и планирования целевого применения КА.

При этом целевое применение КА может и должно осуществляться непрерывно, на фоне решения задач определения параметров движения КА (уточнения абсолютного положения КА в пространстве и контроля относительного положения КА в системе) и коррекции параметров движения КА (удержания в окрестности выделенной системной позиции).



## Литература

1. Артюшенко, В.М., Виноградов Д.Ю. Анализ геометрически устойчивых орбит космических аппаратов дистанционного зондирования Земли [Текст] / В.М. Артюшенко, Д.Ю. Виноградов // Информационно-технологический вестник. – 2018. – №1(15). – С. 12-22.
2. 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.
3. Виноградов Д.Ю. Алгоритмы формирования геометрически средних орбит минимального изменения высоты для космических систем дистанционного зондирования Земли [Текст] / Д.Ю. Виноградов // 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. – С. 108-117.
4. Виноградов Д.Ю. Орбиты минимального изменения высоты и их параметры [Текст] / Д.Ю. Виноградов // Двойные технологии. – 2018. – №1(82). – С. 24-27.
5. Концепция развития российской космической системы дистанционного зондирования Земли на период до 2025 года [Текст]//М: Российское космическое агенство. – 2006. – 72 с.

УДК 621.763

## ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ОКИСЛИТЕЛЬНОСТОЙКИХ КРЕПЕЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОБЪЕМНО ТКАНОЙ ПРЕФОРМЫ

**А.А. Волков**, аспирант третьего года обучения кафедры управления  
качеством и стандартизации,

**Научный руководитель В.И. Привалов**, к.т.н., доцент кафедры  
управления качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Снижение массы аэрокосмической техники при сохранении тактико-технических характеристик является одной из важнейших задач для машиностроения. Выполнение данного условия позволяет снизить количество топлива или увеличить полезную нагрузку, выводимую летательным аппаратом, что влечет за собой экономическую выгоду.*

*Новые технологии позволяют значительно сократить время изготовления крепежных элементов из композиционных материалов для конструктивного исполнения ракетно-космической и авиационной техники при этом, сохраняя необходимые технические характеристики конечного изделия и позволяют снизить его массу.*

Композиционный материал, крепежный элемент, аэрокосмическая техника.

## **MANUFACTURE TECHNOLOGY OF HIGH TEMPERATURE OXIDATION RESISTANT FASTENERS ON THE BASIS OF VOLUMETRIC WOVEN PREFORMS**

**A.A. Volkov**, graduate second year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific adviser V.I. Privalov**, 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

*Reducing the weight of aerospace equipment while maintaining tactical and technical characteristics is one of the most important tasks for engineering. The fulfillment of this condition allows to reduce the amount of fuel or increase the payload output by the aircraft, which entails economic benefits.*

*New technologies can significantly reduce the production time of fasteners made of composite materials for the structural performance of aerospace and aviation equipment while maintaining the necessary technical characteristics of the final product allowing to reduce its weight.*

Composite material, fastening element, aerospace engineering.

### **Введение**

Для снижения массы и сохранения технических характеристик при воздействии высоких температур и окислительной среды на изделия

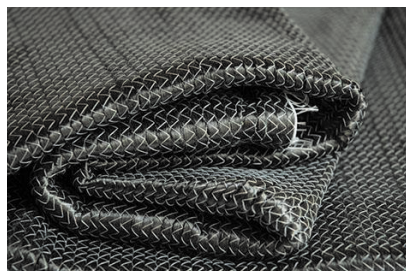
аэрокосмической отрасли все большее значение приобретает возможность применения композиционных материалов.

Композиционный материал – материал, состоящий из двух или более компонентов армирующих элементов и скрепляющей их матрицы и обладающий свойствами, отличными от суммарных свойств компонентов. При этом предполагается, что компоненты, входящие в состав композиционного материала, должны быть хорошо совместимы и не растворяться или иным способом поглощать друг друга [1, С.9].

Разработки в области создания и изготовления крепежных элементов из композиционных материалов на данный момент ведутся во многих странах. После прохождения всех технологических операций получают высокотемпературные окислительноустойчивые углерод-углеродные (УУКМ) или углерод–керамические композиционные материалы (УККМ). Изделия, изготовленные из данного материала, имеют ряд преимуществ перед аналогичными изделиями из металла по таким параметрам как плотность, удельная прочность, жесткость, максимальная температура эксплуатации, теплоэрозионной стойкости [2, С.2].

### **Технология изготовления крепежных элементов**

На данный момент самой распространенной технологией изготовления крепежных элементов из высокотемпературных окислительноустойчивых композиционных материалов является метод контактного формования (прошита углеродная ткань) с дальнейшими высокотемпературными обработками и применение стержневых заготовок типа КИМФ (рисунок 1).



**Рисунок 1. Прошита углеродная ткань и материал типа КИМФ**

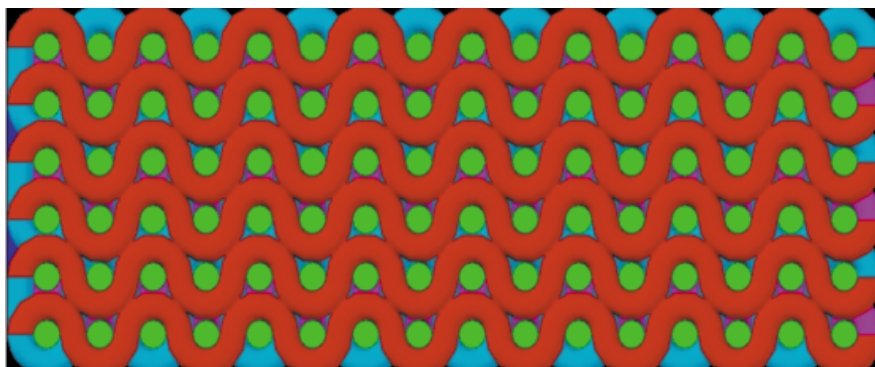
Основным недостатком крепежных элементов, изготовленных методом контактного формования, являются его прочностные характеристики, в частности, испытания на сдвиг показывают более низкие

результаты, чем у крепежа из КИМФа, но у него имеются и свои отрицательные характеристики, относящиеся к экономическому фактору – его стоимость гораздо выше, чем у первого.

Применение крепежных элементов на основе объемно тканой преформы имеет преимущества по сравнению с конкурентами, представленными выше:

- временной отрезок, начиная с изготовления преформы до получения крепежа, практически равен времени изготовления тех же элементов, но методом контактного формования, что приводит к экономическому равенству, учитывая сопоставимые затраты на материалы;

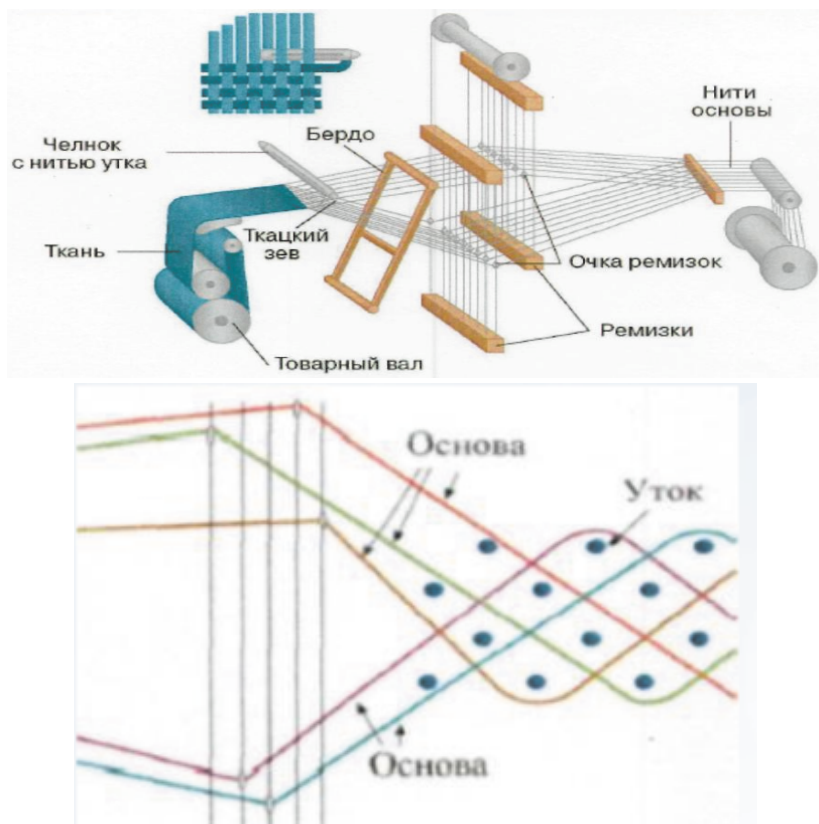
- технология изготовления позволяет изготавливать преформу, для дальнейших формообразующих и высокотемпературных операций, равнопрочную в 3 направлениях (рисунок 2), что позволяет делать крепежные элементы с высокими прочностными характеристиками.



**Рисунок 2. Равнопрочная структура композиционного материала на основе объемной тканой преформы**

### **Технология изготовления объемно тканой преформы**

Изготовление преформ методом ткачества позволяет создавать реальную трехмерную структуру – два или более набора нитей (основа и уток) переплетаются между собой, образуя ткань. Образование третьей оси осуществляется подачей дополнительных нитей основы и утка в направлении приращения толщины (рисунок 1) [3].



**Рисунок 3. Схематичное изображение ткацкого станка и структура объемно тканой преформы**

### **Технологии изготовления крепежных элементов**

Для снижения массы и сохранения технических характеристик при воздействии высоких температур и окислительной среды на изделия аэрокосмической отрасли, необходимо применять прогрессивные технологии изготовления деталей, включая крепежные элементы. В таблице 1 представлены технологии изготовления крепежа на основе объемно тканой преформы

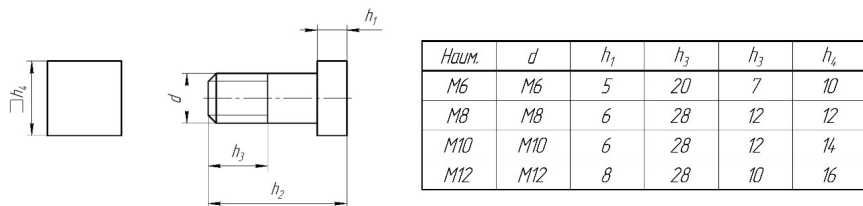
**Таблица 1. Технологии изготовления крепежных элементов из объемно тканого материала**

Углерод-углеродный крепежный элемент	Крепежный элемент с нанесением окислительностойкого покрытия из газовой фазы	Крепежный элемент с нанесением окислительностойкого покрытия шликерным методом
Изготовление объемно тканой преформы	Изготовление объемно тканой преформы	Изготовление объемно тканой преформы
Пироуглеродное уплотнение преформы или пропитка пеком	Пироуглеродное уплотнение преформы или пропитка пеком	Пироуглеродное уплотнение преформы или пропитка пеком
Высокотемпературная обработка	Высокотемпературная обработка	Высокотемпературная обработка
Механическая обработка	Нанесение окислительностойкого покрытия из газовой фазы	Нанесение окислительностойкого покрытия из газовой фазы
	Механическая обработка	Высокотемпературная обработка
		Механическая обработка

Выбор технологии изготовления зависит от технических характеристик изделия, в конструкцию которого необходимо внедрить крепежные элементы, в частности – температурные нагрузки на объект.

#### Технология изготовления макетных крепежных элементов

При отработке технологии изготовления макетных крепежных элементов были выбраны их геометрические параметры, представленные на рисунке 4.

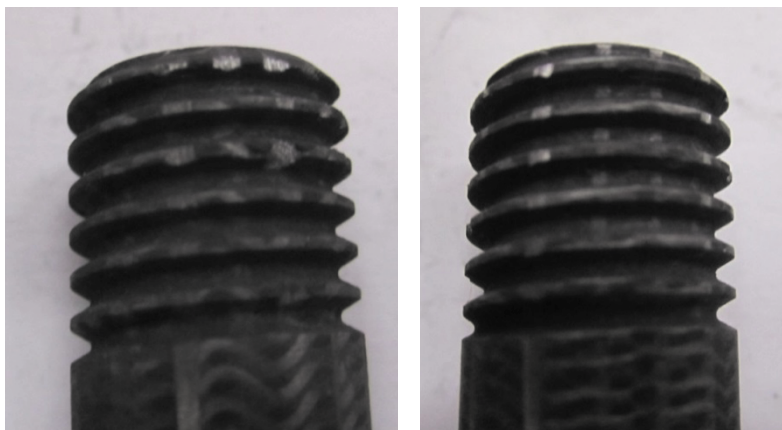


**Рисунок 4. Геометрические параметры для изготовления углерод-углеродного крепежного элемента на основе объемно тканой преформы**

Для возможности сравнения прочностных характеристик крепежа на основе различных преформ, было принято решение о производстве углерод-углеродных макетных крепежных элементов с последующим испытанием на момент затяжки. Окончательной операцией технологического процесса была механическая обработка. Обработку деталей производили при помощи 2 видов инструмента:

- из комплекснолегированной стали P18M3K25;
- с нанесенным алмазным напылением.

Инструмент из P18M3K25 показал более низкие показатели по износостойкости по сравнению с инструментом с алмазным напылением. Также на многих макетных крепежных элементах, изготовленных из комплекснолегированной стали были выявлены многочисленные выкрашивания на резьбовой части (рисунок 5).



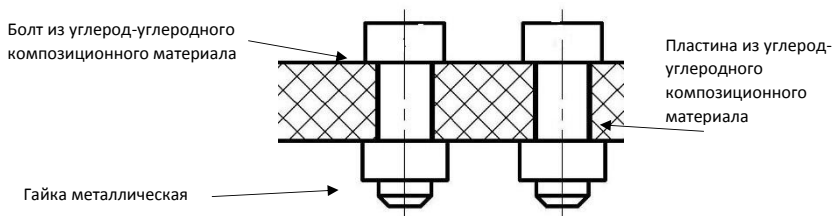
а)

б)

**Рисунок 5. Резьбы, изготовленные различным режущим инструментом:**

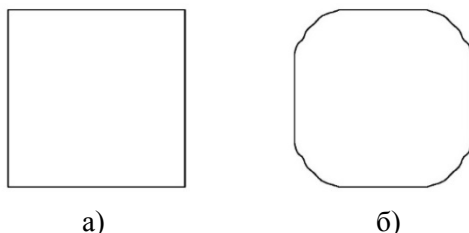
- а – применение режущего инструмента из P18M3K25,**
- б – режущий инструмент с алмазным напылением**

На рисунке 6 представлена схема установки крепежных элементов для проведения испытания на момент затяжки. Для сравнительного анализа испытания проводились на болтах из углерод-углеродного композиционного материала на основе объемно тканой преформы и КИМФа.



**Рисунок 6. Схематичное изображение закрепления макетных крепежных элементов для проведения испытаний на момент затяжки**

При испытании крепежных элементов из углерод-углеродного композиционного материала на основе различных преформ наблюдалось разрушение на углах головки болта как представлено на рисунке 7.



**Рисунок 7. Разрушение болтов из элементов из углерод-углеродного композиционного материала на основе объемно тканого материала: а – головка болта до разрушения, б – головка болта после разрушения**

По результатам испытаний на момент затяжки было выявлено, что крепежные элементы из углерод-углеродного композиционного материала имеют лучшие численные показатели, чем аналогичные болты из КИМФа. В таблице 2 представлены результаты испытаний на момент затяжки, при котором произошло разрушение головки болта.

**Таблица 2. Численные значения момента затяжки, при котором произошло разрушение головки болта**

Геометрические параметры резьбы	Среднее значение момента затяжки изготовленного из КИМФа, Н*м	Среднее значение момента затяжки изготовленного объемно тканой преформы, Н*м
М6	1,5	2
М8	2,9	3,2
М10	5,3	6,0
М12	8,9	9,6



## **Вывод**

При отработке технологии изготовления и проведения испытаний крепежных элементов из углерод-углеродного композиционного материала на основе различных преформ можно сделать следующие выводы:

- болты из углерод-углеродного композиционного материала на основе объемно тканой преформы имеют более высокие численные показатели на момент затяжки, чем у КИМФа;
- у болтов на основе различных преформ разрушение при закручивании происходит по углам головки болта;
- при механической обработке крепежных элементов из углерод-углеродного композиционного материала необходимо использовать режущий инструмент с алмазным напылением.

Для улучшения качества изготавливаемых крепежных элементов из углерод-углеродного композиционного материала на основе объемно тканой преформы необходимо изменить конструкцию головки болта, а для более лучшего понимания физико-механических характеристик необходимо провести испытания на срез вдоль оси резьбы и перпендикулярно ей.

## **Литература**

1. Батаев А.А., Батаев В.А. Композиционные материалы: строение, получение, применение: учебник//Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – 384 с.
2. 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.
3. Донецкий К.И., Раскутин А.Е., Хилев П.А. Объемные текстильные преформы, используемые при изготовлении полимерных композиционных материалов//Труды ВИАМ. – 2015. – №19.

## СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЦ ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА

**Т.С. Вотинцева**, аспирант первого года обучения кафедры прикладной психологии,

**Научный руководитель Н.И. Басманова**, к.пс.н., заведующий кафедрой прикладной психологии,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассматриваются перспективы исследования социально-психологических особенностей профессионального потенциала лиц предпенсионного возраста, занятых в различных сферах деятельности. Научный и практический интерес данного исследования возникает в свете проводимой в Российской Федерации пенсионной реформы, которая заключается в поэтапном увеличении возраста выхода на пенсию по старости, и необходимости разработки плана мероприятий по поддержке лиц предпенсионного возраста.*

Профессиональный потенциал, профессиональная самореализация, лица предпенсионного возраста, дополнительное образование, психологические особенности лиц старшего возраста.

## SOCIAL. PSYCHOLOGICAL POSSIBILITIES OF DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL POTENTIAL OF PERSONS OF PRE-RETIREMENT AGE

**T.S. Votintseva**, graduate first year of the Department of Applied psychology,

**Scientific adviser N.I. Basmanova**, Candidate of Psychological sciences, Head of Department of Applied psychology,

State Educational Institution of Higher Education

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

*The article discusses the prospects for the study of the socio-psychological particular qualities of the professional potential persons of pre-retirement*

*age working in various fields of activit . The scientific and practical inte est of this study arises in connection with the pension reform carried out in the Russian Federation, which consists in a gradual increase in the retirement age for old age, as well as the development of a plan of measures to support people of pre-retirement age.*

Professional potential, professional self-realization, persons of pre-retirement age, additional education, psychological particular qualities of older persons.

Одним из наиболее значимых и заметных событием в экономической и общественной жизни России в 2019г. стала пенсионная реформа, согласно которой установлен новый порядок назначения и выплат пенсий. Он предусматривает поэтапное увеличение пенсионного возраста выхода на пенсию по старости, который к 2023г. составит 60 лет для женщин и 65 лет для мужчин. В ряде законодательных актов было введено понятие «предпенсионный возраст», ранее в эту категорию попадали работники за 3 года до выхода на пенсию, на сегодняшний день эта категория расширилась до 5 лет. В соответствии с поэтапным увеличением возраста выхода на пенсию, возрастные рамки предпенсионного возраста будут прямопропорционально сдвигаться (табл. 1) [Федеральный закон № 350-ФЗ от 03.10.2018 г.].

**Таблица 1. Границы пенсионного и предпенсионного возраста в России по годам**

Возраст	2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины
Пенсионный возраст	55	60	55,5	60,5	56,5	61,5	58	63	59	64	60	65
Предпенсионный возраст	50	55	50,5	55,5	51,5	56,5	53	58	54	59	55	60

В целях компенсации негативных последствий пенсионной реформы Правительством РФ разработаны и утверждены Специальная программа и план мероприятий по организации профессионального обучения и дополнительного профессионального образования граждан предпенсионного возраста на период до 2024 г. Данный план мероприятий включает ряд льгот, социально-правовую поддержку и защиту лиц предпенсионного возраста, а также возможность в рамках дополнительного образования повысить профессиональную квалификацию, обучиться рабочей профессии или пройти профессиональную

переподготовку за счет средств федерального бюджета. [Распоряжение Правительства РФ N 3025-р от 30.12.2018 г.]. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации в свою очередь разработало национальный проект «Демография», в подразделе «Старшее поколение» одной из задач ставится переобучение лиц предпенсионного возраста.

Вышеуказанные программы по переобучению ставят своей приоритетной целью дать возможность обучаться лицам старшего возраста, занятым в различных сферах деятельности, а не безработным гражданам. Образовательные организации, подключившиеся к данной программе делают акцент на обучении по программам повышения квалификации работников и обучении рабочим профессиям. Например, союз «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» запустил проект, который объединяет на единой платформе различные образовательные организации, с целью обучения и переобучения по Спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции (WSSS), как основу международных стандартов профессионального мастерства.

Реализуемые проекты предусматривает активную позицию работника старшего возраста в выборе направления переобучения, но здесь могут не учитываться его некоторые психологические и эмоционально-мотивационные особенности. Исследователи, изучающие профессиональную деятельность лиц старшего возраста отмечают, несмотря на то, что в процессе длительной трудовой деятельности в определенной или смежных профессиональных областях многие достигают максимума трудовой компетенции, отмечается тенденция к снижению интереса к выбранной профессии, эмоциональное и профессиональное выгорание. [Бойко В.В., Водопьянова Н.Е., Рукавишников О.О.].

С другой стороны, стоит отметить, что работники старшего возраста имеют ряд преимуществ, таких как аккуратность, пунктуальность, моральные качества, высокая приверженность организации. Как отмечал Рубинштейн С. Л., психологический смысл труда заключается в том, что в нем складывается характерная для человека способность к действию дальнего прицела, далекая мотивация. По его словам, труд — это основной закон развития человека, он требует усилия, преодоления внешних и внутренних препятствий. Таким образом, добровольный посильный труд порождает у пожилого человека ощущение собственной значимости. Трудовая деятельность лиц старшего возраста — это результат их собственного выбора, но обществу необходимо продемон-

стрировать им пространство этого выбора и его цену с точки зрения возможности развития. По данным Росстата РФ более 30% занятого населения продолжают трудовую деятельность после выхода на пенсию (табл. 2).

**Таблица 2. Структура занятого населения по видам экономической деятельности на основной работе\*)**  
по данным Росстата РФ за 2017 год

*Обновлено 03.04.2018*

*Проценты*

Виды экономической деятельности*)	Всего занятое население	В том числе доля занятого населения в возрасте		
		от 55 до 59 лет	от 60 до 64 лет	от 65 и старше
<b>Все работники</b>	<b>100.0%</b>	<b>31.2%</b>	<b>18.3%</b>	<b>10.7%</b>
Руководители	6.8%	3.1%	1.8%	1.1%
Специалисты высшего уровня квалификации	24.3%	7.0%	4.2%	3.2%
Специалисты среднего уровня квалификации	13.2%	2.9%	1.8%	1.0%
Служащие, занятые подготовкой и оформлением документации, учетом и обслуживанием	3.2%	0.9%	0.5%	0.3%
Работники сферы обслуживания и торговли, охраны граждан и собственности	15.8%	2.0%	1.1%	0.5%
Квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыболовства и рыбодовства	2.4%	0.3%	0.1%	0.1%
Квалифицированные рабочие промышленности, строительства, транспорта и рабочие родственных занятий	13.3%	4.7%	2.4%	1.1%
Операторы производственных установок и машин, сборщики и водители	12.7%	5.5%	2.5%	0.8%
Неквалифицированные рабочие	8.3%	4.9%	3.9%	2.7%

*\*) Данные сформированы в соответствии с Общероссийским классификатором занятий ОК 010-2014 (МСКЗ-08), принятым и введенным в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст.*

В этой связи, для того чтобы дольше оставаться востребованным на рынке труда у работников старше трудового возраста может возникать необходимость в дополнительном обучении и переобучении.

Ученые в области геронтологии и гериатрии, изучающие биологические, медицинские, социальные, психологические и экономические аспекты процесса старения, утверждают, что люди старшего возраста менее способны к обучению, у них снижены когнитивные функции и им тяжелее запоминать информацию [Eichar et al., 1990; Schaie, 1993]. С другой стороны, эти недостатки могут быть компенсированы наличием накопленного багажа знаний и навыков в определенной области и индивидуального опыта обработки полученной информации. В настоящее время представители старшего возраста ведут активный образ жизни, поддерживают хорошую физическую форму, и включены в социальную и трудовую деятельность общества, в этой связи Росстат прогнозирует рост продолжительности жизни. [Потехина И.П., Чижов Д.В.]

Категория лиц предпенсионного возраста является недостаточно изученной, так как является достаточно новой, как в экономике, так и в социальных науках, здесь предоставляется широкий спектр вопросов для научного осмысления. Ранее в эту возрастную категорию попадали лица пенсионного возраста, которые исключались из категории трудоспособного населения, и как правило, были социально депривированы. В целях их социализации и адаптации разрабатывались программы социально-психологической поддержки и защиты, которые включали возможность задействования в трудовой деятельности общества.

Зачастую личностно-социальную дискриминационную роль лицам старшего возраста транслирует общество, при этом исследования подтверждают, что трудовая включенность лиц старшего возраста благоприятно влияет на позитивное старение, так как в этот возрастной период ведущую мотивационную роль может приобретать общественная востребованность. [Анцыферова Л.И., Ермолаева М.В.]. Одной из наиболее успешных программ по поддержанию лиц старшего возраста можно рассматривать проект Мэра и Правительства Москвы «Московское долголетие», стартовавшего в 2018г. и объединившего в своих рядах более 208 тысяч пенсионеров.

С другой стороны, данная категория включает работников с большим трудовым стажем, у которых может наблюдаться профессиональная и эмоциональная истощенность. Профессиональное выгорание может проявляться в негативных эмоциональных переживаниях, психосоматических нарушениях здоровья, в снижении ценностно-смысловых ориен-

тиров относительно работы, в деструктивных отношениях с адресатами профессиональной деятельности и поведении в рабочих ситуациях.

Самоактуализация на данном этапе жизни может быть направлена на достижение человеком смысла своей жизни, ориентации в мире, соотношения с собственной индивидуальностью, нравственно-ценностного выбора в жизненных планах, создания комфортной, гармонической для себя и окружающих инфраструктуры общения, включая и смысловую ценность профессиональной деятельности.

Профессиональный потенциал выступает как сущностная характеристика человека, отражающая совокупность врожденных и приобретенных способностей, которые определяют нормы его профессионального взаимодействия. Его необходимо рассматривать как целостную самоуправляемую саморазвивающуюся систему через призму сформировавшихся и усвоенных профессиональных знаний, навыков и достижений, внутренних резервов развития личности. [Игнатова В.В., Деркач А.А. Мамонтова В.Ф.]. Особенность лиц старшего возраста, продолжающих быть занятыми в трудовой деятельности, заключается в обретении максимального профессионального уровня в этой области на фоне общего снижения интереса к профессии. С другой стороны у многих представителей предпенсионного возраста происходит уменьшение включенности в семейную ценностную область, появляется возможность сметить сферу деятельности, вызывающую больший интерес. Поэтому в данных условиях крайне важным представляется выявление механизмов раскрытия профессионального потенциала лиц предпенсионного возраста и трудностей, с которыми они могут столкнуться в своей профессиональной деятельности.

В целях изучения социально-психологических особенностей профессионального потенциала лиц предпенсионного возраста в контексте их самоактуализации и их эмоционально-мотивационной сферы планируется провести экспериментально-психологическое исследование. В рамках исследования самоактуализация будет рассмотрена как движение к развитию и поиску смыслов, разворачивание личностного потенциала, одним из факторов которой выступает профессиональная самореализация личности.

В эмпирическом исследовании примут участие работники, занятые в различных сферах деятельности, в качестве экспериментальной группы будут отобраны участники в возрасте 50-60 для женщин и 55-65 для мужчин, в контрольную группу войдут работники младше возраста участников экспериментальной группы соответственно.

В качестве инструментария по оценке самоактуализованности личности в различных ценностных областях будет использован тест по оценке уровня самоактуализации личности («САМОАЛ»). Авторы методики Гозман Л.Я., Алешина Ю.Е., Лазукин А.В. представили русскоязычную адаптацию опросника ROI (Опросник личностных ориентаций) Эверетта Шострома, ученика Абрахама Маслоу. Данный опросник направлен на оценку склонности человека жить в настоящем, не откладывая все на будущее и не пытаясь вернуться в прошлое, и способности личности опираться на себя, а не на ожидания или оценки других людей. В версии САМОАЛ, добавилось 10 дополнительных шкал, измеряющих такие качества, как самоуважение, спонтанность, бытийные ценности, позитивность взглядов на человеческую природу и др. Данный вариант был разработан с учетом специфических особенностей самоактуализации в российском обществе. Кроме того, существенным изменениям подверглась структура вопросника (типы шкал) и формулировки диагностических суждений.

Для оценки психологических особенностей лиц предпенсионного возраста в исследовании будет задействован личностный опросник «Большая пятерка» (Big five), который был разработан Р. МакКрае и П. Коста (1983г.-1985г.) на основе факторного анализа пяти независимых переменных (нейротизм, экстраверсия, открытость опыту, сотрудничество, добросовестность) в целях описания психологического портрета личности. В исследовании будет использована русская версия в адаптации Хромова А.Б.

В целях выявления доминирующих ценностей и конфликтов личности, а также способов их эмоциональной переработки будет использована методика Фанталовой Е.Б. «Диагностика внутреннего конфликта». Диагностика представляет собой комплекс методик, направленных на дифференциацию психологических индивидуальностей по ценностям, конфликтам и их эмоциональной переработке испытуемыми и последующей разработке мероприятий социально-психологического профиля. Психологический анализ внутренних конфликтов может быть полезен для исследования лиц испытывающих стресс, а также для тех, кто нуждается в компетентной социально-психологической помощи и адаптации.

В рамках экспериментально-психологического исследования первая методика будет работать на прояснение актуальной самоактуализованности личности в различных ценностных областях. Результаты второй методики будут положены в основу описания психологического



портрета работника предпенсионного возраста и выявления его психологических особенностей. Третья методика будет направлена на изучение внутренних ценностных конфликтов испытуемых, в том числе и в профессиональной сфере, результаты которой будут положены в основу разработки программы психологической поддержки лиц предпенсионного возраста.

В результате экспериментально-психологическое исследование предполагается выявить перечень социально-психологических особенностей лиц предпенсионного возраста, которые могут способствовать расширению их профессионального потенциала. Полученные результаты научно-исследовательской работы в перспективе станут основой программы психологической поддержки лиц предпенсионного возраста и раскрытию их профессионального потенциала, которая сможет стать дополнением к реализуемым Правительством программам.

## Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 30.12.2018 г. N 3025-р «Об утверждении Специальной программы профессионального обучения и дополнительного профессионального образования граждан предпенсионного возраста на период до 2024 года и плана мероприятий по организации профессионального обучения и дополнительного профессионального образования граждан предпенсионного возраста на период до 2024 года».

2. Анцыферова Л.И. Психология старости: особенности развития личности в период поздней зрелости // Психологический журнал. – 2011. – Т. 22. – № 3. – С. 3.

3. Бучацкая М.В., Васина Н.В., Костыря С.С., Капранова М.В. Гендерные особенности смысложизненных ориентаций в период кризиса середины жизни и в предпенсионном возрасте // ФТА / Российский государственный университет туризма и сервиса (Черкизово). – 2013. – С. 29-34.

4. Водопьянова Н.Е., Густелева А.Н. Воспринимаемая самоэффективность и ресурсообеспеченность как факторы, препятствующие профессиональному выгоранию // Вестник ТвГУ. Серия "Педагогика и психология". – 2013. – № 4. – С. 23-30.

5. Греллер М. Старение и работа: человеческий и экономический потенциал / М. Греллер. – Москва // Психология старости и старения: хрестоматия : для студентов психологических факультетов высших

учебных заведений / Сост. О.В. Краснова, А.Г. Лидерс. – Москва: Академия. – 2003. – С. 256-265.

6. Дергалева И.Ю., Резанович И.В. Мониторинг профессионального потенциала менеджера. // Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (Челябинск), Центр дополнительного профессионального образования международного факультета. – 2008. – № 30 (130). – С.50-57.

7. Ермолаева М.В. Социальное содержание процесса старения и пути его реализации // ОАНО ВО «Московский психолого-социальный университет». – 2015. – № 3. – С. 69-76.

8. Информационный ресурс «ForPSY». Электронный ресурс. Режим доступа: [http://forpsy.ru/methodology/trudnye\\_zhiznennye\\_situatsii/voprosnik\\_samoaktualizatsii\\_lichnosti/](http://forpsy.ru/methodology/trudnye_zhiznennye_situatsii/voprosnik_samoaktualizatsii_lichnosti/) (дата обращения: 22.04.2019).

9. Костерина И. В. Генезис понятия «самоактуализация» в психолого-педагогическом аспекте // Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. – № 1 (21). – 2012. – С. 55-59.

10. Официальный сайт Союза «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://worldskills.ru/o-nas/dvizhenie-worldskills/> (дата обращения: 19.04.2019).

11. Официальный портал Мэра и Правительства Москвы. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.mos.ru> (дата обращения: 20.04.2019).

12. Потехина И.П., Чижов Д.В. Потенциал старшего поколения как составляющая национального человеческого капитала (по материалам исследования в регионах ЦФО) // Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. – 2016. – № 2. – С. 3—23.

13. Фанталова Е.Б. Диагностика и психотерапия внутреннего конфликта // Москва-Берлин: Директ-Меди. – 2015. — 72 с.

14. Федеральный закон "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий" от 03.10.2018 N 350-ФЗ.

15. Федеральная служба государственной статистики. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 15.04.2019).

16. Хромов А.Б. Пятифакторный опросник личности: Учебно-методическое пособие//Курган: Изд-во Курганского гос. университета. – 2000. – 23 с.

## **МАГНИТОИНДУКЦИОННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТУРБИННОГО РАСХОДОМЕРА РЖ295, УСТОЙЧИВЫЙ К ВОЗДЕЙСТВИЮ СИЛЬНЫХ НЕОДНОРОДНЫХ НИЗКОЧАСТОТНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ**

**А.В. Гладков**, аспирант второго 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

*Предложен магнитоиндукционный преобразователь турбинного расходомера РЖ295, устойчивый к воздействию сильных неоднородных низкочастотных магнитных полей. Преобразователь включает в себя три катушки: контрольную, рабочую и компенсационную. Подавление наводки достигается за счет введения в конструкцию магнитоиндукционного преобразователя компенсационной катушки, расположенной в непосредственной близости к рабочей и соединенной с ней последовательно – встречно. Приведены результаты экспериментальной отработки на испытательном генераторе ИГП.1. Для обеспечения полного подавления наводки, создаваемой полем, число витков компенсационной обмотки должно быть больше числа витков рабочей обмотки на величину, определяемую степенью убывания ЭДС наводки по мере удаления от индуктора.*

Магнитное поле, магнитоиндукционный преобразователь, подавление наводки, турбинные расходомеры, ЭДС наводки.

## **MAGNETIC INDUCTION CONVERTER TURBINE FLOW METER РЖ295, RESISTANT TO STRONG INHOMOGENEOUS LOW- FREQUENCY MAGNETIC FIELDS**

**A.V. Gladkov**, graduate second year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific adviser 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 magnetic induction transducer for turbine flowmeter PЖ295, resistant to strong inhomogeneous low-frequency magnetic fields, is proposed. The converter includes three coils: control, working and compensation. Suppression of interference is achieved by introducing into the design of a magnetic-induction converter a compensating coil located in close proximity to the working coil and connected to it in series. counter. The results of experimental testing on the test generator IGPI.1. To ensure complete suppression of the pickup created by the field, the number of turns of the compensation winding must be greater than the number of turns of the working winding by an amount determined by the degree of decrease in the EMF of pickup as the distance from the inductor decreases.*

Magnetic field, magnetic induction transducer, interference suppression, turbine flow meters, emf pickup.

Турбинные расходомеры [1] широко применяются в различных отраслях промышленности для выполнения точных измерений расхода. Помехоустойчивый частотный выходной сигнал, высокое быстродействие, стойкость к воздействию внешних факторов, стабильность характеристик обусловили их применение на транспортных средствах: самолетах, ракета, кораблях. Принцип действия турбинного расходомера основан на преобразовании поступательного движения потока во вращательное движение турбинки. Для преобразования частоты вращения турбинки в электрический сигнал обычно используется магнитоиндукционный преобразователь (МИП), представляющий собой катушку с магнитом. МИП устанавливается в стенке прозрачного для магнитного поля корпуса турбинного преобразователя расхода в месте прохождения лопастей турбинки, изготавливаемой из ферромагнитного материала. Лопатки периодически пересекают силовые линии магнитного поля, создаваемого магнитом, в результате чего в обмотке возникает ЭДС, имеющая форму синусоиды.

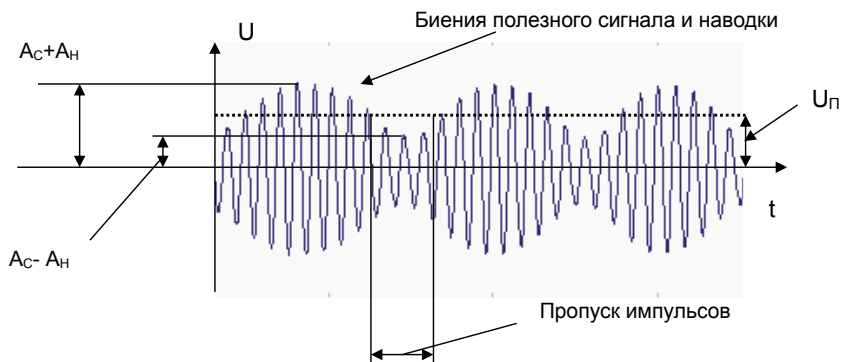
МИП имеет простую и надежную конструкцию, обеспечивает формирование сильного электрического сигнала, составляющего на верхнем пределе измерений десятки вольт, работоспособен в широком диапазоне температур, при наличии ударов, воздействии радиации. Одним из недостатков МИП является потеря работоспособности в нижней части диапазона измерений при воздействии сильных магнитных полей (МП) из-за того, что амплитуда сигнала линейно падает с уменьшением

частоты и соотношение сигнал/помеха может стать меньше критического значения. Такие МП могут создаваться расположенными вблизи МИП – в силу ограниченности пространства на транспортном средстве – электродвигателями насосов, блоками питания насосов, силовыми кабелями. Частота наводимой в обмотке помехи, как правило, находится в полосе рабочих частот расходомера, и применение фильтров для подавления наводки невозможно. Рассмотрим механизм влияния МП на работу расходомера.

Наличие наводки приводит к следующим нарушениям работы расходомера:

1) поскольку амплитуда наводки превышает порог срабатывания входного компаратора, на выходе последнего – при отсутствии расхода и при малой его величине – формируется ложный сигнал;

2) при наличии расхода и приближении частоты полезного сигнала к частоте наводки образуются биения (рисунок 1). Для биений характерно периодическое уменьшение сигнала до величины, меньшей порога компаратора. при этом возникают пропуски импульсов, приводящие к значительной погрешности.



**Рисунок 1. Влияние наводки на работу турбинного расходомера**

На рисунке 1 использованы следующие обозначения:  $A_c$  – амплитуда полезного сигнала,  $A_n$  – амплитуда наводки,  $U_p$  – пороговое напряжение входного компаратора.

Из этого вытекают следующие условия нормального функционирования турбинного расходомера с учетом минимального 10% технологического запаса:

1) отсутствие выходного сигнала при отсутствии расхода и наличии МП:

$$\dot{A}_f \leq 0,9U_f \quad (1)$$

2) нормальное формирование импульсов при наличии расхода и отсутствии МП и синфазной помехи:

$$A_c \geq 50 \text{ мВ} \geq 1,1U_{\Pi} \quad (2)$$

3) отсутствие пропусков импульсов при наличии расхода, МП и синфазной помехи:

$$0,9(A_c - A_H) \geq U_f \geq 1,1A_f \quad (3)$$

откуда отношение «сигнал/помеха»

$$\gamma = \frac{A_c}{A_f} \geq 2,2 \quad (4)$$

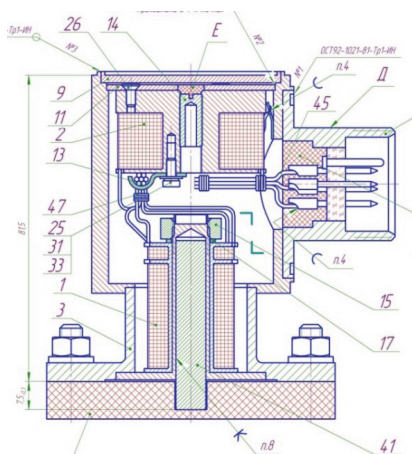
Таким образом, для нормальной работы расходомера необходимо, чтобы:

1) при отсутствии расхода сумма сигнала наводки и синфазной помехи была меньше порога компаратора;

2) амплитуда полезного сигнала, которая имеет минимальное значение на нижнем пределе измерений, должна быть больше порога компаратора;

3) на всех частотах отношение полезного сигнала к сумме сигнала наводки и синфазной помехи должно составлять не менее 2,2.

Существенной особенностью работы МИП в магнитном поле, создаваемом близко расположенными источниками поля, является его сильная неоднородность, которая накладывает существенные ограничения на выбор возможных средств борьбы с наводкой. Ограничивает перечень технических решений и особенности конструкции МИП, который должен быть выполнен в виде компактного конструктивно законченного узла – датчика. На рисунке 2 приведена конструкция МИП турбинного расходомера РЖ295, разработанного АО «НПО ИТ», на котором было выявлено влияние МП на работоспособность расходомера.



**Рисунок 2. Магнитоиндукционный преобразователь МИП006**

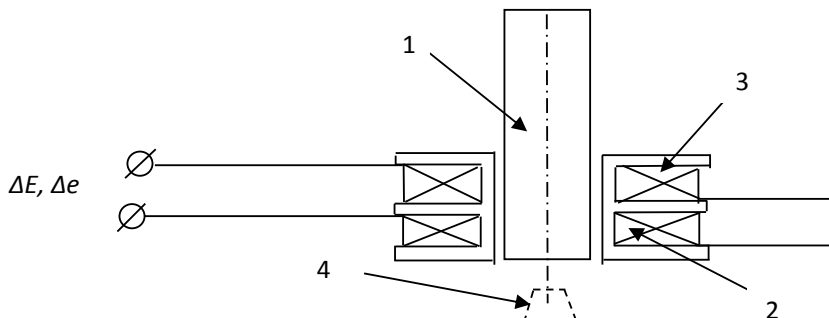
Для борьбы с помехой, создаваемой МП, часто применяют магнитное экранирование. Однако, как показали экспериментальные исследования, применение экранов для ослабления поля нецелесообразно, поскольку на низких частотах экранирование неэффективно – даже при использовании специальных материалов, таких, как пермаллой.

Одной из лежащих на поверхности идей является применение дополнительной (компенсационной) катушки, которая располагается вне зоны магнитного поля катушки МИП, где формируется сигнал, а формирует только помеху, создаваемую полем. Тогда сигнал рабочей катушки МИП будет содержать смесь полезного сигнала и помехи, а компенсационная катушка – только помеху, и при вычитании сигналов помеха должна компенсироваться. Однако, как показали эксперименты, при наличии неоднородного поля с масштабом неоднородности, сопоставимым с размером МИП, подавление помехи не происходит. Для этого числа витков, относительное расположение и ориентация осей рабочей и компенсационной катушек должно подбираться на месте эксплуатации с учетом расположения силовых линий поля, что с эксплуатационной точки зрения недопустимо.

Известен магнитоиндукционный тахометрический преобразователь [2], содержащий следующие элементы конструкции (рисунок 3):

- постоянный магнит цилиндрической формы 1;
- катушку с рабочей обмоткой 2;
- катушку с компенсационной обмоткой 3, идентичную рабочей и включенную с ней последовательно-встречно.

Рабочая обмотка расположена максимально близко к концу магнита, обращенному к индуктору. Компенсационная обмотка расположена на магните вплотную к рабочей обмотке так, что рабочая обмотка находится между индуктором и компенсационной обмоткой. Обе обмотки имеют минимально возможную высоту.



**Рисунок 3. Схема МПП с компенсационной катушкой**

Подавление наводки от внешних магнитных полей происходит следующим образом. В процессе измерений при вращении индуктора в рабочей 2 и компенсационной 3 обмотках преобразователя возникают ЭДС полезного сигнала  $E_p$  и  $E_k$ , соответственно. Поскольку компенсационная обмотка 3 находится от индуктора на большем расстоянии, чем рабочая обмотка 2, то  $E_p \neq E_k$ , причем  $E_p > E_k$ . А поскольку обмотки включены последовательно-встречно, формируется напряжение, равное разности ЭДС  $\Delta E = E_p - E_k$ . При появлении в месте эксплуатации преобразователя внешнего переменного неоднородного магнитного поля в рабочей 2 и компенсационной 3 обмотках преобразователя возникают ЭДС помехи  $e_p$  и  $e_k$ , соответственно. Поскольку рабочая 2 и компенсационная 3 обмотки находятся рядом, пронизывающее их внешнее магнитное поле является практически однородным, и  $e_p \approx e_k$ . А поскольку обмотки включены последовательно-встречно, на них формируется напряжение, равное разности ЭДС  $\Delta e = e_p - e_k \approx 0$ , т. е. происходит подавление наводки.

Недостатком описанного МПП является наличие остаточной помехи из-за влияния индуктора. Как показали дополнительные исследования, из-за того, что индуктор расположен на разных расстояниях от обмоток, ЭДС помехи даже при полной идентичности обмоток неодинаковы и при их вычитании имеется ненулевой остаток. Это следует



из графика, приведенного на рисунке 4, на котором приведена снятая экспериментально зависимость амплитуды полезного сигнала и сигнала наводки от расстояния рабочей обмотки до конца магнита. Из нее видно, что амплитуда наводки уменьшается по мере удаления от индуктора, и при даже при полной идентичности обмоток происходит неполное подавление наводки – приблизительно в 100 раз.



**Рисунок 4. Зависимость амплитуды полезного сигнала и наводки от расстояния рабочей обмотки до конца магнита**

Нами было предложено [3] увеличить степень подавления наводки, для чего число витков компенсационной обмотки  $N_K$  должно превышать число витков рабочей обмотки  $N_P$  на величину:

$$\Delta N = N_K - N_P = -N_P \cdot \left( \frac{\Delta e}{e \cdot \Delta y} \right) \cdot h, \quad (5)$$

где:

$h$  - высота обмотки;

$\frac{\Delta e}{e \cdot \Delta y} < 0$  - относительное изменение ЭДС наводки  $e$  при удалении

обмотки на расстояние  $\Delta y$  от индуктора.

Подавление наводки от внешних магнитных полей происходит следующим образом. В процессе измерений при вращении индуктора 4 в рабочей 2 и компенсационной 3 обмотках преобразователя возникают ЭДС полезного сигнала  $E_P$  и  $E_K$ , соответственно. Поскольку компенсационная обмотка 3 находится от индуктора 4 на большем расстоянии, чем компенсационная обмотка 2, то  $E_P \neq E_K$ , причем  $E_P > E_K$ . А поскольку обмотки включены последовательно-встречно, формируется напряжение, равное разности ЭДС  $\Delta E = E_P - E_K$ . При появлении в месте

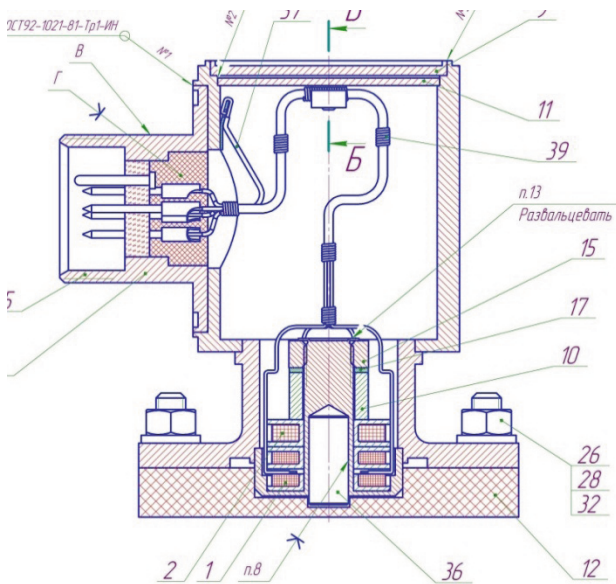
эксплуатации преобразователя внешнего переменного неоднородного магнитного поля в рабочей 2 и компенсационной 3 обмотках преобразователя возникают ЭДС помехи  $e_p$  и  $e_k$ , соответственно, причем, как следует из рисунка 4,  $e_p > e_k$  и амплитуда ЭДС практически линейно убывает с удалением от индуктора:

$$e(y+h) = e(y) + \left( \frac{\Delta e}{\Delta y} \right) h, \quad (6)$$

причем  $\frac{\Delta e}{\Delta y} < 0$ .

При выполнении условия (5) выполняется строгое равенство  $e_p = e_k$ . А поскольку обмотки включены последовательно-встречно, на них формируется напряжение, равное разности ЭДС  $\Delta e = e_p - e_k = 0$ , т. е. происходит подавление наводки. При этом полезный сигнал уменьшается незначительно, поскольку крутизна функции  $E(y)$  существенно больше таковой функции  $e(Y)$ .

На рисунке 5 приведена конструкция МИП, доработанного в соответствии с предложенной полезной моделью.



**Рисунок 5. Магнитоиндукционный преобразователь МИП006-01**

Были проведены сравнительные испытания МИП, изображенных на рисунках 2 и 5, причем в доработанном МИП компенсационная обмотка была подобрана в соответствии с (5). Для воспроизведения магнитного поля использовался испытательный генератор ИГП1.1 с индукционной катушкой (рамка с током) ИК1.1. Испытуемый МИП располагался в углу рамки с током, где амплитуда и неоднородность магнитного поля максимальны. Амплитуда напряженности поля составляла 467 А/м. Величина помехи, наведенной в рабочих катушках МИП, составила 1292 и 0,8 мВ, соответственно. Таким образом, доработанный МИП обеспечивает уменьшение паразитной наводки более чем в 1000 раз.

### **Выводы:**

1 Магнитные поля, создаваемые электроприводами, при их близком расположении к МИП вызывают потерю работоспособности турбинного расходомера за счет биений, образующихся при наложении наводки, создаваемой в рабочей обмотке, на полезный сигнал. Магнитные поля являются существенно неоднородными.

2 Частоты работы приводов находятся в диапазоне рабочих частот расходомера, поэтому указанные наводки не могут быть отфильтрованы.

3 Экранирование МИП на низких частотах неэффективно.

4 Эффективное подавление наводки достигается за счет введения в конструкцию МИП компенсационной катушки, расположенной в непосредственной близости к рабочей и соединенной с ней последовательно – встречно. Подавление наводки достигается за счет того, что по мере удаления от индуктора (лопаток турбинки) амплитуда полезного сигнала, наводимого в катушках, сильно убывает, а наводка остается практически постоянной, и при вычитании ЭДС обмоток наводка зануляется.

5 Для обеспечения полного подавления наводки, создаваемой полем, число витков компенсационной обмотки должно быть больше числа витков рабочей обмотки на величину, определяемую степенью убывания ЭДС наводки по мере удаления от индуктора.

### **Литература**

1 Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества: Справочник/ 4-е изд., перераб. и доп.//Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1989, с. 276, 297.

2 Чернышев В. А., Петров С. В. Магнитоиндукционный тахометрический преобразователь. Патент РФ на полезную модель, №178607, опубл. 11.04.2018.

3 Чернышев В. А., Гладков А. В. Магнитоиндукционный тахометрический преобразователь. Заявка на полезную модель, №017907, регистрационный № 2019109284 от 29.03.2019.

## **ПРОБЛЕМЫ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ВНЕШНЕТОРГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Д.В. Гордеева**, аспирант первого года обучения кафедры управления,  
**Научный руководитель А.В. Федотов**, д.э.н., профессор кафедры управления,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Роль и значение внешнеэкономической деятельности предприятий в процессе интеграции России в мировую экономику с каждым годом повышаются. В современных условиях ВЭД это источник обеспечения эффективного развития предприятия. В статье проводится анализ внешнеэкономической деятельности Московской области. Выявляются проблемы, которые возникают при осуществлении внешнеторговой деятельности предприятий, предлагаются пути их решения. Отмечается необходимость усиления государственной поддержки экспортно-ориентированных предприятий в условиях перехода России к инновационной модели развития.*

Экспорт, импорт, торговый оборот, экономический рост, торговые партнеры.

## **PROBLEMS IN THE FOREIGN TRADE ACTIVITY OF ENTERPRISES OF THE MOSCOW REGION**

**D.V. Gordeeva**, graduate first year of the Department of Management,  
**Scientific adviser A.V. Fedotov**, Doctor of Economic sciences, Professor of  
the Department of Management,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*Every year the role and importance of foreign economic activity of enterprises in the process of integration of Russia into the world economy is increasing. In modern conditions, foreign trade is a source of effective development of the enterprise. The article analyzes the foreign economic activity of the Moscow region. The problems that arise in the implementation of foreign trade activities are identified, ways to solve them are proposed.*

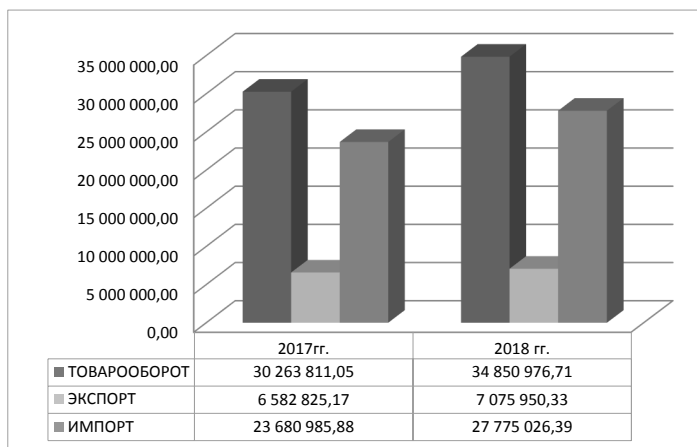
*The need to strengthen state support for export-oriented enterprises in the conditions of Russia's transition to an innovative development model is noted.*

Export, import, balance of payments, trade turnover, economic growth, trading partners.

Внешняя торговля имеет большое значение для развития любой страны. В России, внешняя торговля формирует значительную часть бюджета страны, обеспечивает занятость населения, определяет условия безопасного экономического развития. Важной ролью внешней торговли в национальной экономике является то, что она интегрирована в большинство областей хозяйственной деятельности. Внешняя торговля также выполняет функции восполнения недостатка внутренних потребительских, финансовых, технологических и инвестиционных ресурсов.

Внешняя торговля оказывает влияние на экономический рост путем стимулирования совокупного предложения, которое зависит от увеличения объемов производства товаров на экспорт. В случае, если товар оказывается достаточно конкурентоспособен, он может быть продан как на внутреннем, так и на внешних рынках. В результате экспортных продаж, иностранная валюта, будет являться источником развития производства и роста экономики в целом [3,с.79].

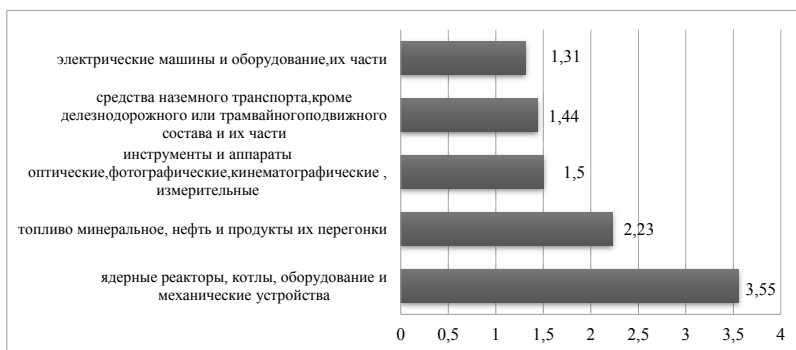
Для проведения анализа внешней торговли России и Московской области, рассмотрим динамику и структуру экспорта и импорта, а также определим основанных торговых партнеров [14,с.304].



**Рисунок 1. Основные показатели внешней торговли Московской области январь-декабрь 2018гг. (тыс. долларов США)**

Экспорт Московской области за январь-декабрь 2018гг. увеличился на 7%, за это же время импорт возрос на 17%. Наблюдается опережение темпов роста импорта над темпами роста экспорта, объем экспорта меньше объема импорта , то есть присутствует отрицательное сальдо торгового баланса [2,с.11].

В структуре экспорта Московской области согласно данным статистики ФТС, наибольшую долю занимают ядерные реакторы, котлы, оборудование и механические устройства(3,55 млрд. долл.) [8].



**Рисунок 2. ТОП-5 поставляемых товаров на экспорт Московской областью (млрд. долл.)**

Продукция отрасли машиностроения является основной группой экспортируемых товаров, поэтому ее развитие является приоритетным и прогрессивным направлением [7,с.73].

Основными рынками сбыта российского экспорта в 2018 году был Европейский союз и страны АТЭС. Ниже приведен список стран- импортеров российских товаров.

**Таблица 1. Список стран – импортеров российских товаров в 2018 г.**

Страна	Объем экспорта, млрд. долл.	Доля в экспорте России, %
Китай	52,2	11,6
Нидерланды	43,5	9,7
Германия	34,1	7,6
Беларусь	21,8	4,8

Турция	21,3	4,7
Корея	17,8	4,0
Польша	16,5	3,7
Италия	16,4	3,6
Казахстан	12,9	2,9
США	12,5	2,8

Объем поставляемой продукции в страны ЕС составил 204,9 млрд. долл. Главным партнером России в 2018 году из стран ЕС стали Нидерланды. Вторым по величине стал рынок стран АТЭС, а главным торговым партнером Китай [9, с.108].

Главными экспортными рынками для Московской области в 2018 году стали такие страны как: Беларусь, Казахстан, Украина, Индия, Германия (Таблица 2) [13, с.150].

**Таблица 2. Экспортные рынки Московской области в 2018 году**

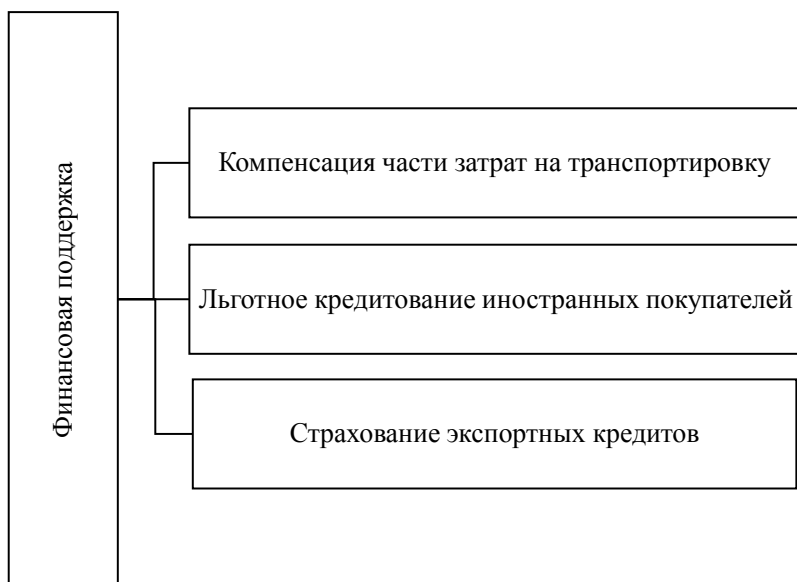
<b>Страна</b>	<b>Объем экспорта, млн. долл., 2017г.</b>	<b>Объем экспорта, млн. долл., 2018г.</b>
Беларусь	1010,0	1140,0
Казахстан	888,05	913,00
Украина	603,86	555,3
Индия	395,23	433,69
Германия	263,97	288,43

Исходя из представленных выше данных, можно сделать вывод, что механизм санкций не оказывает сейчас значительного влияния на динамику экспорта. Большинство стран, участвующих в антироссийских санкциях, являются лидерами по росту импорта российских товаров и сырья [1].

Московская область имеет большой потенциал для решения федеральной задачи наращивания экспорта товаров, образовательных, туристических, логистических услуг [10, с.407]. Этому способствует большой инновационный потенциал региона, развитая инфраструктура, устойчивые экономические связи с зарубежными странами [1]. Около 300 компаний в Московской области уже занимаются экспортом продукции на внешние рынки. К проблемам, которые возникают у предприятий Московской области при осуществлении ВЭД, можно отнести:

- сложность поиска возможных внешних рынков сбыта товаров;
- необходимость адаптации товаров к требованиям зарубежных рынков;
- проблемы, связанные с логистикой.

Для увеличения количества компаний, экспортирующих товары и совершенствования уже вовлеченных во внешнюю торговлю организаций, необходима финансовая и нефинансовая поддержка экспорта [11,с.101]. К финансовым мерам поддержки экспорта можно отнести льготное кредитование иностранных покупателей, страхование экспортных кредитов, компенсацию части затрат на транспортировку сельскохозяйственной и продовольственной продукции [4].



**Рисунок 3. Финансовые меры поддержки экспорта**

На данный момент, в Московской существует 2 программы, которые позволяют производителям получать субсидии от государства на покрытие расходов, связанных с транспортировкой [5,с.35].

1.Компенсация части затрат на транспортировку сельскохозяйственной и продовольственной продукции это программа Правительства РФ, в соответствии с которой производители продовольствия и сельскохозяйственной продукции могут получить частичную компенсацию затрат, возникших при транспортировке товаров. Объем ком-



пенсации может составлять до 50 % от фактически понесенных затрат. Данная программа действует в рамках Постановления Правительства РФ от 15.09.2017г. №1104 [12].

Размер субсидии (P) определяется по формуле:

$$P = \left( \sum_i^n (P_i = S_3^i \times 0,5 \leq Li) \right) \leq C$$

#### **Рисунок 4. Формула расчета субсидии**

где:

n - количество видов транспорта;

i - виды транспорта;

P<sub>i</sub> - размер субсидии, предоставляемой по i-му виду транспорта;

S<sub>3</sub><sup>i</sup> - сумма фактических затрат российской организации по i-му виду транспорта;

Li – предельные значения затрат российской организации на перевозку продукции в целях предоставления субсидий согласно приложению N 2;

C. предельная стоимость перевозки в размере 50 процентов стоимости перевезенной продукции.

Данные субсидии действуют на перевозку по экспортным маршрутам «Ворсино (Калужская область). Далянь (КНР)» и «Ворсино (Калужская область). Чэнду (КНР)».

2. Компенсация части затрат на транспортировку высокотехнологичной продукции позволяет возвращать производителям до 80% от стоимости перевозки. Объем компенсаций установлен Постановлением Правительства РФ от 13.06.2017 г. №702. Перечень кодов ТН ВЭД товаров, которые включены в перечень высокотехнологичной продукции утвержден приказом Минпромторга России от 23 июня 2017 г. № 1993.

Данные программы, бесспорно, существенно помогают экспортно-ориентированным предприятиям Московской области, однако их сфера распространения достаточно ограничена [6]. Они действуют только при экспорте сельскохозяйственной и продовольственной продукции, а также высокотехнологичной продукции. Необходимо расширить действие данных программ в отношении других групп товаров. Также, расширение списка направлений перевозок сельскохозяйствен-

ной продукции, субсидируемых государством, позволило бы увеличить экспорт предприятий.

Льготное кредитование иностранных покупателей является еще одним эффективным способом поддержки предприятий. В настоящее время для получения данного вида поддержки, сума экспортного контракта должна превышать 2 000 000 долларов США [15,с.103]. Данная сумма является значительной, не все экспортно-ориентированные компании имеют возможность заключать контракты на такую сумму, и, соответственно, получать льготы. Поэтому, необходимо снизить минимальную сумму экспортного контракта, для привлечения большего количества компаний.

Таким образом, проведенные исследования показали, что внешнеэкономическая деятельность предприятий Московской области развивается и имеет большие перспективы роста. Однако, развитие внешнеэкономической деятельности происходит в недостаточно благоприятных экономических условиях, которые сдерживают данные процессы. В этой связи, предприятия, ведущие внешнеэкономическую деятельность, нуждаются в постоянной государственной поддержке и мерах стимулирующих внешнеэкономическую деятельность.

## Литература

1. Постановление Правительства РФ от 16.07.2009 N 584 (ред. от 12.11.2018) «Об уведомительном порядке начала осуществления отдельных видов предпринимательской деятельности» (вместе с «Правилами представления уведомлений о начале осуществления отдельных видов предпринимательской деятельности и учета указанных уведомлений»)[Электронный ресурс].Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_89755/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_89755/) (дата обращения: 15.03.2019).

2. Афтахова У.В. Foreign economic activity [Текст]/Внешеэкономическая деятельность : tutorial / U. Aftakhova, I. Perlova ; The Ministry of science and higher education of the Russian Federation, Federal state autonomous educational institution of higher education «Perm national research polytechnic university»//Perm : Изд-во Пермского нац. исслед. политехнического ун-та. – 2018. – 31 с.

3. Зубко, Н. М. Международная экономика [Текст] / Н.М. Зубко, А.Н. Каллаур. //М.: ТетраСистемс. – 2017. – 160 с.

4. Компенсация части затрат на транспортировку сельскохозяйственной и продовольственной продукции [Электронный ресурс] / АО «Российский экспортный центр»,2019- Режим доступа: <https://www.>

exportcenter.ru/services/subsidirovanie/kompensatsiya-chasti-zatrat-na-transportirovku-selskokhozyaystvennoy-i-prodovolstvennoy-produktsii/kompensatsiya-chasti-zatrat-na-transportirovku-selskokhozyajstvennoj/. (дата обращения: 23.04.2019 г.).

5. Леденева М.В. Мировая экономика и международные экономические отношения. Внешнеэкономическая деятельность [Текст]: рабочие тетради / М. В. Леденева//Волгоград : ВГИ (филиал) ВолГУ. – 2016.-117 с.

6. Мировая экономика [Текст] / Под редакцией Б.М. Смитиенко//М.: Юрайт, Юрайт-Издат. – 2017. – 590 с.

7. Мировая экономика и международные экономические отношения: Учебник для бакалавров[Текст] / Под ред. В.Б. Мантусова//М.: ЮНИТИ. – 2015. – 447 с.

8. О проекте Национальной экспортной стратегии России на период до 2030 года. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://clck.ru/FRRwK> (дата обращения: 23.03.2019 г.).

9. Пономарева, Е.С. Мировая экономика и международные экономические отношения: Учебное пособие [Текст]/ Е.С. Пономарева, Л.А. Кривенцова//М.: ЮНИТИ. – 2015. – 287 с.

10. Семенихин В.В. Внешнеэкономическая деятельность [Текст] / В. В. Семенихин// Москва : ГроссМедиа : Российский бухгалтер. – 2015. – 948 с.

11. Суэтин, А. А. Международные валютно-финансовые и кредитные отношения / А.А. Суэтин//М.: Феникс. – 2017. – 416 с.

12. Финансовая поддержка экспорта [Электронный ресурс]/ Министерство экономического развития, 2019-Режим доступа: Российской Федерации [http://www.ved.gov.ru/rus\\_export/financial\\_measures/](http://www.ved.gov.ru/rus_export/financial_measures/) (дата обращения: 23.04.2019 г.).

13. Шевчук, Д. А. Мировая экономика[Текст] / Д.А. Шевчук//М.: Феникс. – 2017. – 320с.

14. Шимко, П.Д. Мировая экономика и международные экономические отношения: Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры[Текст] / П.Д. Шимко.//Люберцы: Юрайт. – 2016. – 392 с.

15. Щетинская И.З. Внешнеэкономическая деятельность [Текст]/ Щетинская И.З.: учебное пособие по дисциплине "Внешнеэкономическая деятельность" для студентов направления подготовки 080100.62 "Экономика" и других специальностей и направлений //М.: изд-во МГТУ. – 2014. – 162 с.

**МОДЕЛЬ НАКОПЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ НИТЯМИ  
ОПЛЕТКИ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА НИТЕЙ  
В ПЛЕТЕННЫХ ПРЕФОРМАХ**

**Ф.А. Грачев**, аспирант третьего 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. Королев, Московская область

*Снижение количества повреждений, получаемых нитью в процессе плетения или иной текстильной переработки – путь к стабильному технологическому процессу получения композиционных материалов на основе нитяных каркасов.*

*Своевременное выявление технологического брака и подбор оптимальных параметров процесса позволит повысить производительность изготовления композиционных материалов для ракетно-космической отрасли.*

Композиционный материал, комплексная нить, филамент, контурное плетение.

**MODEL OF ACCUMULATION OF DAMAGES OF THREADS  
OF A BRAIDING AND CONTROL OF QUALITY  
OF THREADS IN BRAIDING PREFORMS**

**F.A. Grachev**, graduate third-year student of the Department of Quality Management and Standardization,

**Scientific advisor A.V. Chesnokov**, Doctor of Technical Sciences, Professor

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

*Reducing the amount of damage received by the thread in the process of braiding or other textile processing is the way to a stable technological process of obtaining composite materials based on thread yarns.*

*The timely detection of technological defects and the selection of optimal process parameters will improve the productivity of composite materials for the rocket and space industry.*

Composite material, complex thread, filament, contour braiding.

В последнее время плетеные каркасы на основе углеродных армирующих волокон нашли широкое применение в изготовлении деталей из КМ.

Процесс контурного плетения. технология, позволяющая снизить долю использования ручного труда и повысить производительность [1].

В данной технологии важными составляющими являются надежный производственный процесс и минимизированное время простоя оборудования. Кроме того, из-за высокой стоимости углеродных волокон возникает потребность в сокращении отходов производства и недопущении брака.

Надежность производственной линии и процесса плетения в целом зависит от технологических свойств нитей. К сожалению, некоторые типы волокон, особенно перспективные для получения композиционных материалов, а именно: углеродное и стекловолокно, подвержены возникающим при производстве повреждениям в силу ломкости и хрупких нитей.

Кроме снижения производительности в результате повреждения волокон ухудшаются и механические свойства КМ. К тому же, разлетающиеся нити представляют собой потенциальную опасность для персонала и могут стать причиной поломки лабораторного оборудования в следствии электропроводящего углеродного пуха.

Следовательно, снижение или, что еще лучше, полное недопущение повреждения нитей – очевидная цель на пути к стабильному производственному процессу. В результате сочетания различных мер за последние несколько лет существенно улучшилась устойчивость процесса.

Однако пока плетение композиционных материалов не достигло уровня плетения традиционных материалов, где несколько человек способны управлять сотней станков [2].

Для достижения данного уровня необходимо повышать надежность технологического процесса в отношении крупносерийных производственных объемов. Одна из предпосылок заключается в детальном понимании взаимодействия между нитями в процессе работы и способом,

при котором повреждение нитей влияет на результат плетения. Обнаружение и количественное определение повреждений – задача не простая и исследование этого вопроса представляется весьма перспективным.

Волокна, используемые при производстве КМ, обычно состоят из нескольких тысяч, параллельно-ориентированных элементарных нитей (филаментов), образующих так называемый «ровинг» или комплексную нить. Филаменты, как и комплексную нить обычно обрабатывают аппретирующими составами, тем самым обеспечивая монолитность комплексной нити – необходимое условие для безотказного производственного процесса.

Один из основных видов повреждения нитей – повреждение слоя аппрета на нити, с последующей потерей монолитности. В процессе плетения потеря монолитности комплексной нити приводит к накоплению повреждений нитью, ее обрыву и как следствие к браку.

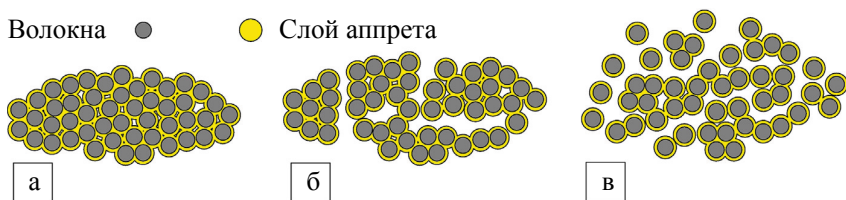
Другим видом повреждения считается обрывы филаментов в комплексной нити. При механической перегруженности хрупкая нить обрывается. Обрыв нескольких нитей может пройти незамеченным, но обрыв большого числа филаментов влечет за собой серьезные последствия на всех этапах технологического процесса, а также влияет на оптические и механические свойства готовой ткани (рис. 1).



**Рисунок 1. Нить с большим числом оборванных филаментов [2]**

Фрагменты разорванных филаментов могут полностью отрываться от нитей образуя углеродную пыль, которая может скапливаться и образовывать углеродный пух, который представляет опасность для эксплуатации оборудования и наносит вред обслуживающему персоналу.

Формирование повреждений волокон – процесс эволюционный. На рисунке 2 показаны поперечные сечения нитей со схематическим представлением различных этапов распространения повреждений.



**Рисунок 2. Модели нитей на различных этапах распространения повреждений.**

*(а) Неповрежденная комплексная нить и сплошное аппретирование обеспечивают целостность нити. (б) Незначительное повреждение нитей; пучки волокон начинают разделяться и образовывать жгуты нитей. (в) Существенное повреждение нитей с разрозненными и оборванными филаментами, целостность нити потеряна [2].*

Однако наличие аппрета в комплексной нити затрудняет относительное движение филаментных нитей. Изгиб нити может произойти на всех типах направляющих элементов. Напряжение филаментных нитей, обусловленное разностью длин, приводит к потере целостности аппрета.

Далее рассмотрим причины возникновения повреждений в процессе контурного плетения более подробно.

От типа рабочего материала зависит восприимчивость нитей к повреждениям. На ткацком станке нити следуют по заданной траектории от катушки к их окончательной позиции. Они поддерживаются направляющими элементами, например, валками, ползунами и глазками нитеводителей. Форма и материал нитеводителей сильно влияют на появление повреждений в волокнах.

Поскольку повреждения увеличивают трение и, следовательно, линию контакта и угол обхвата, то представляется целесообразным остановить выбор на направляющих элементах небольшого диаметра.

Однако при работе с наиболее высокопроизводительными волокнами, имеющими склонность к повреждениям при изгибе, наличие большого диаметра часто снижает степень повреждения. Оптимальный диаметр должен устанавливаться с учетом обработанного волокнистого материала.

Определяющим параметром применительно к повреждению волокна считается натяжение нити. Большое натяжение повышает силы трения в точках контакта тем самым стимулируя образование повреждений.

Точное и надежное регулирование натяжения нити – ключ к стабильности технологических процессов.

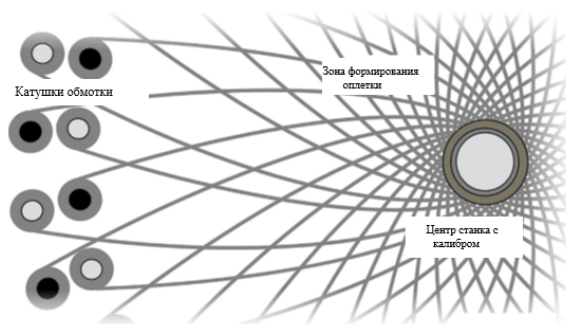
Следующий параметр, способствующий повреждению волокна, это скорость технологического процесса. Как правило, рекомендованная поставщиками скорость станка существенно ниже для армирующих волокон, чем для термопластичных нитей, предназначенных для изготовления предметов широкого применения

Плетение – многошаговый процесс, начинающийся со сматывания нити с бобинодержателя и заканчивающийся формированием окончательной оплетки для передачи на следующую операцию. Малейшее нарушение правил обращения с нитью на начальных этапах может стать причиной производственных ошибок в последующих операциях цепочки.

Перемотка – первый шаг в цепочке процесса плетения. Однако он оказывается решающим для всей стабильности процесса.

Большое значение имеет значение углового отклонения нити, например, в глазке нитепровода. При слишком большом угле размотки нить может тереться о нижние слои намотки, что приводит к повреждению обоих слоев. Во избежание этого шпуля и мотальная машина должны находиться друг от друга на расстоянии не менее нескольких метров.

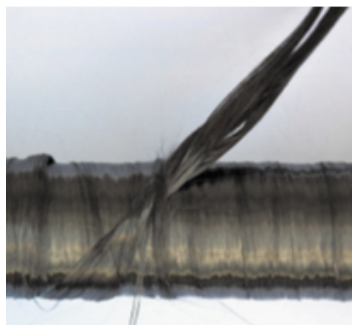
Возникновение повреждения нитей при плетении – процесс сложный. На станке имеется несколько зон, где нить взаимодействует со станком или другой нитью. Эти зоны схематически показаны на рисунке 3, нити соскальзывают с катушек к центру станка, где формируется оплетка. Она собирается, образует плетеное кольцо и оседает на формообразующей оснастке, которая движется в центре станка.



**Рисунок 3. Схема процесса плетения с потенциальными источниками повреждения нити. Нити, сходящие с веретен, сплетаются в центре станка и наплетаются на формообразующую оправку [2].**



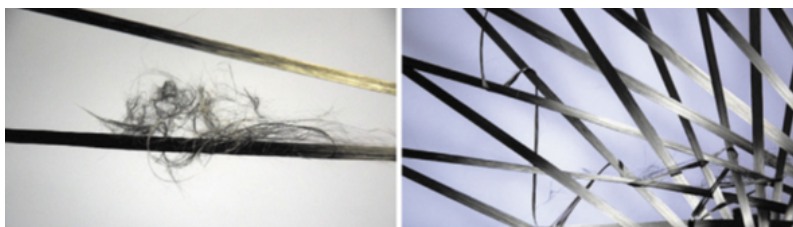
Одной из наиболее частых проблем в процессе плетения считается формирование волокнистых колец на катушке (рис. 4). Они образуются в случае, когда торчащие филаментные нити, порванные в процессе перемотки, отделяются от жгута, но остаются на катушке. Со временем все эти филаменты накапливаются в виде кольца, что приводит к возрастанию натяжения нити и в конечном итоге к ее обрыву.



**Рисунок 4. Волокнистое кольцо на катушке**

Покинув веретено, нить соприкасается с другими нитями, скользя по ним под углом к точке формирования оплетки. Если при этом нить существенно не повреждена, ничего серьезного не произойдет. Трение нити о нить – второстепенная проблема в части повреждений по сравнению с взаимодействием нити с направляющими элементами.

Однако если филаменты нити выбились из жгута, их захватят вращающиеся в противоположную сторону нити и вытянут из исходного жгута, спутывая его по всей длине. Эти свободно висящие пучки филаментных нитей перемещаются в обоих направлениях попеременно и формируют «паутину» – типичное проявление ошибки плетения – значительно затрудняющую процесс и часто полностью препятствующую равномерному плетению (рис. 5).

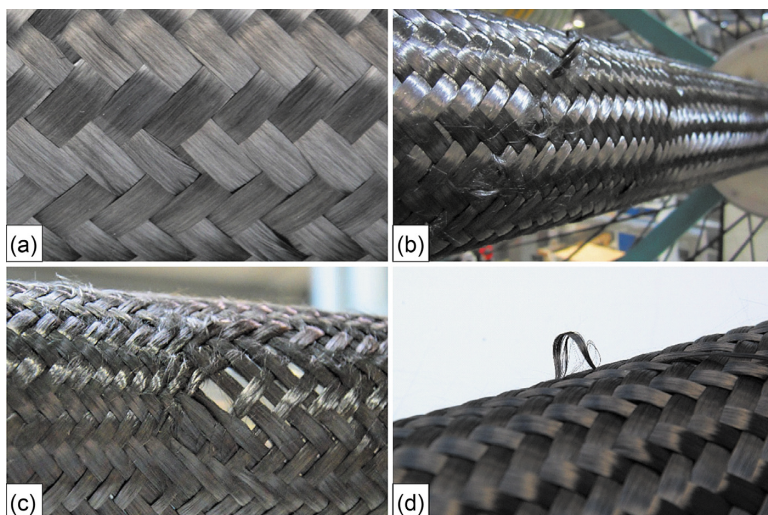


**Рисунок 5. Повреждения нити при формировании оплетки**

Последним этапом на пути нити к формообразующей оснастке является огибание формирующего кольца – калибра.

Вблизи точки формирования плетеного слоя калибр смещает оплетку к сердечнику. Нити огибают кольцо, все еще перемещаясь относительно друг друга. Это необходимо для формирования соответствующего слоя оплетки на формообразующей оснастке. В процессе огибания нити испытывают нагрузки, вызванные силами трения, натяжения и изгиба, что дополнительно травмирует комплексную нить, вызывая обрывы филаментов и нарушение слоя аппрета.

Ошибки процесса плетения из-за повреждения нитей представлены на рисунке 6.



**Рисунок 6. Различные виды дефектов плетеных преформ.**

**(a) Результат оптимального плетения двухаксиальной оплетки из углеродного волокна.**





*(b) Один пучок волокон образует петли. Рыхлый вид оплетки вследствие повреждений волокна. (c) Повсеместно взлохмаченная оплетка с большим зазором, обусловленным слишком высокой степенью натяжения плетельных нитей. (d) Одиночная петля нитей оплетки [2].*



Все упомянутое снижает механические свойства и наряду с взлохмаченностью волокна искажает внешний вид готовой детали. По этой причине, во многих спецификациях процессов и деталей эти дефекты определены как недопустимые.

Задача текущего исследования заключается в изучении и количественном определении фактического воздействия рассматриваемых эффектов на механические свойства с целью расширения допустимых пределов технологии плетения и снижения скорости и количества образования брака.

Для определения степени серьезности повреждений нитей была создана система классификации. В таблице 1 приведена система степеней повреждений в диапазоне от неповрежденных до оборванных нитей. В качестве примера рассмотрен углеродный ровинг (углеродная комплексная нить без кручения) [2].

**Таблица 1. Степени повреждений нитей**

Степень повреждения	Описание	Пример
0	<p>Целостность аппрета, нити на ощупь жесткие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие оборванных filamentных нитей,</li> <li>– постоянная ширина пучка волокон;</li> <li>– глянцевая и блестящая поверхность.</li> </ul>	
1	<p>Ухудшение аппрета:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– почти утеряна целостность аппрета;</li> <li>– нити на ощупь мягкие и гибкие;</li> <li>– отсутствие оборванных filamentных нитей;</li> <li>– неравномерная ширина пучка волокон;</li> <li>– матовая поверхность.</li> </ul>	
2	<p>Одиночные оборванные filamentные нити:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– одиночные оборванные filamentные нити выбиваются из пучка волокон.</li> </ul>	
3	<p>Группы оборванных filamentных нитей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– торчащие filamentные нити, начало разделения комплексной нити.</li> </ul>	

4	Серьезная степень повреждения: – отсутствие видимой четко очерченной поверхности пучка волокон; – поверхность, полностью покрытая оборванными филаментными нитями/жгутами; – пучок волокон, расщепленный на отдельные филаменты	
5	Оборванный пучок волокон	

Повреждение нитей, как и другие типы фрикционного износа, формируется в течение некоторого периода времени в результате каждого разрушающего события. При этом повреждение нити скорее не один точный параметр, который можно определить непосредственным измерением, а комбинация различных, иногда весьма незначительных, эффектов, влияющих на характеристики нити.

Поэтому для эффективного анализа повреждения нити в процессе плетения и непосредственно в сплетённом каркасе, применяют различные методы диагностики повреждений. Далее рассмотрим эти методы более подробно.

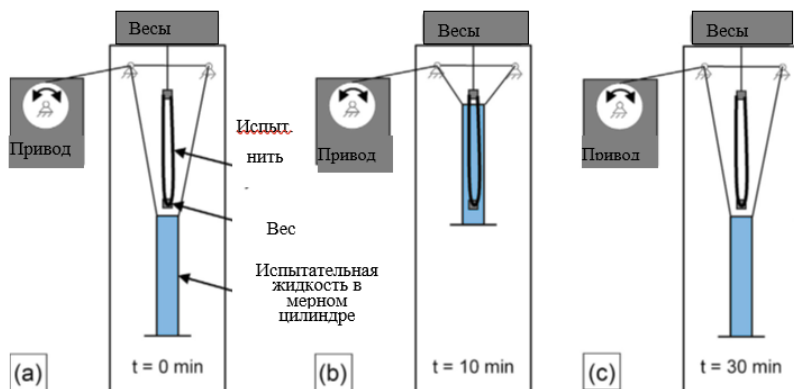
Визуальный метод – метод основан на визуальном контроле состояния комплексной нити. При этом наблюдатель выносит заключение о степени травмируемости нити, опираясь на систему, описанную в таблице 1.

Механический метод – основан на том, что при обрыве одиночных филаментов в комплексной нити снижается прочность пучка волокон в целом. Данный метод позволяет получить сведения о повреждениях нити сразу после текстильной переработки, однако он обладает большой погрешностью измерений, так как отсутствует возможность одинаково нагрузить все филаменты в комплексном волокне.

Трибологический метод – основан на подсчете количества циклов, которые может выдержать комплексная нить при трении об элементы оборудования или другие нити.

Электромагнитный метод – принцип способа анализа повреждения нити заключается в приложении напряжения между концами нити и измерении электрического сопротивления. При исследовании углеродных волокон в измерениях используется их электропроводность.

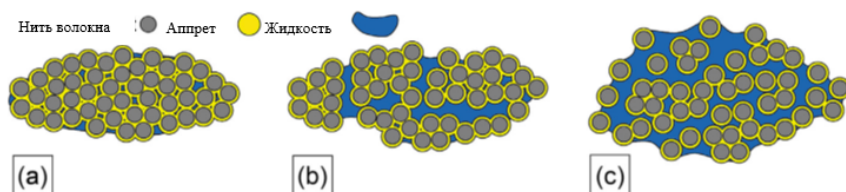
Гравиметрические методы ориентированы на предполагаемую взаимозависимость между весом нитей и степенью их повреждения. Для определения степени повреждения комплексного волокна применяют установки, показанные на рисунке 7.



**Рисунок 7. Схема измерительной установки, используемой в методе поглощения жидкости.**

- (a) Исходное состояние до начала измерения.  
 (b) Погруженное состояние. (c) Дренаж. Измерение массы после расчетного окончания дренажа.

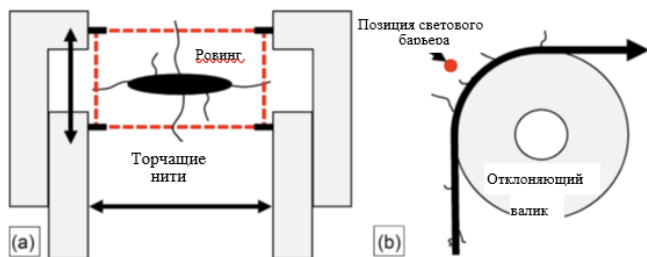
На рисунке 8 представлена модель поглощения жидкости комплексной нитью.



**Рисунок 8. Поглощение жидкости нитями с различной степенью повреждения.**

- (a) – не поврежденное волокно; (b) – в волокне присутствуют поврежденные филаменты, но в целом оно еще довольно однородно;  
 (c) – сильно поврежденное волокно.

Еще одним методом определения повреждений волокна является – оптический метод. В методе оптического измерения используются световые барьеры или камеры линейного сканирования для обнаружения филаментов выбившихся из пучка волокон (рис. 9).

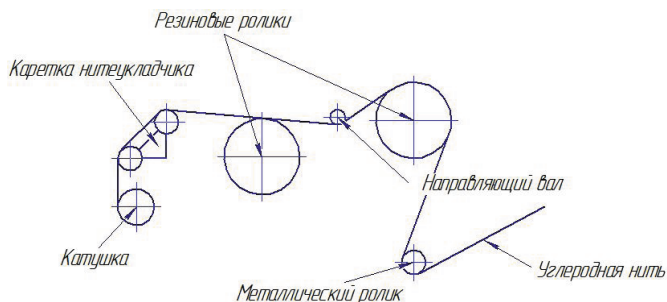


**Рисунок 9. Рис. 13.14. Оптические барьеры для обнаружения повреждений волокна.**

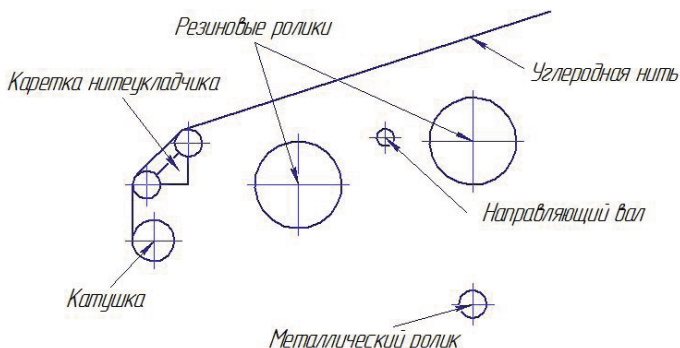
(а) – Оптические барьеры образуют рамку, настроенную таким образом, чтобы обнаруживать короткие оборванные филаментные нити, торчащие из комплексной нити; (б) – Состояние комплексной нити на направляющем валике. Луч направлен поперек ровинга и фиксирует выбившиеся филаменты при изгибе волокна.

В рамках работ по изготовлению различных плетеных каркасов на основе углеродного волокна, в АО «Композит» были проведены исследования по травмируемости углеродной нити в процессе перемотки.

В качестве испытуемого образца была взята углеродная нить марки УКН-М-6К. В рамках исследования были выбраны две схемы перемотки: с большим количеством направляющих элементов и схема без их использования (рис.10)



**а) Схема 1**



**б) Схема 2**

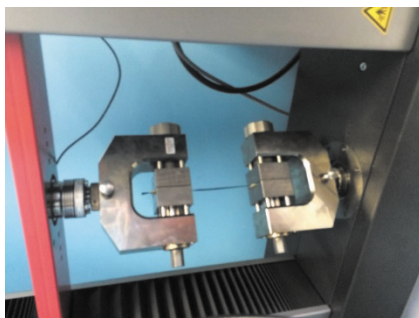
**Рисунок 10. Схемы перемотки углеродной нити:**

- (а) – схема с использованием всех направляющих элементов;
- (б) – схема с использованием минимального числа направляющих элементов.

По данным схемам были проведены процессы перемотки углеродной комплексной нити. Органолептический метод не выявил особых различий между образцами нити после перемотки.

Для выявления скрытых дефектов были проведены испытания комплексной нити на определения разрывной нагрузки. Для проведения испытаний были изготовлены 16 образцов комплексной нити, по 8 образцов каждого типа перемотки.

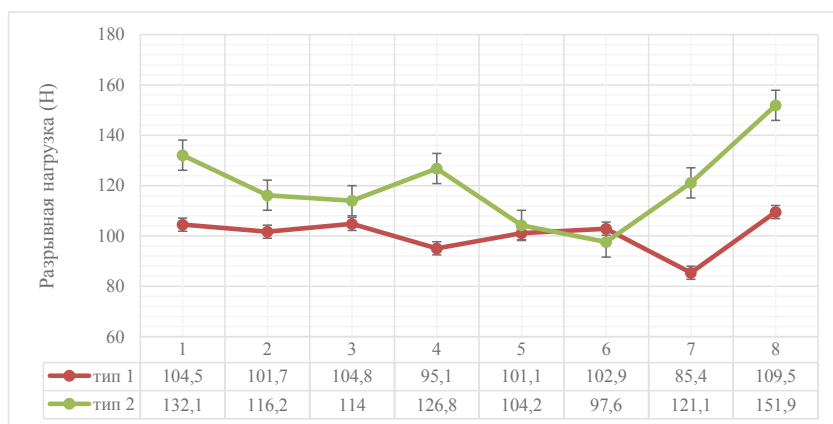
Испытания проводились на разрывной машине «INSTRON» (рис. 11) со следующими параметрами: скорость перемещения траверсы – 5 мм/мин; измерительная база (расстояние между захватами) – 109 мм; преднагрузка – 10 Н. Результаты испытаний приведены в таблице 2 и на рисунке 12 [3].



**Рисунок 11. Образец комплексной нити, зажатый в разрывной машине**

**Таблица 2. Результаты испытаний образцов комплексной нити УКН-М-6К на разрывную нагрузку и предельную деформацию [3]**

Схема 1		Схема 2	
$F_{\max}$ , Н	$\varepsilon$ , %	$F_{\max}$ , Н	$\varepsilon$ , %
104,5	0,61	132,1	0,62
101,7	0,63	116,2	0,6
104,8	0,57	114,0	0,62
95,1	0,51	126,8	0,57
101,1	0,60	104,2	0,59
102,9	0,57	97,6	0,47
85,4	0,57	121,1	0,58
109,5	0,60	151,9	0,64
$100,6 \pm 6,2$	$0,58 \pm 0,03$	$120,5 \pm 14,2$	$0,59 \pm 0,04$



**Рисунок 12. Зависимость разрывной нагрузки от типа перемотки и номера образца для испытаний [3]**

Таким образом видно, что вторая схема является более предпочтительной, по сравнению с первой. Предел прочности комплексного волокна по второй схеме значительно выше, чем в первой.

Результаты данного эксперимента показали состоятельность механического метода в оценке повреждений нити в текстильных процессах, а также большую перспективность подобного рода методов анали-



за повреждений волокон для усовершенствования процесса плетения или других текстильных процессов.

### **Литература**

1. Донецкий К.И., Коган Д.И., Хрульков А.В. Использование технологий плетения при производстве элементов конструкций из ПКМ // Труды ВИАМ – 2013. – №10.

2. Yordan Kyosev. Advances in Braiding Technology Specialized Techniques and Applications: Woodhead Publishing Series in Textiles, Cambridge, 2016. — 610 p.

3. Разработка технологии изготовления цельнотканых многослойных заготовок из углеродных и других видов нитей для теплозащиты покрытий серийных и перспективных изделий ракетно-космической техники на вновь спроектированном и изготовленном оборудовании: технический отчет об ОКР (промежуточ.): № 932–836–K776/15/67–2–0240–250–2017 / ОАО «Композит»; рук. Тимофеев И.А., исполн.: Богачев Е.А., Прокопенко А.В. [и др.]//гор. Королев М. обл., – 2017. – 219 с. – №ГР 1770236167415000046.

**УДК 65.012.45**

## **ИННОВАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫМИ ПЛАТФОРМАМИ В ЭКОНОМИКЕ ЗНАНИЙ**

**И.В. Девин**, 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

*Областью исследования данной работы являются цифровые платформы в контексте современной экономики знаний или цифровой экономики. Рассматриваются задачи ускорения сроков проектов и оптимизации современного технологического процесса. Приведены при-*

*меры модернизации цифровых платформ, которые оказывают важное влияние на рост производительности труда. Актуальность данного исследования связана с активным внедрением современных цифровых платформ в производство, как среди крупного бизнеса, так и среди среднего и малого предпринимательства. Приведены примеры внедрения цифровых платформ в современное производство 4.0.*

Цифровая платформа, производство 4.0, цифровая экономика, цифровизация, производственные процессы, инновации, технологические решения, производительность труда.

## **INNOVATIVE CONTROL OF DIGITAL PLATFORMS IN KNOWLEDGE ECONOMY**

**I.V. Devin**, graduate third year of the Department of Information technologies and control systems,

**Scientific adviser Yu.V. Strenalyuk**, Doctor of Technical sciences, Professor of the Department of Information technologies and control systems, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The field of the work is digital platforms in the context of a modern knowledge economy or digital economy. The authors consider the task of accelerating the timing of projects and the optimization of modern technological process. Examples of modernization of digital platforms, which have an important impact on the growth of labor productivity, are given. The relevance of this study is associated with the active introduction of modern digital platforms in production, both among large businesses and among medium and small businesses. Examples of the introduction of digital platforms with modern production 4.0 are given.*

Digital platform, production 4.0, digital economy, digitalization, production processes, innovations, technological solutions, labor productivity.

В современной цифровой экономике трудно недооценить роль инновационных алгоритмов в процесс производства. В связи с данным фактом, высокую важность набирает внедрение во всех этапы производства инновационных цифровых платформ. Под понятием цифровая платформа подразумевается благоприятная экосистема для внедрения

инновационных технологий на все этапы производственного процесса. Цифровые платформы также включают доступ к знаниям для всех участников рынка о важных информационных сущностях, влияющих на деятельность потенциальных пользователей – предприятий, учреждений, организаций, органов власти, их подразделений и объединений [5, с. 48].

С точки зрения коммерческого интереса, цифровые платформы представляют собой обоюдную выгоду и интерес как со стороны поставщика современных технологий, так со стороны потребителей информационных платформ, к которым относятся всевозможные потребители и пользователи цифровой платформы, а также представители указанных потребителей – контрагенты [5, с. 23].

Цифровая платформа стала фактором конкурентной успешности такого типа предпринимательства, как «стартапы», набирающие в последнее время мировые обороты и являющиеся показательным примером внедрения передовых инновационных технологий для всех типов бизнеса. Приведенные нами свойства цифровой платформы позволили отметить главные мотивационные группы мотиваций, в которых уместно использование методов инновационного управления:

- мотивации для потенциальных пользователей цифровой платформы;
- мотивационные составляющие для оператора цифровой платформы.

Что же является ключевой мотивацией для данных групп. Мотивациями для потенциальных пользователей является выгоды от ускорения производственного процесса. Данная выгода основана за счет использования услуг, ресурсов и знаний цифровой платформы, повышающих уровень автоматизации своей деятельности и, тем самым, помогающей сокращать времени на принятие и исполнение оперативных и стратегических бизнес-решений.

Мотивациями для оператора и инвесторов цифровой платформы является возможность повышения конкурентоспособности своего бизнеса за счет приобретения знаний, актуальных для наращивания мощности производительных ресурсов, а также для улучшения показателей качества услуг и наполнения портфеля знаний.

Видится очевидным тот факт, что в ближайшее время произойдет дальнейшее расширение области применения методов инновационного управления на пути поиска, локализации и внедрения в цифровую платформу инновационных решений, основанных на научных результатах.

Результатом применения метода определения объектов инноваций является расширение функциональной возможности за счет автоматического определения объектов инноваций в среде компонентов цифровой платформы. В действиях метода используются следующие показатели, присущие инновационному решению:

- прогнозируемые данные о максимально-допустимом времени обработки данных;
- прогнозируемые данные о минимально-допустимой частоте обработки данных.

Наряду с прогнозируемыми данными, в действиях метода используются статистические данные о минимально-допустимой частоте не превышения прогнозируемого максимально-допустимого времени обработки данных, которая базируется на запросах пользователей и обработке данных цифровой платформы.

Метод определения объектов инноваций характеризуется тем, что содержит несколько этапов, на которых в отношении каждого исследуемого компонента цифровой платформы производятся следующие операции:

- принимают и сохраняют прогнозируемые данные;
- проводят сравнительный анализ статистических данных;
- формируют и сохраняют данные о компоненте как об объекте инноваций.

С помощью данного метода исследуются компоненты платформы, которые включают вычислительные комплексы, устройства и системы хранения данных, устройства локальной сети, а также магистральные сети передачи данных, и другие аппаратно-программные средства, которые производят действия в соответствии с запросами пользователей по обработке и передаче данных с воздействием на порядок их расположения и на их содержание. Такой процесс симбиоза между классическими экономическими процессами и внедрением методов цифровой платформы получил название электронная, с одной стороны, или более часто используемая в научной публицистике цифровая экономика.

По мнению профессора Р. Мещерякова [4, с. 48], к термину «цифровая экономика» существует не менее двух подходов. Первый подход, более «классический» предполагает, что цифровая экономика – это экономика, основанная на цифровых технологиях, которая включает в себя исключительно область электронных товаров и услуг. Современные электронные товары можно разделить на дистанционное обучение, продажу медиа контента, оказание разного рода цифровых услуг, начиная

компьютерной помощью и заканчивая консалтинговыми услугами через современные мессенджеры. Второй подход, более «расширенный», заключается в том, что цифровая экономика – это производственная деятельность с использованием цифровых технологий, в том числе интернета вещей, Индустрии 4.0 умная фабрика, сетей связи пятого поколения, инжиниринговых услуг прототипирования и др.

Отдельно стоит отметить индустрию 4.0 и умные фабрики. Индустрия 4.0 [5, с. 11] или, по-другому, четвертая промышленная революция подразумевает под собой большие данные, сбор и анализ которых осуществляется высокотехнологическими машинами исчисления, интернет вещей, самая массовая технология которого – система умный дом, виртуальная реальность, которая также нашла повсеместное распространение в компьютерных играх и в создании прототипов, 3D-печать, квантовые исчисления, блокчейн-технологии, которые были созданы для задач безопасных платежей в криптовалюте, но со временем переросли данные задачи и используются повсеместно для безопасного хранения данных, а также автономные роботы и печатная электроника.

С другой стороны, А. Энговатова [12, с. 129] подразумевает под цифровой экономикой систему, основанную на новых методах генерирования, обработки, хранения, передачи данных, а также цифровых компьютерных технологиях. Во многом, именно компьютер, офисная работа и использование современного программного обеспечения, позволяет создавать новые интеллектуальные продукты труда. Особенно, данная тенденция прослеживается в творческих и интеллектуальных профессиях. Программисты, дизайнеры и копирайтеры в IT-компаниях, создают технологические продукты, с каждым днем все более востребованные обществом.

Во многом, цифровизация отдельных индустрий, связано с важностью коммуникации с целевой аудиторией. В цифровую экономику вовлечены разные диджитал-каналы коммуникации: например, современные мессенджеры и социальные сети. Во многом, поэтому рекламная индустрия преобразовывается под нужды цифровой экономики, и связанных с ней экономических индустрий. Например, бренды, производящие нишевый товар под определенную целевую аудиторию, продвигают свою продукцию с помощью сети Instagram. Это во многом связано с нецелесообразностью продвижения такой продукции через классические каналы коммуникации. На примере рекламной индустрии мы разобрали формирование коммуникационной необходимости предпринимательства в цифровизации и появления неклассических циф-

ровых агентств, рассчитанных на работу решение коммуникационных задач для бизнеса.

По мнению профессора А. Энговатова [6, с. 5], которая также занимается изучением цифровой экономики, существенную трансформацию претерпевают классические бизнес-модели, сильно меняется модель формирования добавочной стоимости, а, с другой стороны, резко сокращается значение посредников всех уровней в экономике. Определенно, у потребителей, также, как и производителей, с помощью той же самой сети Интернет, появляется прямой доступ к партнерам и увеличивается конкуренция. Кроме того, увеличивается значение индивидуального подхода к формированию продукта. Поисковые системы становятся посредниками между заинтересованными сторонами и открывают доступ к нужной информации буквально в один клик.

Цифровая экономика, по мнению группы ученых и регулирующих это направление органов власти, является приоритетным направлением в модели развития Российской Федерации в период на 2016-2022 год [8, с. 148]. Понятие неразрывно связано с информационным обществом в целом. Все это осуществляется с одновременным развитием телекоммуникационной инфраструктуры, которая включает 4 и 5G сети и высоко производственные data-центры.

Уже сейчас можно наблюдать создание ультрасовременных сетей 5G коммуникации. Активно созданием таких сетей занимается компания Ростелеком. В ближайшем будущем, благодаря созданию подобных сетей в разы ускорится коммуникация, а также и информационное взаимодействие. Что в итоге скажется на общую скорость принятия решений и создание новых технологий для предпринимательства, в рамках уже существующих.

Рассматривая причинно-следственную связь внедрения в экономику цифровых элементов, стоит отметить, что это связано с улучшенными производственными показателями и качеством жизни. Именно в результате данных процессов и формируется современная цифровая экономика [1, с. 120]. Понятие «цифровизация» широкое и несет в себе множество смыслов, раскрывая данное понятие, стоит отметить новую стадию управления производством товаров и услуг. При этом, непосредственно внедрение в сам процесс производства просматривается на многих этапах. Как во в внутренних производственных, так и в государственных структурах, и помогает решать проблему документооборота и коммуникации между правительством и юридическими лицами.

Базовой причиной расширения цифрового сегмента экономики является рост транзакционного сектора, который в развитых странах составляет свыше 70% национального ВВП. К этому сектору относят: государственное управление, консалтинг и информационное обслуживание, финансы, оптовую и розничную торговлю, а также предоставление различных коммунальных, персональных и социальных услуг. Данный категории сектора становятся более технологичными. При этом, напрямую ускоряется процесс сбора, обработки данных, отправления информации и коммуникации предпринимательских институтов друг с другом.

Многое из всего вышесказанного несет обыденный практический анализ технологий, тенденций и цифровых инноваций. Однако, рассматривая ситуацию с обратной стороны, можно отметить, что для государственных и крупных компания, переход на цифровые рельсы всех внутренних институтов можно длиться долгие года. Хотя, с обратной стороны, внутренние стимулы и алгоритмы для применения цифровизации на практике могут создать конкурентное преимущество и у крупных игроков рынка на годы вперед.

Чем больше степень диверсификации и динамики экономики, тем больший объем уникальных данных циркулирует внутри страны и вне ее и, соответственно, тем больше информационного трафика порождается внутри национальных экономик. К данному трафику можно отнести разного рода информацию по типу ноу-хау, алгоритмы производства, социальные и экономические исследования, доступ к обработке данных искусственным интеллектом. Характерный пример, когда классические телеком-операторы предлагают комплексные решения для бизнеса, например, удаленную телефонию, вычислительные мощности или ЭВМ, сервисы для хранения и обработки клиентской информации.

Поэтому цифровая экономика наиболее эффективно функционирует на рынках с большим количеством участников и высоким уровнем проникновения IT-услуг. В первую очередь, это касается «интернет-зависимых» отраслей (транспорт, торговля, логистика и т.д.), в которых доля сегмента составляет ориентировочно около 10% ВВП, свыше 4% занятости, и эти показатели имеют явную тенденцию к росту. Продолжая выделять критерии, можно добавить те страны, в которых преобладает доля заводов и предприятий с искусственным интеллектом, а роботизированные технологии вытесняют человеческий труд [2, с. 10].

В технологичном аспекте цифровую экономику определяют четыре инновационных тренда: мобильные технологии, бизнес-аналитика, облачные вычисления и социальные медиа; в глобальном плане – соци-

альные сети, такие как Facebook, YouTube, Twitter, LinkedIn, Instagram и пр. Это означает, что при формировании национального сегмента важно использовать их возможности. Показательно, что для российской экономики блокировка сервиса LinkedIn, социальной сети для профессионалов, который не имеет аналогов среди российских IT-гигантов. Данный сервис, позволяет вступать в группы и обмениваться опытом ведущим профессионалами из разных отраслей, и мог бы существенно увеличить количество технологических разработок и научных прорывов.

С каждым годом в России растут сферы реализации цифровой экономики, эти процессы связаны напрямую с опытом иностранных коллег, который часто перенимают представители российского предпринимательства, а также, непосредственно, с интеграцией России в мировую экономику. Среди областей, в которых максимально развита цифровая экономика, можно выделить следующие: e-commerce, банкинг, образовательные услуги, телекоммуникации, информационные системы и промышленность.

В качестве заключения можно отметить, что предпринимательским структурам следует постоянно вести поиск инновационных решений и цифровых платформ для собственных бизнес-моделей, основанных на современных технологиях. Разработка продуктов должна быть более гибкой. Необходимо экспериментировать с новыми бизнес-моделями, продуктами, идеями и технологиями. Пассивная позиция может привести к потере конкурентоспособности. Что напрямую скажется на финансовый результат и рост выручки.

Переход на современный, инновационные технологии, также является важной составляющей успешного конкурентоспособного предпринимательства. Освоение технологий «Индустрии 4.0», таких как интернет-вещей, 3D-печать, виртуальная реальность, блокчейн, сенсорные интерфейсы и продвинутая роботизация позволит предпринимательским структурам использовать преимущества развития данных направлений и выйти на передовые позиции по этой группе технологий.

С другой стороны, для крупных финансовых структур, которые не являются такими же гибкими, как малый и средний бизнес, цифровизация может представлять серьезную угрозу в виде потери конкурентоспособности, если они не будут внедрять новые идеи. Именно поэтому, крупный бизнес стремится разрабатывать внутри своей структуры надежные цифровые технологии ведения бизнеса. Именно внутри, примеряя каждое нововведение на себе, так как все новое не проверено практикой максимально возможно, и, например, ошибка алгоритма ма-



лому бизнесу может стоить небольших потерь, а в случае с крупным игроком, ущерб может составлять миллионы долларов.

Таким образом, владение цифровыми активами создает конкурентное преимущество. В ближайшее время уровень конкурентоспособности компаний будет определяться уровнем внедрения и активным использованием цифровых платформ.

### **Литература**

1. Авдеенко Т.В., Алетдинова А.А. Цифровизация экономики на основе совершенствования экспертных систем управления знаниями // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета – экономические науки. – 2017. – № 1. – с. 7-18. – doi: 10.18721/Е.10101.

2. Андиева Е.Ю., Фильчакова В.Д. Цифровая экономика будущего, индустрия 4.0 // Прикладная математика и фундаментальная информатика. – 2016. – № 3. – с. 214- 218.

3. Бакин А.В. Промышленная политика в цифровой экономике: проблемы и перспективы. / труды научно-практической конференции с международным участием., 2017. – 699 с.

4. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2017. – № 3. – с. 9-25.

5. Гапоненко А.Л., Савельева М.В. Традиционные и новые факторы организаций // Проблемы теории и практики управления. – 2015. – № 5. – с. 117-124.

6. Горбатенко А.Н. Управление рисками как фактор повышения конкурентоспособности компаний// Микроэкономика. – 2013. – № 2. – с. 27-32.

7. Грингард С. Интернет вещей: Будущее уже здесь. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 188 с.

8. Денисов И.В., Караханян Г.С. Технология как движущая сила экономических процессов // Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 8. – с. 324-326.

9. Интернет-экономика. [Электронный ресурс]. URL: <https://google/FBXopG> ( дата обращения: 18.03.2019 ).

10. Качалина Л.Н. Конкурнтоспособный менеджмент. – М.: Эксмо, 2006. – 459 с.

11. Кунцман А.А. Трансформация внутренней и внешней среды бизнеса в условиях цифровой экономики // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2016. – № 11(93). – с. 1.

12. Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Синягов С.А., Добрынин А.П. О работах по цифровой экономике // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2016. – № 1. – с. 243-249.

13. О цифровой экономике: экспертное мнение проректора ТУ-СУРа для РИА «Наука». Unitomsk. [Электронный ресурс]. URL: <http://unitomsk.ru/news/o-tsifrovoy-ekonomike-ekspertnoe-mnenie-prorektora-tusura-dlya-gia-nauka/> (дата обращения: 20.02.2019).

**УДК 628.4.032**

## **АНАЛИЗ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В МЕГАПОЛИСАХ**

**Е.О. Егорова**, аспирант первого года обучения кафедры управления качеством и стандартизация,

**Научный руководитель К.В. Щурин**, д.т.н., заведующий кафедрой техники и технологий,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет, г. Королев, Московская область

*В статье рассмотрены факторы, которые влияют на экологическую обстановку в регионах, приводящие к снижению качества жизни населения. Сделаны выводы в необходимости быстрой очистки населенных пунктов от отходов. Приведен метод вывоза твердых бытовых отходов с применением мультимодальных перевозок. Описана система выгрузки твердых бытовых отходов из одного вида транспорта в другой. Дана характеристика мультисортировочных станций, как конечный результат всей логистической системы твердых бытовых отходов. Подведены итоги, сформирована концепция транспортировки твердых бытовых отходов.*

Логистика, мультимодальные перевозки, вагон-хоппер, погрузочная эстакада, переработка ТБО.

## ANALYSIS AND WAYS OF IMPROVEMENT OF LOGISTIC TECHNOLOGIES OF TRANSPORTATION OF SOLID HOUSEHOLD WASTE IN MEGAPOLISTS

**E.O. Egorova**, graduate first year of the Department of quality management and standardization,

**Scientific adviser K.V. Shchurin**, Doctor of Technical sciences, Head of the Department of Engineering and Technology,  
State Educational Institution of Higher Education

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

*The article discusses the factors that affect the ecological situation in the regions, leading to a decrease in the quality of life of the population. Conclusions were made in the need for rapid cleaning of settlements from waste. The method of removal of solid household waste using multimodal transport. A system for unloading solid household waste from one type of transport to another is described. The characteristic of multi-sorting stations is given as the end result of the entire logistics system of municipal solid waste. The results were summed up, the concept of solid waste transportation was formed.*

Logistics, multimodal transportation, hopper car, loading ramp, recycling of solid waste.

Одной из ключевых проблем жизнедеятельности человека является текущая экологическая ситуация, связанная с неудовлетворительным обращением отходов. Санкционированные и не санкционированные свалки твердых бытовых отходов (ТБО) давно переполнены. Особенно опасна ситуация в мегаполисах: объем отходов увеличивается, а территориальные возможности для их утилизации уменьшаются. Свалки являются источниками загрязнения грунтовых и поверхностных вод, почвы, атмосферного воздуха, где нередки случаи возгорания из-за саморазогрева мусорной массы в результате биохимических процессов, которые происходят в толще свалочного тела.

Загрязнение окружающей среды бытовым мусором и отбросами увеличивается быстрее, чем население планеты. Отсюда сотни миллионов тонн бытовых отходов и мусора. С учетом демографической ситуации в мире и ее тенденции мировая система идет не к выходу из кризисной ситуации, а к углублению глобального экологического кризиса,

составной частью которого является «мусорный кризис». Возрастание отходов производства и потребления – одна из актуальнейших экологических проблем современного мира.

Основным способом утилизации твердых бытовых отходов на территории Российской Федерации является их полигонное захоронение. Преимущества такого способа: относительная простота и низкие затраты. Но территорий, подходящих для захоронения отходов вокруг крупных городов становится все меньше. Существующие полигоны, построенные много лет назад, устарели и перегружены. Несмотря на это, 22.12.2016 года выходит Постановление Правительства Московской области №984/47 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, Московской области» [2], в котором говорится, что срок действия тех полигонов, которые планировались к закрытию, будет увеличен за счет прирезки новых площадей земель, к существующему полигону, т.е. увеличению в размерах. А это значит, что ситуация с полигонами не решается, поскольку мусора от этого меньше не становится, только вырастет нагрузка на другие полигоны.

Стоит отметить, что в Москве ежедневно вырабатывается до 10–12 тысяч тонн ТБО. Для обеспечения должного санитарного уровня бытовые отходы в городе удаляют по единой централизованной системе специализированными автотранспортными коммунальными предприятиями. Наиболее распространенным является прямой метод вывоза ТБО: ежедневный сбор отходов с контейнерных площадок мусоросборочной техникой, работающей на маршрутной линии [1]. Около 2,5 тысяч единиц мусоросборочной техники ежедневно направляется на места захоронения ТБО. Также следует учитывать расстояния пробега специализированного автотранспорта от мест сбора ТБО до мест выгрузки. Т.е. расстояние одного маршрута мусоросборочной техники колеблется от 20 км до 150 км. Из этого следует, что автомобильная техника ежедневно совершает многокилометровые маршруты до пункта выгрузки отходов, простаивая в пробках, увеличивая загрязнения атмосферного воздуха продуктами сгорания их топлива, дополнительной загрузкой и износом пригородных дорог. С точки зрения экономичности, этот способ не рационален, поскольку содержание такого автопарка специализированной техники требует существенных финансовых затрат на поддержание его работоспособности.

Также необходимо рассмотреть экологическую нагрузку населения на площадь территории Москвы и Московской области. Так, например, к 1 января 2018 года по данным Федеральной службы государственной

статистики, в Москве числилось 12506468 человек постоянного населения, а также туристов и мигрантов, посетивших столицу. (Табл. 1) [4]. Площадь Московской области почти в 18 раз больше площади Москвы, а численность населения меньше в 1,5 раза населения Москвы. Антропогенные факторы, указанные в таблице 2 свидетельствуют о том, что плотность населения Москвы настолько велика и не соизмерима с ее площадью. Город Москва, крупный мегаполис, и в то же время испытывающий огромную экологическую нагрузку: на 1 км<sup>2</sup> приходится почти 5 тысяч человек.

**Таблица 1. Экологическая нагрузка в Центральном Федеральном округе Российской Федерации**

№ п/п	Территория	Площадь (км <sup>2</sup> )	Численность населения	Нагрузка на 1 км <sup>2</sup>
1	Москва	2561	12506468	4883,4
2	Московская область	45900	7503385	163,5
3	Ярославская область	36400	1265684	34,8
4	Тверская область	84100	1283873	15,3
5	Смоленская область	49800	949348	19,1
6	Калужская область	29800	1012156	34,0
7	Тульская область	25700	1491855	58,0
8	Рязанская область	39600	1121474	28,3
9	Владимирская область	29000	1378337	47,5
10	В целом по РФ	17125200	146880432	8,6
11	В среднем по прилегающей к Московскому региону областям	294400	8502727	237,0

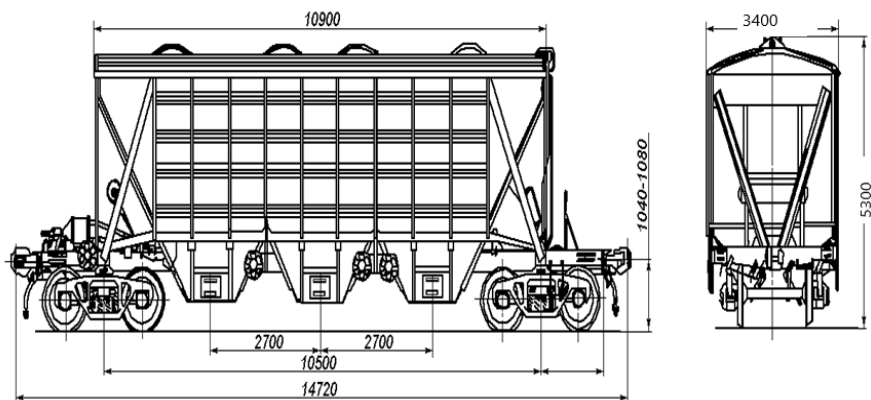
Санитарная очистка крупных городов в России от твердых бытовых отходов является одной из самых сложных и ответственных задач, стоящих перед муниципальными властями. От оперативного вывоза и безопасного обезвреживания отходов зависит безопасность проживания населения и состояния окружающей среды [3].

Исходя из представленных факторов, следует отметить, что существующая практика вывоза ТБО с привлечением на 100% автомобильного транспорта не адекватна ситуации, поскольку плотность населения имеет тенденцию возрастания, перегружая экологические ресурсы природы. За увеличением численности населения растет потребность в быстрой очистке населенных пунктов от твердых бытовых отходов,

что приводит к еще большему вовлечению техники и как следствие к дополнительным экономическим затратам, связанным с увеличением пробега мусоросборочной техники, ее ремонтом и самое главное экологической проблемой, приводящей к снижению качества жизни. Кроме того полигонное захоронение твердых бытовых отходов, как показывает практика, не является выходом из сложившейся ситуации, а, наоборот, еще более усугубляет ее, разрастаясь ядовитыми пятнами на земле.

Для решения этой проблемы необходим целый комплекс инновационных логистических операций по вывозу твердых бытовых отходов. Пути решения ясно видны в мультимодальных системах, обеспечивающих непрерывную логистическую технологию вывоза ТБО. Т.е. применение сразу двух видов транспорта: автомобильный и железнодорожный.

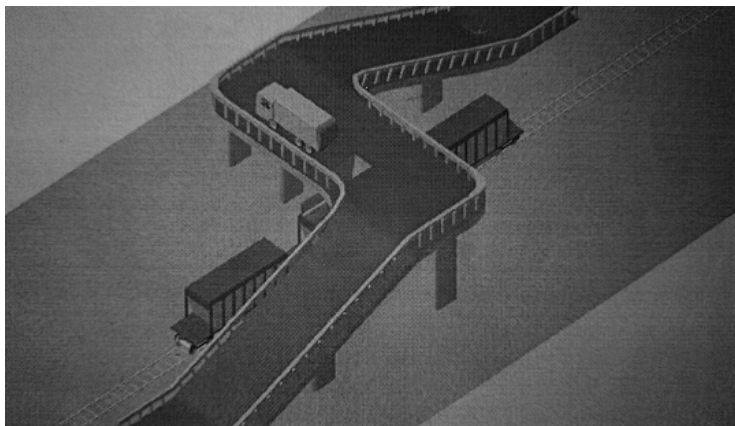
Предлагается создание приемных пунктов по выгрузке твердых бытовых отходов из автомобиля-мусоровоза в железнодорожный вагон-хopper с верхней загрузкой. Вагон-хopper – это саморазгружающийся бункерный грузовой вагон для перевозки массовых сыпучих грузов: угля, руды, цемента, зерна, торфа, балласта (Рис. 1). Кузов имеет форму воронки, в нижней части расположены люки (по-английски. «хoppers»), через которые груз высыпается при разгрузке под действием силы тяжести, что способствует быстрой разгрузке. Грузоподъемность данной модели 71 тонна.



**Рисунок 1. Вагон-хopper.**

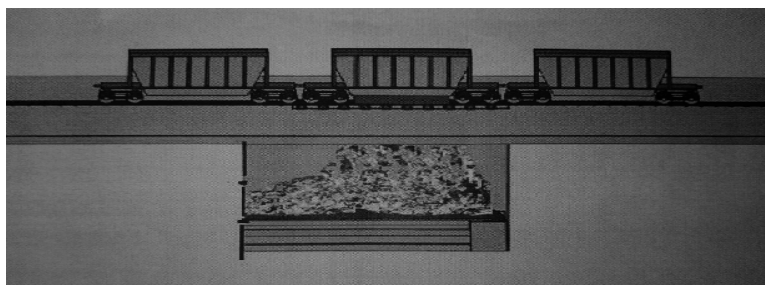
Приемный пункт – это эстакада (мост) по разгрузке твердых бытовых отходов, построенная над железнодорожными путями, име-

ющая люк (проем), который углубляется вниз, переходит в короб, предохраняющий от высыпания мусора во время выгрузки (Рис. 2). Автомобиль-мусоровоз подъезжая к люку выгружает через него мусор в вагоны-хопперы, которые по мере загрузки, каждый, продвигаются локомотивом. Тем самым заполняется полностью весь железнодорожный состав. Таким образом, должна осуществляться транспортировка твердых бытовых отходов до пункта переработки отходов.



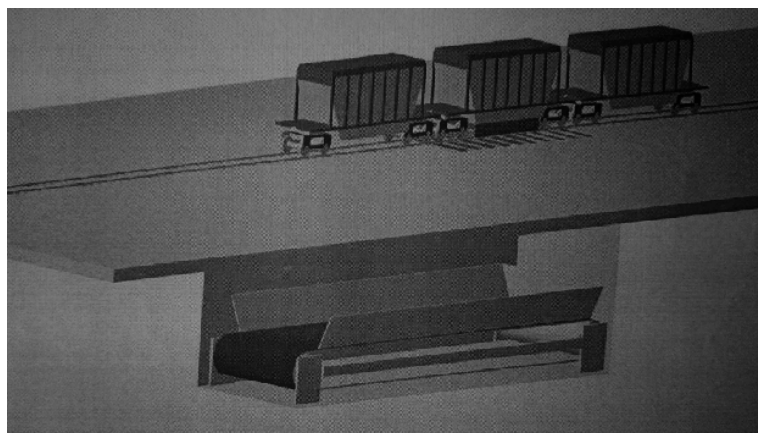
**Рисунок 2. Вид эстакады во время выгрузки ТБО**

Далее от пункта загрузки (эстакады) твердые бытовые отходы доставляются до пунктов переработки, мусоросжигательных заводов или на мусороперерабатывающих комплексов, к которым подведена линия железнодорожных путей, имеющие подземные установки (терминалы) для разгрузки саморазгружающихся вагонов-хопперов. Этот опыт успешно используется в Белоруссии компанией «СЕС», где выгрузка происходит в подземный приемный бункер (Рис. 3), который расположен в межрельсовом пространстве. Одна из главных задач компании при проектировании терминала это обеспечение требуемой производительности выгрузки вагонов и автоматизация процессов выгрузки.



**Рисунок 3. Подземный приемный бункер**

Из бункеров терминала мусор движется по конвейерной ленте и подаётся на склад или в производственные цеха для переработки (Рис. 4).



**Рисунок 4. Конвейерная лента**

То есть логистическая система не заканчивается только на вывозе твердых бытовых отходов железнодорожным транспортом, а имеет связанный процесс вывоза, доставки и разгрузки мусора для дальнейшей переработки в пункты приема.

Данная система широко используется на мусоросортировочных станциях, поскольку она удобна для переработки твердых бытовых отходов, будь то она автоматическая, или ручная сортировка отходов, стационарная или в мобильном исполнении, автомобильная или на железнодорожном ходу. Мусор выгружается в приемное отделение, где отсеиваются крупногабаритные детали отходов от мелких предметов. После этого мелкие части отходов по конвейерным лентам попадают



в саморазгружающиеся бункеры-накопители. Далее отсеивается часть пищевых отходов, стекла, листва, органика, металлические и пластиковые пробки от бутылок, мелкие стеклянные пузырьки, батарейки, мелкая макулатура. На следующем этапе просеивают все крупные предметы, такие как алюминиевые банки, пластиковые бутылки, газовые баллончики, бутылки, кусковые пищевые отходы, одноразовую посуду, упаковку от пищевых продуктов, древесные отходы, коробки от медикаментов, тюбики от бытовой химии, предметы кухонной утвари. Очищенные таким образом отходы подаются на ленточный конвейер, который оснащен магнитом и выполняет функции металлосепаратора, и далее на конвейер сортировочного стола, расположенный в сортировочной кабине. Проходя по сортировочному столу, предварительно прошедшие встряхивание и отбор металла предметы подвергаются ручной или автоматической сортировке для извлечения полезного вторсырья. Отобранные полезные вторичные материалы направляются в свои отделения предварительного складирования (камеры-накопители). Процент изъятия вторсырья на конвейерах предварительной и конечной сортировки может достигать 85–95%. Крупногабаритные отходы отделяются на приемной площадке и подаются в шредер.

Нужно отметить, что мусоросортировочные комплексы сохраняют экологию и выгодно решают проблему утилизации отходов. Такое оборудование использует компания ООО «Хуманн Рус» мощностью от 5000 до 500 000 тонн твердых бытовых отходов в год, что позволяет покрывать потребность в переработке мусора, к примеру, целого города.

Подводя итоги, сформируем концепцию транспортировки ТБО:

- вывоз ТБО с использованием мультимодальных комплексов позволяет быстро очистить населенные пункты;
- доставка ТБО производится сразу до пункта переработки, сокращая время и расходы на перевалочные станции;
- вывозится до 1,5 тысяч тонн ТБО за один маршрут грузового состава;
- снижается интенсивность движения автомобилей-мусоровозов по транспортным магистралям, тем самым достигается значительный экономический и экологический эффект;
- снижается поток отходов на полигоны, и, следовательно, нагрузка на природную среду;
- применение сортировочных подземных комплексов и мультимодальных систем позволит соединить в одну общую логистическую схему обращения с ТБО, позволяя автоматизировать, ускорить и улучшить весь процесс движения и переработки ТБО.

## Литература

1. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
2. Постановление Правительства Московской области от 22.12.2016 №984/47 "Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, Московской области".
3. Малышевский, А.Ф. Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Общественный совет при Росприроднадзоре. – 2012.
4. Официальный сайт <http://www.gks.ru/> Федеральная служба государственной статистики (дата обращения 22.03.2019).

УДК 00.740

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**М.Н. Журавель** аспирант второго 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

*Для успешной деятельности в современной экономике каждому человеку необходимо учиться в течение всей жизни, непрерывно расширяя объем своей профессиональной компетентности. Важно не только сформировать систему непрерывного образования, но и мотивацию к нему, как личностное качество. В рамках развития непрерывного образования важно выявить основные мотивы профессионального раз-*

*вития личности в системе непрерывного образования, что позволит управлять системой непрерывного образования в обществе, а также в личностном профессиональном развитии каждого человека.*

Непрерывное образование, мотивация, креативность.

## **THE THEORETICAL JUSTIFICATION FOR THE EMPIRICAL STUDY OF MOTIVATION OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF PERSONALITY IN THE SYSTEM OF CONTINUOUS EDUCATION**

**M.N. Zhuravel**, graduate second year student  
of the Department of Applied psychology,

**Scientific adviser 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

*To be successful in today's economy, everyone needs to learn throughout life, continuously expanding the scope of their professional competence. It is important not only to form a system of continuous education, but also motivation for it as a personal quality. As part of the development of continuing education, it is important to identify the main motives for the professional development of the individual in the system of continuous education, which will allow to manage the system of continuous education in society, as well as in the personal professional development of each person.*

Continuing education, motivation, creativity.

Для современной инновационной экономики, которая характеризуется постоянными новациями, необходима профессиональная подготовка, основанная на системе непрерывного образования. Такое образование базируется не только на формальном, но и неформальном, основой которого являются внутрифирменные тренинги, самообразование. В рамках неформального образования человек не мотивирован карьерными возможностями, так как неформальное образование не подтверждается документами. Но оно необходимо человеку для собственного профессионального развития. Повышения своих профессиональных возможностей, что не может не отразиться на карьере. Надо

учитывать, что в современной ситуации растет доля людей, являющихся самозанятыми предпринимателями, фри-лансерами. Здесь необходимо не столько формальный документ об образовании, сколько реальные знания и умения [4].

Непрерывное образование начинается с получения базового образования, включающего в себя базовое среднее образование, профессиональное (начальное, среднее профессиональное, высшее). При этом в образовании намечаются тенденции его инновационности. Использование инновационных технологий в образовании позволяет управлять процессом обучения. Они направлены на формирование не «восприимчивой» личности, а активной, креативной, критически мыслящей, готовой к постоянным изменениям, непрерывному получению новых знаний. Инновационные технологии актуализируют потенциал всех обучающихся, раскрывают их креативный потенциал [3]. Важная задача заключается в формировании у обучающихся мотивации саморазвития и познания. На второй ступени человек получает профессиональное образование в рамках начального, среднего, высшего профессионального образования. Высшее образование становится многоступенчатым и включает несколько уровней: бакалавриат, специалитет, магистратуру. Базовое образование может быть продолжено в рамках пост вузовского образования, включающего аспирантуру с получением квалификации преподаватель-исследователь, защиту диссертации. Основная задача современного базового образования – это «фундаментализация» базовых знаний.

Следующие этапы профессионального непрерывного образования – это непрерывное обучение в процессе трудовой деятельности, связанное с повышением уровня базового образования, получением новых дополнительных профессиональных компетенций. То есть, идёт профессиональное развитие личности, как по вертикали, так и горизонтально, что увеличивает объем профессиональной компетентности. Важным элементом непрерывного образования является самообразование, которое может быть направлено на развитие профессиональных знаний и рост уровня базовых фундаментальных знаний.

Система непрерывного образования формирует у человека стремление к постоянному углублению и развитию знаний в различных областях, даже не связанных с профессиональной деятельностью. Этому способствуют ресурсы Интернета, тематические форумы и даже социальные сети. При этом часто вне профессиональные знания при необходимости можно применить в профессиональной деятельности.

По своим характеристикам непрерывное образование представляет совокупность различных образовательных методик. По временному периоду – это процесс обучения, который начинается в дошкольных образовательных учреждениях и продолжается и в период окончания трудовой деятельности (курсы, самообразование). Система непрерывного образования включает в себя первоначальное образование и целую систему дополнительного в последующем. В него входит, как профессиональное образование, так и образование развивающее общие компетенции вне профессионального поля. Обучающие программы непрерывного образования ориентированы на разные цели, причем не только на базовое и профессиональное обучение, но и на социализацию личности, противостоит процессу ее маргинализации.

Таким образом, непрерывное образование – это включает личностное и социальное совершенствование в течение всей жизни. Оно основывается на системе формального и неформального, информального обучения. Её цель постоянный активный обмен обучающегося с внешней обучающей средой с целью непрерывного изменения объема профессиональной и личностной компетентности.

Одна из задач непрерывного образования-это управление объемом профессиональной компетентности. В современных условиях инновационной экономики объем профессиональной компетентности требует постоянного своего изменения, коррекции, причем эффективно осуществить это можно в рамках системы непрерывного образования. В узком смысле – это сумма всех профессиональных знаний и умений, в широком-все знания, умения, помогающие эффективно функционировать в обществе как профессиональный субъект [2, с.203]. В него входят такие компетенции, как:

1. Специальная, включающая знание специальных профессиональных технологий. Эта компетенция обеспечивает реализацию возможности профессионального роста, обеспечивает творчество в профессии. Эта компетенция приобретает в рамках специального блока профессионального образования

2. Социальная, включающая умения осуществлять совместную деятельность, нести свою долю ответственности в коллективе, регулировать возникающие конфликты, предотвращать их и нейтрализовать, осуществлять культурное взаимодействие, вписываться в организационную культуру фирмы. Эта компетенция приобретает в рамках блока общего образования, начиная со среднего, высшего и в последующих дополнительных общеобразовательных курсах.

3. Ценностная, включающая мотивацию, цели деятельности, осмысление её результатов. Данная компетенция приобретается в сочетании обучения и опыта практической профессиональной деятельности.

4. Информационная, включающая знание информационных технологий. Эта компетенция особо значима в наше время. Приобретается в рамках общепрофессионального блока обучения и в практической работе с информационными технологиями.

5. Коммуникативная, включающая способность эффективной профессиональной коммуникации, что предполагает владение иностранными языками, культуру речи, знание «профессионального языка».

Таким образом, задача непрерывного образования не сводится только к увеличению объема и повышению профессиональных знаний. Нельзя быть успешным без социальных, ценностных, коммуникационных, информационных компетенций.

Развитие объема профессиональной компетентности, то есть, активное участие в непрерывном образовании возможно под влиянием различных мотивов. Мотивации могут быть внешними, а могут быть внутренними, как личностные сформированные характеристики. Внешняя мотивация исходит из необходимости профессиональной мобильности в современной экономике.

Условия современной деятельности в инновационной экономике мотивируют фирму на непрерывное профессиональное образование своих сотрудников, причем не только во внешних образовательных институтах, но и на создание своей активной среды непрерывного образования персонала. Но, и сам специалист должен быть в современных условиях профессионально мобильным. Он должен быть готов к постоянному изменению своего объема профессиональной компетентности посредством активного участия в системе непрерывного образования. Современный специалист работает в постоянно меняющихся условиях профессиональной деятельности, в связи с чем, ему необходимо быть гибким в рамках всего комплекса компетенций. Эту характеристику можно назвать профессиональной мобильностью, которая проявляется в постоянном поиске инноваций, непрерывном изменении объема своих компетенций, что достигается в процессе непрерывного обучения. Мобильность подразумевает готовность к инновациям, развитие личностной и профессиональной креативности [7].

Можно согласиться с Л.П. Меркуловой, утверждающей, что мобильность основывается на структуре обучения, включающей блоки различных компетенций, в идеале структура непрерывного образова-

ния должна включать все отмеченные выше блоки компетенций [6]. Таким образом, профессиональная мобильность не должна ограничивать диспропорцией на специальные компетенции, обучение для её достижения должно быть диверсифицированным по структуре компетенций.

Сейчас все больше требуются специалисты, имеющие не только высокий уровень знаний в своей области, но и в определенной степени разбирающиеся на достаточном уровне в смежных сферах. Кроме того, они должны уметь быстро принимать решения и реализовывать их, быть креативными в решении любых задач, быть готовыми к постоянному профессиональному росту. На развитие профессиональной мобильности должна быть ориентирована высшая школа на всех её уровнях, а также дополнительное образование в последующем [12].

Таким образом, потребность в профессиональной мобильности, обуславливаемая условиями современной экономики-это внешняя мотивация участия человека в непрерывном образования с целью личностного, социального и профессионального развития.

Рассмотрим основные внутренние мотивации к непрерывному образованию, которые можно и важно сформировать в рамках базового образования, в дошкольных учебных заведениях и в общеобразовательной школе.

В прикладной психологии выделяют следующие мотивационные типы специалистов: инструментальный, профессиональный, патриотический, хозяйский, избегательный [8].

Инструментальный тип характеризует интересы работников, которые связаны с уровнем зарплаты и другими благами, которые работник получает за труд. Специалисты с профессиональным типом мотивации ориентированы на творчество, самореализацию – хотят разнообразия, увлекательности, творчества в трудовой деятельности. Для патриотического типа важно социальное признание его деятельности, хотя бы на внутрифирменном уровне. Хозяйский тип мотивации готов к принятию максимума ответственности при условии предоставления самостоятельности в действиях и минимального ограничения профессиональной свободы. Избегательный тип стремится минимизировать свои усилия, ответственность, активность, он согласен на минимальное вознаграждение при условии минимальной личностной отдачи.

По данным типам мотивации наиболее оптимален для непрерывного образования профессиональный тип и патриотический (таблица 1).

Мотивированными на процесс непрерывного образования являются, прежде всего, профессиональный тип, на втором месте – матери-

альный и хозяйский. Избегательный не мотивирован на непрерывное образование, а патриотический готов к обучению, если это важно для организации.

**Таблица 1. Обучение и развитие работников с различными типами мотивации [9]**

Тип мотивации	Карьерные устремления		Отношение к обучению
	Ради дела	Ради власти	
Инструментальный	средние	средние	нейтральное
Профессиональный	высокие	отсутствуют	позитивное, активное
Патриотический	низкие	низкие	позитивное
Хозяйский	средние или высокие	низкие	нейтрально негативное
Избегательный	отсутствуют	средние или высокие	активно негативное

Модель мотивации по Тарбаданову основывается на критериях: интерес к работе; наличие своих идей в ней.[8] На основе критериев выделено 4 типа мотивации:

1. Рм-мотивированный работник: интерес к работе не снижается, есть свои идеи;
2. РЛ-любитель: интерес к работе растет, своих идей нет, но сотрудник работает над ними;
3. РП-работник – практик, интереса к работе нет, в прошлом были свои идеи;
4. РНМ-работник не мотивированный: интереса к работе нет, свои идеи отсутствуют.

Наиболее мотивированы на непрерывное обучение мотивированный работник и работник – любитель, наибольший интерес у мотивированного работника со своими идеями.

Есть еще два типа мотивации к непрерывному образованию: дефицитная и профессионального развития:

- адаптационная, ориентированная на адаптацию специалиста к выполняемой профессиональной деятельности;
- профессионального развития, ориентированная на личностную активность, ответственность за свои действия.

В рамках адаптационной модели специалисты в рамках непрерывного образования «наращивают» отсутствующие знания и навыки, необходимые, именно, сейчас или в ближайшей перспективе. Модель



непрерывного профессионального развития ориентирована на создание условий для саморазвития специалистов [10].

Мотивация специалиста, её ценностные основания-это факторы, которые определяют профессиональное развитие, его содержание, интенсивность применения личностного ресурса в профессиональной деятельности.

Есть модель учебной мотивации, где основной критерий – это проявляемая мотивированная активность при достижении целей учения.

Наиболее значимыми являются следующие мотивы: познавательные; коммуникативные; эмоциональные; саморазвития; долженствования; достижения; внешние (поощрения, наказания).

Характеристики мотивов учебной деятельности:

1. Познавательный- учащийся в учебной деятельности ориентирован на углубление и расширение своих знаний;

2. Коммуникативный - учеба, это, прежде всего, общение с др.;

3. Эмоциональный - главное в учебе – это эмоциональный комфорт;

4. Саморазвития - учащийся стремится повысить уровень своей эрудиции;

5. Долженствования - ориентация в учебной деятельности на выполнение основных задач обучения;

6. Достижения - учащийся стремится к знаниям ради получения определенных социальных преференций;

7. Внешние - обучение в угоду руководству из страха понижения или из желания зарекомендовать себя перед руководством.

Если исходить из модели профессионального развития, то ей, соответствует познавательная мотивация, и мотивация на саморазвитие. В рамках модели адаптации возможно эффективное непрерывное образование и на мотивах долженствования, достижения.

Стоит отметить, что структура мотивации коррелируется и с уровнем личностной креативности, а развитие этой характеристики – важная задача непрерывного образования.

Креативное мышление включено в глобальное понятие творчества, и ряд авторов отождествляют творчество и креативное мышление [1]. Сегодня под творческим мышлением понимают способность выхода за пределы имеющихся своих знаний, и даже знаний профессионального социума. Именно, творческое мышление лежит в основе инноваций, которые составляют основу современной экономики и жизни общества [5]. Это важно в рамках современных требований к специалисту, важно и развитие этой способности в непрерывном об-

разовании. Креативное мышление всегда содержит в себе теоретический элемент, а не только практические знания и умения, так как без него невозможно создавать новое, выделять его, по новому преобразовывать и комбинировать имеющееся в деятельности. Это позволяет сделать вывод о том, что в непрерывном образовании должно развиваться теоретическое мышление, а не только практические знания. Таким образом, специалист должен быть мотивирован на приобретение теоретических знаний в непрерывном образовании.

В рамках анализа творческого мышления рассматривают и такие составляющие, как быстрота оперирования объектами мысли, гибкость мышления, его нестандартность. Гибкость мышления – это скорость изменения способа решения задачи в меняющихся условиях. Оригинальность проявляется в нестандартности действий, находимых алгоритмов решения задачи. Креативное мышление не только решает поставленные задачи, но и прогнозирует дальнейшее развитие, предвидит различные его варианты

Важные характеристики творческого процесса мышления:

- высокая значимость интуитивного начала, сложное сочетание сознательных и несознательных процессов в мышлении;
- преодоление шаблонных представлений, изменение подходов к задаче;
- включение эвристических процессов и методов;
- формирование новообразований по ходу мышления;
- интеллектуальная инициатива, выход за пределы заданного.

Многие ученые считают важным в творческом процессе наличие в нем бессознательного начала. В творчестве сочетаются сознательные и бессознательные процессы, важную роль играет интуиция, которая развивается в процессе постоянной деятельности, причем деятельности, ориентированной на творчество.

Анализ составляющих творческого мышления позволяет выделить в нём когнитивный и личностный компоненты. Когнитивный включает способы получения и обработки информации, причем он характеризуется индивидуальностью, что обеспечивает большую степень креативности в отдельных сферах для которых такие способы получения и обработки информации более значимы. Личностные компоненты обуславливаются характером, мотивацией, волевыми качествами. Важна и способность ориентироваться в условиях неопределенности, чувствовать себя в них уверенно, не терять способность к выбору вариантов решения и их реализации. Важна и способность к интегральности мышления, то есть,

видению вопроса, проблемы целиком. Каждый творец в любой сфере деятельности должен быть в некотором роде философом.

Творческое мышление также основывается на мотивах и эмоционально-волевых качествах, которые регулируют процесс деятельности. Саморегуляция в деятельности развивается с самого раннего возраста. Изучение регуляционных механизмов мышления позволит выявить аффективные аспекты его становления и развития.

Связь креативного мышления и волевой регуляции видна в процессе творчества. В процессе решения сложной и нестандартной задачи приходится понуждать себя преодолевать возникающие препятствия, напряжённо думать над проблемой. Преодоление препятствий включает и преодоления стереотипов решения проблемы, что приводит к инсайту, эвристическому решению задачи. Невозможно развитие творческой личности без развития волевой и эмоциональной саморегуляции, терпения, способности много и напряжённо работать. Возникающие же нарушения саморегуляции дезорганизуют творческий процесс, снижают творческие способности.

Мотивация взаимосвязана с уровнем креативности, наибольшая креативность мышления, присуща личностям с доминированием познавательной мотивации и мотивации саморазвития. Формировать познавательную мотивацию и мотивацию саморазвития можно посредством социально-психологического тренинга, активизации учебной деятельности, достигаемой в рамках методом проблемного обучения, в рамках которого решаются нестандартные и проблемные задачи, а это позволяет творчески осваивать изучаемый материал.

Проблемная ситуация – это затруднение, связанное с неприменимостью стандартного стереотипа, а это требует поиска новых способов, алгоритмов на основе имеющихся знаний для разрешения проблемной ситуации. В данном случае мышление начинается с видения проблемности, уяснения неизвестных, которые надо найти для решения проблемы. Любая проблема имеет в себе проблемную ситуацию, но не каждая проблемная ситуация преобразуется в проблему. Проблемные задачи познавательного характера, их решение – это форма и средства реализации творческого процесса, способ активизации творческого мышления [11].

Использование эвристического (частично-поискового) метода обучения стимулирует формирование познавательного мотива, который становится еще более устойчивым при применении исследовательского метода обучения. Использование проблемного метода обучения, эвристического, исследовательского метода обучения школьников стимулирует усиление в мотивационной структуре учащегося мотива самораз-

вития, познавательного мотива, что корреляционно повышает уровень креативности мышления.

В настоящее время разработано много моделей мотивации и методик их оценки, что позволяет эффективно изучать мотивацию к постоянному непрерывному совершенствованию в рамках непрерывного образования. Так как мотивация процесс регулируемый, то формировать наиболее оптимальную структуру мотивации с учетом личностных особенностей специалиста в рамках непрерывного образования.

Все отмеченное в данной статье является теоретическим обоснованием для проведения эмпирического исследования будущих участников непрерывного образования-студентов ВУЗа, ориентированного на изучение различных типов мотивации по приведенным моделям мотивации к обучению, а также уровня креативности личности. Исследование должно включать и объем профессиональной компетентности специалистов, методику оценки которых необходимо разработать в рамках эмпирического исследования мотивации профессионального развития личности в системе непрерывного образования. Проведенный теоретический анализ позволяет выдвинуть гипотезу эмпирического исследования, заключающуюся в том, что наиболее оптимальными мотивациями для непрерывного образования являются:

1. Доминирование познавательного мотива и мотива саморазвития в структуре мотивации, а также профессиональный тип работника, мотивированный работник со своими идеями в настоящем.

2. При этих типах мотивации уровень креативности личности наиболее высокий, работники в большей степени не удовлетворены объемом своей профессиональной компетентности.

## Литература

1. Альтшуллер Т.С. Творчество как точная наука//СПб.: Летний сад. – 2009. – С. 133
2. Веснин В.Р. Менеджмент//М.: Проспект. – 2014. – 613 с.
3. Габбасова Л. З. Инновационные технологии в образовательном процессе [Текст] // Инновационные педагогические технологии: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2016 г.). — Казань: Бук. – 2016. — С. 61-63.
4. Зеер Э.Ф. Профессиональное развитие человека в системе непрерывного образования// Профессиональное образование. Столица. – 2013. – № 9.
5. Когнитивная психология. Учебник для вузов/под ред. Дружинина В.Н., Ушакова Д. В.//М.: ПЕР СЭ. – 2002. – 480 с.

6. Меркулова Л. П. Профессиональная мобильность специалистов технического профиля / Л. П. Меркулова//М. : МГУП. – 2005. – 267 с.
7. Панкова Т.Н. Профессиональная мобильность как неотъемлемая характеристика современного специалиста в системе непрерывного профессионального образования//Вестник Воронежского государственного университета. – 2013. – № 1
8. Тараданов А.А., Старцев Ю.Н. Модель оценки трудовой мотивации персонала в организации/Вестник Челябинского государственного университета. – 2013. – № 39.
9. Типологическая модель мотивации В.И. Герчикова. Режим доступа свободный: <http://www.delfy.biz/methods/tmg> (дата обращения 08.04.2019)
10. Фрумина Е.Л. Непрерывное образование для педагогов: модели и особенности / Непрерывное образование в политическом и экономическом контекстах//М.: ИС РАН. – 2008. – С. 274–292.
11. Чернецкая Н.И. Принципы развития творческого мышления школьников на основе его интегральной концепции//Известия саратовского университета. Серия: Педагогика. Философия. Психология. -2012.- Т. 12. -№1.
12. Industrialized Countries / D. Atchoarena. – Paris: UNESCO, International Institute for Educational Planning, 1995.-P. 2.

**УДК 69.658.5**

## **ФАКТОРЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

**А.С. Задойнов**, 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

*Автор рассматривает актуальную проблему модернизации и совершенствования системы управления в строительных организациях, обосновывает необходимость этого процесса. В статье подчёркивается неоценимая роль маркетинговых структур строительного предприятия в деле повышения производительности труда коллектива, обеспечения конкурентоспособности отдельно взятой строительной организации в условиях перехода российской экономики к рыночному хозяйствованию, анализируются факторы, обуславливающие нынешнее состояние строительной отрасли и реальность её перехода в цифровое экономическое пространство.*

Менеджмент, строительная организация, модернизация, совершенствование, рыночная экономика.

## **FACTORS OF IMPROVEMENT OF MANAGEMENT ACTIVITY IN CONSTRUCTION ORGANIZATIONS**

**A.S. Zadoynov**, graduate first year of the Department of Humanitarian and social disciplines,

**Scientific adviser 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 author considers the actual problem of modernization and improvement of the management system in construction organizations, justifies the need for this process. The article emphasizes the invaluable role of the marketing structures of a construction company in increasing the collective labor productivity, ensuring the competitiveness of an individual construction organization in the conditions of the transition of the Russian economy to market economy, analyzes the factors causing the current state of the construction industry and the reality of its transition to the digital economic space.*

Management, construction organization, modernization, improvement, market economy.

Современный этап развития общества и государства характеризуется быстрым темпом внедрения инновационных технологий в прак-

тику работы всех отраслей хозяйства. Ни для кого не секрет, что научно-технический прогресс, надвигающаяся четвёртая промышленная революция, «наступающий на пятки» человечеству искусственный интеллект заставляют специалистов и экспертов во всех отраслях экономики, промышленности, науки, управленческой и социальной сферы находиться в постоянном тонусе, чтобы вдруг не оказаться за порогом востребованности.

В экономике России большой упор делается на централизованное планирование. Наша экономика представляет собой преимущественно рыночную систему. Вместе с тем, экономические функции государства играют в ней весьма существенную роль. Такое положение дел объясняется переходным периодом экономики к рыночному хозяйствованию.

Российская Федерация в современных условиях находится на этапе своей полномасштабной интеграции в мировое политическое, экономическое и культурное сообщество, в процессе приумножения ее влияния на международное пространство. Одним из важнейших инструментов благополучного решения данной стратегической задачи является надлежащий уровень отечественной промышленности и экономики, обеспечивающих преуспевание России на мировом рынке товаров и услуг.

Одним из самых значимых направлений нынешних преобразований в Российской Федерации эксперты заслуженно определяют модификацию концепций управления предприятием. Существенную роль обозначенная проблема оказывает на те отрасли и предприятия, чья позиция в экономике на современном этапе изменяются коренным образом [5, с.62].

Любая солидная компания с целью поддержания своего имиджа и авторитета, будучи участником товарно-денежных отношений, обладающая экономической самостоятельностью, соответственно, отвечающая за итоги своей хозяйственной деятельности, обязана создать у себя такую модель управления, которая гарантировала бы эффективность её деятельности, конкурентоспособность, а также стабильное место на рынке [9].

В настоящее время на предприятиях, в том числе строительной отрасли, создаётся новая концепция управления, ранее не используемая и в корне отличающаяся от концепции предыдущей. Следовательно, у каждой организации возникают функции иного рода, до сих пор не применяемые.

Теперь предприятие обладает большей самостоятельностью. Оно берет на себя ответственность за принятие всех решений, создает ин-

дивидуальную стратегию своего формирования, ищет нужные для её осуществления ресурсы, выполняет набор необходимых сотрудников, закупает материалы, специальную технику и оборудование. Каждое предприятие путём принятия соответствующих решений справляется с проблемами и задачами по формированию, объединению, устранению, распределению, преобразованию и модернизацию структуры управления. Одним словом, современные предприятия постепенно обретают признаки самодостаточности и самоопределения, характерные для условий рыночной экономики [7, с.22].

Обозначенный выше фактор по понятным причинам требует значительного расширения области управления на отдельно взятом предприятии, увеличения объема обязанностей и усложнения основ, производимых управленцами трудов, расширения круга ответственности, в первую очередь, администрации предприятий за оперативность и целесообразность принятия определённых решений. В последствие, ответственности и за качество выпущенного конечного продукта.

Сегодня, осознав неоченимую роль маркетинговых исследований в деле повышения эффективности труда, квалифицированному построению системы управления предприятием, руководители не только не сокращают службы маркетинга в строительных организациях, но и, напротив, начинают им доверять и с благодарностью пользуются маркетинговыми услугами. Это позволяет предприятию успешно конкурировать со своими коллегами по бизнесу, вести обоюдно выгодное партнёрство с поставщиками и смежниками, позволяет изучать динамику потребностей населения, в большей мере удовлетворять запросы государства и общества.

Не смотря на то, что российские средства массовой информации демонстрируют населению страны лишь вершину айсберга проблем строительной сферы или не демонстрируют вовсе, мы все отчётливо понимаем, что нерешённых вопросов в этой отрасли хозяйствования ещё более чем достаточно. Нам известны ипотечные казусы, необоснованные переходы собственности строительных объектов из одних рук в другие, частые случаи банкротства строительных фирм. Мы видим на улицах городов «замороженные» стройки, которые постепенно рушатся под воздействием времени. Знаем о массе исторических памятников, приходящих в упадок из-за отсутствия средств на их поддержание.

Слышим о нецелевом использовании бюджета, частых случаях коррупции и взяточничества в управленческом звене. И, соответственно, понимаем, что без экстренной ликвидации факторов, препятствующих



благополучному развитию экономики и промышленности, никакому, даже самому достойному правительству не удастся решить все имеющиеся на сегодняшний день проблемы в стране и модернизировать ведущие, социально значимые отрасли промышленности, экономики и сельского хозяйства Российской Федерации

Прежде, нежели рассматривать проблемы и необходимость модернизации управления в строительной сфере, следует заметить, что не только недостатки или не очень современные подходы управленческого звена к руководству предприятием являются образующими причинами задач, которые предстоит решать в этой сфере хозяйствования. Нельзя забывать о том, что строительство есть сложная, именно вероятностная система, которая характеризуется чаще всего не полным отказом от своих обязательств перед заказчиком, то есть прекращением работ, а в большинстве своём частичными сбоями. Они являются причиной резкого снижения интенсивности строительства и отставания от утверждённых графиков сдачи объекта, запланированных сроков проведения строительных работ. Следствие – недовольство со стороны заказчика.

К вероятностным обстоятельствам, послужившими причинами нарушения обязательств строительными компаниями, следует отнести неблагоприятные метеорологические условия, сбои в поставках газа, электроэнергии, непредусмотренная неисправность машин и механизмов, не профессиональное отношение партнёров и поставщиков к выполнению договорных обязательств и некоторые другие.

Но, как и в советские времена, «кадры решают всё». Именно от профессионализма и компетентности кадрового состава строительной отрасли зависит соответствие деятельности этой сферы современным запросам и потребностям общества и государства.

Мы много говорим о важности реализации маркетингового подхода в обеспечении конкурентоспособности строительного предприятия, указываем на его недостаточность, благо, что имеем на лицо достоверный и результативный показатель – конкурентоспособность конкретной организации на рынке себе подобных.

Однако, забываем, что эта самая конкурентоспособность зависит от компетентной деятельности кадров, прежде всего, их инновационного профессионализма, способности активной деятельности в новых условиях рыночной, а в дальнейшем и цифровой экономики.

Российская Федерация в современных условиях находится на этапе своей полномасштабной интеграции в мировое политическое, экономи-

ческое и культурное сообщество, в процессе приумножения ее влияния на международное пространство. Этап, требующий грандиозных интеллектуальных вложений. Одним из важнейших инструментов благополучного решения данной стратегической задачи является надлежащий уровень отечественной культуры, науки и, конечно, образования, как основных факторов, обуславливающих социально-экономическое развитие и преуспевание РФ.

Без предоставления населению достойного высшего образования и целенаправленных научно-исследовательских изысканий ни одно государство не в состоянии обеспечить истинное устойчивое развитие всех сфер жизнедеятельности общества: социальной, материально-экономической, политической и обязательно духовной, к основным составляющим элементам которой относится образование.

Вопросы управление качеством высшего образования уже много лет занимают передовые места в перечне насущных, неотложных государственных проблем. Их актуальность обусловлена рядом значимых обстоятельств. Перед высшим образованием ставятся колоссальные задачи, требующие его действенного, качественного преобразования и обновления, придания ему рельефно выраженной инновационной направленности.

Высшее профессиональное образование на сегодняшний день не может считаться качественным, поскольку не выполняет возложенные на него функции: его наличие не сказывается на успешности граждан, эффективности экономики.

Ещё одно не менее важное обстоятельство, кроется в обострении противоречия в рамках российского социума между наличием большого количества лиц трудоспособного возраста, имеющих высшее профессиональное образование, и, в то же время, невозможностью общества удовлетворить свои потребности.

Иными словами, специалистов с высшим образованием великое множество, а работать некому. С каждым годом в России увеличивается число молодых людей с вузовскими дипломами, однако, этот показатель не влияет на качественную и количественную обеспеченность российской экономики кадрами.

К числу противоречий относится и тот факт, что потенциальный работодатель не является полноценным и активным участником образовательного процесса. Его заказ на «поставку» специалистов определённой направленности, как правило, выполняется, но эти специалисты не соответствуют нужной квалификации.

Как мы хорошо понимаем, учить работать на строительном объекте и некому, и некогда. Поэтому студенты – будущие специалисты в сфере строительства должны понимать, что без личной инициативы, без стремления к получению практических навыков и к самообразованию, их кандидатуры окажутся невостребованными в строительной отрасли.

Обеспечение строительную отрасль высокопрофессиональными кадрами, в том числе менеджерами, маркетологами, управленцами высшего и среднего звена – насущная и весьма важная задача, без решения которой сфера строительства не сможет подняться на уровень, соответствующий скоростным темпам развития общества.

Научно-технический прогресс сегодня является весьма сильным инструментом управленческих нововведений, направленных на формирование условий для осуществления результативной деятельности [4, с.551]. По этой причине менеджмент предъявляет небывалые ранее запросы к мастерству специалистов, от которых напрямую зависит высокоэффективность, в первую очередь, управленческой деятельности, следовательно, и продуктивность работы всего предприятия.

Управленческое ядро предприятия организует процесс, на основе которого осуществляется воздействие на объект управления – предприятие, структурные звенья и все без исключения стороны его работы с целью извлечения наилучших результатов. Чем успешнее процедура управления в компании, чем компетентнее и инициативнее управленческие кадры, тем выше эффективность работы целого предприятия. Но, эту процедуру осуществляют люди. Из этого закономерно следует, что эффективность управления находится в непосредственной зависимости от эффективности работы персонала компании, и, следовательно, формируется из эффективной работы отдельных сотрудников и групп рабочих, обладающих разной степенью образованности, квалифицированности [10, с.94].

Управленческая деятельность относится к разряду весьма непростой умственной работы и требует от сотрудников управленческого аппарата специальных знаний, практических умений и навыков.

Следует заметить, что менеджмент строительных компаний сегодня существенно изменился. Всё дело в том, что к управлению пришло новое поколение менеджеров. Эти специалисты изучали и владеют современными западными технологиями менеджмента строительного предприятия, к коим относятся технологии реструктуризации активов, реинжиниринга бизнес-процессов, вывод непрофильных активов за баланс и другие. [11, с.23]. В последние годы, к тому же, получила актив-

ное развитие модель передачи в управление сторонним организациям некоторых функций «хозяина».

Строительство, являясь ведущей областью экономики, занимает в обозначенных процессах одно из лидирующих мест. Однако, нельзя не заметить, что беспрепятственному развитию аутсорсинга в Российской Федерации, к сожалению, мешает несовершенство нормативно-правового законодательства в этой области. Хотя имеются и достоинства, которые даже в условиях ограниченных стимулов, заставляют строительные компании стремиться к аутсорсингу [10, с.93].

Важнейшее из них – дополнительные возможности по росту финансовой устойчивости, которые в условиях кризиса, несомненно, являются более важными, нежели низкая цена и себестоимость. В свою очередь, создавая благоприятный имидж, финансовая устойчивость становится гарантом высокой конкурентоспособности.

Концепция социально-экономического подхода к управлению строительной организацией отображает подход к менеджменту, направленному на реализацию базовой целевой установки, то есть обеспечение устойчивого функционирования и социально-экономического развития предприятия и его работников.

Факторы совершенствования управленческой деятельности в строительной организации представляют собой один из наиболее важных элементов хозяйствующего субъекта в связи с выполнением ими функций по обеспечению непрерывности производственно-финансовой деятельности, ликвидности, платежеспособности и финансовой устойчивости. За счет активов обеспечивается необходимая ритмичность производства, конкурентоспособность хозяйствующего субъекта, получение прибыли, улучшение финансового состояния или достижение иного положительного результата организации.

Особое внимание в деятельности строительных организаций уделяется политике управления активами, так как при ее эффективности ускоряется оборачиваемость активов и повышается инвестиционная привлекательность хозяйствующего субъекта. Постоянно изменяющиеся экономико-политические условия предопределяют необходимость проведения анализа активов для последующей разработке эффективной политики управления ими.

Значимость анализа величины, структуры, динамики, эффективности использования активов в рамках организации усиливается в связи с их представлением в виде совокупности элементов различной степени ликвидности. Постоянный мониторинг и контроль активов

и источников их формирования являются неотъемлемым элементом финансово-хозяйственной деятельности, позволяя своевременно выявлять факторы, оказывающие негативное влияние на эффективность их использования, и своевременно корректировать управленческие решения. Тем не менее, в настоящее время отмечается множество проблем в отношении использования внешнеэкономической деятельности (отсутствие единого подхода к терминологии и понятию, методики проведения комплексного анализа и контроля, систематизации информационной базы анализа), что и обуславливает актуальность темы исследования.

Цель работы – разработать на основе анализа международных и национальных агентств рекомендации по изучению.

Теоретическую базу исследования составили труды отечественных и зарубежных ученых, материалы периодической печати и научных конференций по теме исследования.

Методологическую базу исследования составили методы анализа и синтеза, системный анализ, структурно-динамический анализ, экономико-математические методы анализа, факторный анализ.

Эмпирическая база исследования представлена информационными ресурсами INTERNET.

Необходимость исследования понятия и экономической сущности в управлении экономическими процессами обусловлена не только емкостью данной экономической категории, но и наличием множества подходов к ее определению и качественному содержанию. Анализ современной экономической литературы позволил выделить следующую проблему терминологии: в настоящее время исследователями используются в качестве синонимов понятия, смысловое значение которых различно.

Термин «финансы» появился в экономической литературе в начале XX века. Им отводилась функция по расчетно-платежному обслуживанию кругооборота денежных средств предприятия и финансирование текущих затрат. Состав активов включал в себя денежные суммы, которые необходимы при покупке сырья и материалов, на заработную плату административного и производственного персонала, при уплате налогов и других расходах предприятия, оплачиваемых в текущем периоде. Так, известным ученым А.М. Бирманом приоритет при определении международных и национальных теорий отдается их денежной сущности, а экономическая сущность определяется авансированием денежных средств предприятия.

На наш взгляд, в экономической оценке состояния и использования материально-технической базы, а также при разработке направлений эффективного управления ресурсами очень важно четко разграничить категории «внешнеэкономические».

Необходимо отметить, что представленная информация является достаточно условной, так как они могут быть классифицированы по характеру участия в операционном процессе, по ликвидности (наиболее ликвидные и медленно реализуемые), по характеру финансовых источников формирования (например, валовые и чистые), по месту нахождения активов (например, реальные и долговые) и так далее.

Таким образом, инвестиции представляют собой совокупность денежных средств предприятия, которые вложены в фонды обращения. Совершая непрерывный кругооборот, капитальные активы в процессе меняют свою стоимость (с денежной стоимости на товарную и далее на денежную) и обслуживают товарное обращение. Их основная масса находится в товарно-материальных ценностях, главное место среди которых принадлежит запасам.

Как отмечает В.В. Ковалев, факторы совершенствования управленческой деятельности составляют достаточно большую долю в общих активах хозяйствующих субъектов. Поэтому, даже относительно небольшое снижение размеров капитала в результате рационального управления может обернуться заметным экономическим эффектом для него.

Как правило, изучение такого вида начинается с изучения динамики и выявления изменений, которые произошли за отчетный период, а также сопоставления фактических и нормативных (при их установлении) данных.

В качестве основного источника информации для анализа выступает бухгалтерский баланс компаний, в котором все активы, включая и капитальные, отражены в соответствии с возрастанием степени ликвидности. В соответствии, с чем в процессе анализа необходимо рассчитать удельный вес каждого вида активов в их общей величине и в общей стоимости имущества организации.

Основу анализа в деятельности составляет расчет и оценка системы коэффициентов. Они показывают, достаточно ли текущих активов для бесперебойного процесса, за счет каких источников они сформированы, насколько эффективно используются:

- доля капитальных средств. Одним из основных коэффициентов является доля средств в общей величине активов предприятия. Коэффициент показывает, насколько ликвидны активы предприятия и какова

его способность исполнять свои краткосрочные и среднесрочные обязательства. Чем выше его значение, тем привлекательнее для инвесторов вложения в конкретную компанию. Нормативное значение коэффициента зависит от особенностей деятельности конкретного предприятия. В общем случае оно должно быть более 50%;

- величина собственных капитальных средств (СОС). Положительное значение СОС уже является нормой, особенно для молодого предприятия. Если же показатель меньше нуля, это говорит о том, что организация не способна исполнить даже краткосрочные обязательства;

- коэффициент обеспеченности собственными активами. Показывает, насколько текущие активы сформированы за счет собственного капитала торгово-посреднической компании. Его значение наглядно демонстрирует, способна ли организация самостоятельно без привлечения чужих средств финансировать свою деятельность. Значение показателя должно быть более 10%, в этом случае финансовое состояние предприятия считается устойчивым. Если же коэффициент ниже нуля, можно говорить о том, что предприятие вообще не способно вести свою деятельность самостоятельно. Это может стать причиной банкротства;

- коэффициент обеспеченности запасов собственными средствами. Показывает, на сколько запасы сформированы за счет собственных источников. Нормативное значение – от 60 до 80%. Слишком низкое значение показателя говорит о большой зависимости предприятия от заемных средств именно в части обеспечения текущего производственного процесса. С другой стороны, его чрезмерно высокое значение может свидетельствовать о неэффективном использовании заемного капитала, вплоть до полного отказа от него. Это может существенно снизить эффективность работы компании.

Для обеспечения эффективной работы таких компаний не должно быть слишком много. Это неизбежно повлечет за собой дополнительные расходы. Их недостаток может вообще сделать существование предприятия невозможным. Увеличение капитальных активов в балансе предприятия может говорить о росте объемов производства, что, несомненно, рассматривается, как положительный фактор; накоплении сверхнормативных запасов, что свидетельствует о неэффективной работе подразделений, это отрицательно сказывается на эффективности предприятия; увеличении дебиторской задолженности, как вследствие роста объемов производства, так и ухудшения платежной дисциплины покупателей; увеличении суммы финансовых вложений, что может быть положительным фактором за счет более эффективно использования свободных денежных средств. С другой стороны, это

может повлечь за собой отвлечение материальных ресурсов из производственной сферы.

Причинами уменьшения деятельности компаний в сфере внешнеэкономической деятельности могут быть: снижение темпов производства, что отрицательно сказывается на эффективности работы предприятия; уменьшение ненормативных запасов сырья и готовой продукции, что позволяет снизить непроизводственные расходы; уменьшение дебиторской задолженности, что может быть следствием снижения спроса на продукцию предприятия, либо повышением эффективности работы с покупателями; уменьшение остатков денежных средств на счетах предприятий, что может быть весьма опасно, поскольку способно поставить под угрозу само существование предприятия.

Вместе с тем, нельзя однозначно сказать, какая тенденция лучше – уменьшение или увеличение активов. Все зависит от того, какими причинами это вызвано и как влияет на структуру средств. Описанные коэффициенты в большинстве своем имеют ограничения на минимальные значения. Соответственно, чем они выше, тем эффективнее работает предприятие.

Основной целью деятельности в соответствии с Уставом является извлечение прибыли. Общество отдает приоритет тем направлениям деятельности, которые позволяют обеспечить достижение уставной цели согласно такого рода деятельности, а именно:

- капиталовложения в ликвидные акции, облигации, векселя, ценные бумаги паевых инвестиционных фондов, позволяющие получить высокий процентный доход и доход от участия;
- финансирование перспективных инвестиционных проектов путем предоставления займов, мониторинг финансового состояния заемщиков, оценка предоставленного обеспечения;
- прямое участие в привлекательных с точки зрения доходности и социально значимых проектах посредством капиталовложения в объекты недвижимости, их реконструкцию и развитие;
- эффективное развитие путем совершенствования бизнес-модели, контроля над расходами, диверсификация портфеля активов;
- обеспечение финансовой устойчивости и платежеспособности;
- сохранение высокой деловой репутации и инвестиционной привлекательности на финансовом рынке.

Как правило, деятельность строительных организаций планирует развивать данные приоритетные направления деятельности, продолжает совершенствовать структуру управления и системы контроля за рисками, а также развитие процессов отбора объектов инвестирования, планирования и бюджетирования финансово-хозяйственной деятельности.



## Литература

1. Артеменко А. А. Актуальные вопросы инновационного развития строительства. // Молодой ученый. – 2015. – № 11. – С. 742–744.
2. Бельдинцева Д. А. Система управленческой деятельности строительного предприятия как важный фактор его коммерческого успеха // Молодой ученый. – 2017. – №11. – С. 190-192.
3. Голубев А. А. Инновационный подход к стратегическому анализу деятельности строительных предприятий // Проблемы экономики и менеджмента. – 2015. – № 4. – С. 14–17.
4. Кац А. Е. Пути повышения инвестиционной привлекательности строительных предприятий в современных условиях // Молодой ученый. – 2015. – № 23. – С. 551–553.
5. Кишкарь Е. В. Актуальные проблемы инновационного развития строительства // Новый университет. Серия: Экономика и право. – 2015. – № 6 (52). – С. 62–64.
6. Кириченко К. Р. Актуальные вопросы организации строительной деятельности в современных условиях // Проблемы экономики и менеджмента. – 2015. – № 7 (47). – С. 31–34.
7. Коваленко М. Н., Гончар А. И. Формирование управленческих решений в области модернизации производства на строительном предприятии // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2014. – № 9 (36). – С. 22–24.
8. Костецкий Д. А. Анализ процесса управления строительными организациями на современном этапе // Молодой ученый. – 2016. – № 1 (105). – С. 385–387.
9. Кочеткова А. А. Современный инструментарий управленческого анализа деятельности строительной организации // Молодой ученый. – 2017. – № 10.
10. Селютина Л. Г., Иванова Е. В., Самойлюк Ю. С. Перспективные направления повышения конкурентоспособности строительных предприятий // Инновационная наука. – 2017. – № 1–1. – С. 92–94.
11. Селютина Л. Г., Голубев А. Н., Фомина Н. Ю. Актуальные аспекты проблемы совершенствования системы управления строительными предприятиями // Актуальные проблемы современной науки. – 2017. – № 1. – С. 23–24.

## **МЕТОДИКА ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА И ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**И.А. Зайцев**, 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

*Инновационная деятельность предприятия характеризуется двумя показателями: его инновационным потенциалом и его инновационной активностью. То есть потенциалом, который накопило предприятие и активностью его деятельности по реализации инноваций. Методика оценки строится на снятии значений показателей и последующей их обработке. В данной статье разберем методику обработки данных характерных показателей инновационного потенциала и инновационной активности.*

Инновационный потенциал, Инновационная активность, методика оценки.

## **METHODOLOGY ASSESSMENT OF INNOVATIVE POTENTIAL AND INNOVATIVE ACTIVITY OF THE ENTERPRISE**

**I.A. Zaitsev**, graduate first year of the Department of Management,  
**Scientific adviser 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

*Innovative activity of an enterprise is characterized by two indicators: its innovative potential and its innovative activity. That is, the potential that has accumulated the enterprise and the activity of its activities for the implementation of innovations. The assessment method is based on the removal of the values of indicators and their subsequent processing. In this article we will analyze the method of data processing of characteristic indicators of the innovation potential and innovation activity.*

Innovative potential, Innovative activity, assessment methodology.

Инновационная деятельность в современных условиях играет ведущую роль в развитии и конкурентоспособности предприятия. Инновационная деятельность характеризуется инновационной активностью и инновационным потенциалом.

Чтобы иметь возможность судить об уровне инновационной деятельности предприятия, о его путях развития, его потенциале, его нынешней деятельности, статусе и позиции на рынке, необходимо проводить оценку его инновационной активности и потенциала. Для проведения оценки отбираются критерии оценки. В разных методиках критерии разные, и их количество различается, но суть остается одинаковой: показатели критериев «снимаются», заносятся в систему, обрабатываются и приводятся к единому интегральному индексу – индексу инновационного потенциала и активности предприятия.

Темой исследования является описание и разработка методики оценки инновационного потенциала и инновационной активности.

Объектом исследования является инновационный потенциал и инновационная активность промышленного предприятия.

Предметом исследования являются методы оценки инновационного потенциала и инновационной активности промышленного предприятия.

Целью данной статьи я ставлю описание и выработку методики измерения инновационного потенциала и инновационной активности промышленного предприятия.

В ходе исследования для достижения цели будут решены задачи формулирования понятия инновационного потенциала, составления плана методики оценки инновационного потенциала и инновационной активности, а также задача разработки каждого этапа методики.

В статье для достижения цели будут использованы методы анализа, а также математические методы расчета. В частности, будут использованы методы приведения числа к единой форме и рамкам, удовлетворяющим приделу трёх-сигм. Будут использованы методы перевода числа из абсолютной величины в относительную. А также методика нахождения среднего значения.

Разработка методики оценки имеет большое значение для народного хозяйства. Так как для разработки стратегии предприятия необ-

ходимо иметь четкое понимание базового уровня инновационного потенциала и инновационной активности.

В постиндустриальной экономике информация играет ключевую роль, так как позволяет делать выводы о делах предприятия, а значит вырабатывать стратегию развития. Необходимо знать сильные и слабые стороны для понимания, в какую область стоит вкладываться, а какая достаточно развита. Также необходимо оценивать предприятия конкурентов, чтобы понимать положение своего предприятия в общей среде. Конечный клиент также должен иметь доступ к информации о рынке и предприятиях на нем. Это обеспечит здоровую конкуренцию и осведомленность клиента, что соответствует нормам законодательства о сделках.

Для получения оптимальной картины методики оценки инновационного потенциала и инновационной активности были рассмотрены многие уже существующие в России и за рубежом методики оценки. Среди методик оценки предприятий не нашлось методики, которая бы отвечала полностью требованиям получения комплексной оценки инновационного потенциала и инновационной активности, так как большинство методик направлено только на оценку общей производительности предприятия, что сводится к расчету увеличения прибыли компании. Зачастую методы оценивают уже реализованные инновации, то есть оценивают конечный результат, саму инновацию, а не потенциальные возможности предприятия.

В отечественной и зарубежной литературе в большей степени представлены методы оценки инновационного потенциала и инновационной активности стран и регионов, так как в их оценке заинтересованы государства. У государства есть достаточно ресурсов для проведения масштабного исследования, в том числе статистические институты, которые могут собирать данные за долгие промежутки времени, что позволяет полнее рассмотреть картину инновационной активности стран и регионов. Также на государство работают научные институты, которые за счет ресурсов государства разрабатывают методики и показатели для региона или государства в целом. Ниже проведен анализ данных методик. Были разобраны разобраны российские методы оценки: метод Трифиловой [3 с. 87], метод, приведенный в книге В.Д. Секерина [2, с. 254]. Методика оценки К.А. Задумкина и

И.А. Кондакова [1, с. 86] отличается от других методик тем, что авторы разбивают каждый показатель на две составляющие: эффективность использования и масштаб использования (рис. 1).

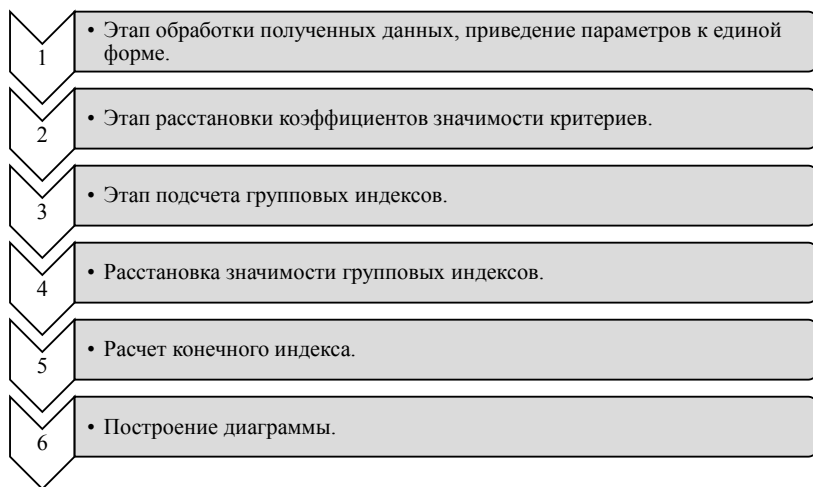


**Рисунок 1. Разбиение инновационного потенциала на две составляющие в методике К.А. Задумкина и И.А. Кондакова**

Среди иностранных методик были рассмотрены методики оценки глобального инновационного индекса Global Innovation Index [4, с. 55], методика – европейская инновационная шкала (European Innovation Scoreboard) [5, с. 4], европейская региональная инновационная шкала (European Regional Innovation Scoreboard) [6, с. 7], американский портфолио инновационный индекс (Portfolio Innovation Index) [7, с. 3].

Основное различие рассмотренных методик заключается в основном в критериях, которые используются в данных расчетах.

Опишем методику сбора, обработки и приведения данных, которая чаще всего применяется учеными. Она включает в себя шесть этапов, представленных на рисунке 2:



**Рисунок 2. Этапы методики расчета индекса инновационного потенциала и инновационной активности**

Опишем каждый этап по-отдельности.

Методика сбора обработки и приведения данных производится на основании критериев инновационного потенциала и инновационной активности предприятия, то есть набора характеристик, которые описывают ситуацию. Данные критерии разделяются на группы по общему признаку, например, показатели образования или показатели человеческого фактора... После этого производится оценка.

В данную методику не включен этап сбора информации, который считается способствующим ей – это этап сбора информации. Я его не включил в основную методику, так как он подразумевает собой сбор и простое хранение значений показателей. Тем не менее его можно считать нулевым этапом. Данные собираются на носителе. Раньше это были бумажные носители, то есть документы и книги по учету статистики предприятия. В условиях цифровой экономики данные хранятся на цифровых носителях, что обеспечивает их сохранность, а также удобство их использования. На электронном носителе можно хранить большие объемы данных.

После нулевого этапа, то есть после того, как данные собраны на носителе, их требуется обработать и привести к единым рамкам. В рассматриваемых методиках чаще всего применяется правило трех сигм. Данные рассматриваются на предмет их соответствия среднему значе-

нию – математическому ожиданию. Если данные выходят за рамки предела трех сигм, то их необходимо изменить с целью приведения их в соответствие с рамками. Изменение идет посредством извлечения корня из числа. Если после приведения значение все равно выбивается из совокупности, то его убирают из ряда. Правило трех сигм употребляется в методиках разных авторов, но я не считаю правильным употреблять его для расчета показателей по нескольким причинам. Во-первых, данный подход не учитывает значимости критериев. Например, два разных критерия имеют значения 0,1 и 0,7, оба эти критерия укладываются в рамки трех сигм, вместе дают среднее значение 0,4. Показатель со значением 0,7 дает больший вклад, чем показатель со значением 0,1. Но, на самом деле 0,7 может оказаться слабым значением, относительно идеального показателя, скажем, 1,5, тогда как 0,1 может оказаться идеальным значением. Получается, что значение 0,7 внесло больший вклад, чем идеальное значение 0,1. Второй минус заключается в методике приведения к рамкам значений, которые лежат вне их. Значения изменяются в несколько раз, и, следовательно, не являются полностью достоверными. Если значение равно единице, то корень из данного значения будет всегда равен единице, что не даст значению войти в выборку, а соответственно оно будет гарантированно отсеяно. Таким образом, используя данный метод приведения в общие рамки, значения сильно изменяются, а также существует большой процент отсеивания. Поэтому на первом этапе с целью приведения значений показателей к единому формату мы будем применять другой подход.

На первом этапе данные приводятся к единой форме, относительной. Так как критерии оценки могут выражаться в абсолютных значениях (число инноваций в год), как доля (доля работников с ученой степенью), как процент (процент прибыли, идущий на научные разработки), то чтобы все виды критериев можно было сравнивать их следует перевести в относительный вид, ибо он позволяет сравнивать параметры разного рода.

Существует два метода приведения значения к относительной величине. Первая методика часто описывается в литературе по оценке инновационного потенциала и инновационной активности региона [5 с. 4]. Методика основана на технологии бенчмаркетинга. Бенчмаркетинг – это процесс сравнения товаров, услуг, продуктов, производимых организацией с продуктами того же рода других предприятий. Данный способ применяется в условиях оценки многих предприятий и при необходимости их ранжирования, составления рейтинга. Расчет делается

на основе метода линейного приведения. Суть метода состоит в том, что разность максимального значения и приводимого делится на разность максимального значения и минимального. Таким образом мы выражаем показатель в долях от максимального значения.

В случае, если показатель прямо пропорциональный, то есть чем показатель больше, тем лучше для предприятия, мы используем формулу (1):

$$X = \frac{x_{max} - x}{x_{max} - x_{min}} \quad (1)$$

Где:

X – обработанный показатель, относительный

$x_{max}$  – максимальный показатель по сравниваемым предприятиям

$x_{min}$  – минимальный показатель по сравниваемым предприятиям

x – приводимый показатель

В случае, если показатель обратно пропорциональный, то есть чем показатель меньше, тем лучше для предприятия, мы используем формулу (2):

$$X = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (2)$$

Где:

X – обработанный показатель, относительный

$x_{max}$  – максимальный показатель по сравниваемым предприятиям

$x_{min}$  – минимальный показатель по сравниваемым предприятиям

x – приводимый показатель

Так как данный расчет применяется только при условии составления рейтинга, а предприятию необходимо оценить лично свой инновационную потенциал и инновационную активность, то в своей методике я буду использовать сравнение значения критериев с эталонными значениями, которые определяется экспертами на основании статистики и проведенных исследований. Относительный показатель будет равен частному показателя предприятия и эталонного показателя.

В случае, если показатель прямо пропорциональный, то есть чем показатель больше, тем лучше для предприятия, мы используем формулу (3):

$$X = \frac{x}{x_{эталон}} \quad (3)$$

Где:

X – обработанный показатель, относительный



$X_{\text{эталон}}$  – эталонный максимальный показатель.

$x$  – приводимый показатель

В случае, если показатель обратно пропорциональный, то есть чем показатель меньше, тем лучше для предприятия, мы используем формулу (4):

$$X = \frac{x_{\text{эталон}}}{x} \quad (4)$$

Где:

$X$  – обработанный показатель, относительный

$x_{\text{эталон}}$  – эталонный минимальный показатель по сравниваемым предприятиям

$x$  – приводимый показатель

Следующим этапом мы проводим регрессионный анализ для выявления степени влияния показателя на основной результат, количество созданных и реализованных инноваций. Результатом регрессионного анализа является коэффициент, который характеризует степень значимости. При расчете группового индекса комплексного интегрального инновационного индекса мы будем умножать каждый показатель на его регрессионный коэффициент. Таким образом мы учитываем значимость параметра и его степень значимости, его весомость.

Следующим этапом мы находим значение групповых индексов при расчете. Этап построен на исчислении среднего арифметического. Показатели, входящие в групповые индексы (подгруппу), умноженные на регрессионный коэффициент, суммируются и делятся на их количество (формула 5).

$$I_j = \sum_{i=1}^n \frac{x_i + \dots + x_n}{n} \quad (5)$$

Где:

$I_j$  – групповой индекс  $j$  номера

$j$  – номер группового индекса

$i$  – номер показателя, входящего в групповой индекс

$n$  – число показателей, входящих в групповой индекс

$x_i$  – показатель, входящий в групповой индекс

На данном этапе мы получаем групповые индексы, характеризующие группы показателей, входящих в комплексный интегральный индекс инновационного потенциала и инновационной активности.

Пятым этапом мы придаем значимости групповым индексам в соответствии с тем какую функцию они выполняют. Подгруппам, которые обозначают результат инновационной деятельности присваивается коэффициент значимости 1, при умножении на который значение не изменяется, а подгруппам, которые характеризуют не конкретный результат,

а, например, потенциал присваивается коэффициент 0,5, при умножении на который значение показателя теряет значимость на половину.

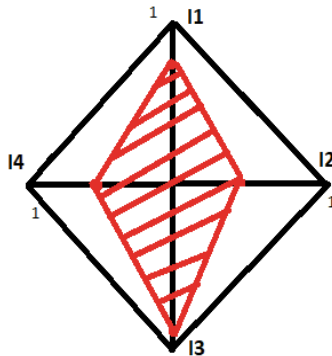
Шестым этапом значения групповых индексов сводятся к единому интегральному индексу. Для этого считается их среднее арифметическое групповых индексов.

После того как мы численно аналитически рассчитали показатели строится таблица.

**Таблица 1. Значения комплексного интегрального индекса и групповых индексов**

Индекс предприятия	Эталонный Индекс предприятия
$I$	$I_{\text{эталонное}}$
Значения групповых индексов предприятия	Эталонные значения групповых индексов
$I_1$	$I_{1\text{эталонное}}$
$I_2$	$I_{2\text{эталонное}}$
...	...
$I_j$	$I_{j\text{эталонное}}$

По результатам проведенного анализа и построенной таблицы для наглядной характеристики полученных значений строится графическое изображение (рис. 3). Графическое представление информации состоит из количества лучей равного количеству групповых индексов. Каждый луч по длине равен единице, как максимальному значению, и соответствует групповому индексу. На луче отображается по шкале (по своей длине) значение индекса. Точки значений на лучах соединяются. Площадь внутренней фигуры указывает на инновационный потенциал или инновационную активность, в зависимости от того, что рассчитывалось, а отношение внутренней площади к площади всей диаграммы характеризует отношения индекса к идеальному значению.



**Рисунок 3. Графическое изображение конечного индекса инновационного потенциала или инновационной активности предприятия**

Предложенная методика расчета дает подробную характеристику инновационного потенциала и инновационной активности, то есть инновационной деятельности предприятия.

Данная методика хороша тем, что:

- 1) Методика оценивает инновационный потенциал, инновационную активность и характеризует их единым числом в рамках от 0 до 1.
- 2) Методика позволяет наглядно представить результаты с помощью графа.
- 3) Методика позволяет учитывать значимость критериев.
- 4) Методика учитывает влияние факторов активности и потенциала
- 5) Методика выражается относительными числами, что дает возможность сравнивать не сравнимые величины
- 6) Методика показывает какая группа критериев влияет на снижение инновационного потенциала, какая группа имеет низкое значение, и, соответственно, указывает на зону роста и развития.

Методика собрала в себе все плюсы, уже придуманных, методик, дополнена оригинальными идеями. Она представляет собой полноценный механизм для оценки предприятия.

### **Литература**

1. Задумкин К. А. Методика сравнительной оценки научно-технического потенциала региона / Задумкин К. А., Кондаков И. А. // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогнозы. – 2010. – 4(12). С.86

2. Секерин, В. Д., Инновационный маркетинг : учебник / реценз. В.А. Евстафьев, В.Д. Грибов//М. : Изд-во ИНФРА-М. – 2016 – 322 с.
3. Трифилова А.А. Управление инновационным развитием предприятия//М.: Финансы и статистика. – 2005. – 304 с.
4. Global Innovation Index 2018 Energizing the World with Innovation. / Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2018.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf) (Дата обращения 20.03.2019).
5. Hugo Hollanders, Nordine Es-Sadki, European innovation Scoreboard 2018. Methodology report. / Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology. MERIT // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/30081> (Дата обращения 15.03.2019).
6. Hugo Hollanders, Nordine Es-Sadki, Regional innovation Scoreboard 2017. Methodology report. / Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology. MERIT // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/23986> (Дата обращения 09.03.2019).
7. The innovation index. 4.2 Portfolio innovation index. / Crossing the Next Regional Frontier: cover Information and Analytics Linking Regional Competitiveness to Investment in a Knowledge-Based Economy // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.statsamerica.org/innovation/reports/sections2/4.pdf> (Дата обращения 23.03.2019).

## **УДК 608.4**

### **МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЕДИНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Д.Н. Калачева**, 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

*Существующие методы анализа качества разработаны в рамках вероятностно – статистической методологии, требуют набора обширных статистических данных и не применимы к единичным изделиям. Для работы с единичными изделиями предлагается использовать гарантированную методологию, позволяющую анализировать каждую реализацию процесса. Разработаны алгоритмы анализа регулярных и стохастических процессов, основанные на использовании математического аппарата конечных разностей и циклических статистических характеристик.*

Гарантированная методология, гарантированные величины, процесс, дискретные разности.

## **METHODS OF CONTROL AND ANALYSIS OF THE QUALITY OF INDIVIDUAL PRODUCTS**

**D.N. Kalacheva**, graduate third year of the the Department of Quality management and standardization,

**Scientific adviser 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 existing methods of quality analysis are developed within the framework of probabilistic-statistical methodology, require a set of extensive statistical data and are not applicable to single products. To work with individual products it is proposed to use a guaranteed methodology that allows you to analyze each implementation of the process. Algorithms for analyzing regular and stochastic processes based on the use of the mathematical apparatus of finite differences and cyclic statistical characteristics have been developed.*

Guaranteed methodology, guaranteed values, process, discrete differences.

Качество - одно из важнейших понятий современного этапа развития. Существующие методы обоснования и обеспечения требуемого качества разработаны на вероятностно - статистической основе и широко используются в любом современном производстве.

В настоящее время и международные, и отечественные стандарты базируются на применении статистических методов анализа качества. Так, например, этим методом посвящены отечественные ГОСТы Р 50779.10-2000 «Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения», Р 50779.11–2000 «Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения, Р 50779.26–2007 «Статистические методы. Точечные оценки, доверительные, предикционные и толерантные интервалы для экспоненциального распределения», Р 50779.30–95 «Статистические методы. Приемочный контроль качества. Общие требования», Р 50779.40–96 «Статистические методы. Контрольные карты. Общее руководство и введение» и целый ряд других.

На практике при проведении контроля и анализа качества так же все базируется на наборе статистических данных. Подтверждением этого является использование широко известных семи инструментов анализа качества. **Контрольный листок** - инструмент для сбора данных и их автоматического упорядочения для облегчения дальнейшего использования собранной информации. **Гистограмма** - инструмент, позволяющий зрительно оценить распределение статистических данных, сгруппированных по частоте попадания данных в определенный (заранее заданный) интервал. **Диаграмма Парето** - инструмент, позволяющий объективно представить и выявить основные факторы, влияющие на исследуемую проблему, и распределить усилия для ее эффективного разрешения. **Метод стратификации** (расслаивания данных) - инструмент, позволяющий произвести разделение данных на подгруппы по определенному признаку. **Диаграмма разброса** (рассеивания) - инструмент, позволяющий определить вид и тесноту связи между парами соответствующих переменных. **Диаграмма Исикавы** (причинно-следственная диаграмма) - инструмент, который позволяет выявить наиболее существенные факторы (причины), влияющие на конечный результат (следствие). **Контрольная карта** - инструмент, позволяющий отслеживать ход протекания процесса и воздействовать на него (с помощью соответствующей обратной связи), предупреждая его отклонения от предъявленных к процессу требований. Все эти методы базируются на вероятностной методологии, требуют получения обширных совокупностей данных и не применимы к единичным реализациям и объектам. Эти ограничения оказываются очень существенными для сложных дорогостоящих объектов ракетно – космической техники, обладающих не только статическими

или конструктивными параметрами, но и функциональными или динамическими характеристиками.

Совокупность статических (неизменных) характеристик отражает конструктивное качество изделия. Сложные изделия должны обладать не только конструктивным, но и функциональным качеством. Функциональное качество – это способность изделия обеспечивать выполнение заданных функций. Чтобы обеспечить требуемое функциональное качество, необходимо понимать, как реализуется каждая функциональная характеристика. При создании динамических объектов их функциональность является определяющей.

При исследовании функциональных характеристик только статистическими методами не обойтись, так как нас интересует выполнение каждой функции изделия. Для этой цели вероятно – статистические методы, работающие только с совокупностями реализаций, не пригодны. Но и детерминированные методы, не учитывающие реально существующую неопределенность результатов измерений, для этого также не применимы. Именно поэтому предлагается использовать гарантированные методы, обеспечивающие работу с каждой реализацией и позволяющие учитывать неопределенность.

С течением времени требования к уровню гарантированности качества только возрастают. Традиционными методами гарантированно выполнить эти требования уже невозможно. Для этого предлагается использовать процессное рассмотрение и гарантированный подход, который применим к анализу единичных изделий и реализаций.

Каждая реализация процесса представляет собой одновременно и действительную и статистическую величину. Представление процессов в виде действительных величин позволяет наблюдать за происходящими изменениями, выделять их основные стадии – нарастания, спады, экстремумы, определять количественные характеристики (размахи, скорости, ускорения...), устанавливать закономерности и зависимости от других величин. Но любой процесс кроме отражения непосредственно наблюдаемых действительных свойств несет в себе еще и скрытые статистические свойства, которые не измеряются, а рассчитываются. И действительные, и статистические свойства величин очень важны для понимания происходящих процессов.

Для анализа действительных свойств регулярных процессов необходимо использовать дискретные разности:

$$\nabla y(t_k) = y(t_k) - y(t_{k-1}), \quad (1)$$

которые отражают количественные изменения наблюдаемой характеристики. Для  $n$  измеренных значений  $y(t_i)$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  существует  $n - 1$  дискретная разность:

$$\nabla y(t_2) = y(t_2) - y(t_1); \nabla y(t_3) = y(t_3) - y(t_2); \dots; \nabla y(t_n) = y(t_n) - y(t_{n-1}). \quad (2)$$

Любое значение процесса может быть выражено через первое значение  $y(t_1)$  и последующие дискретные разности:

$$y(t_k) = y(t_1) + \nabla y(t_2) + \nabla y(t_3) + \dots + \nabla y(t_k) = y(t_1) + \sum_{i=2}^k \nabla y(t_i). \quad (3)$$

Сравнивая последовательные значения дискретных разностей, мы понимаем, как развивается процесс.

Если регулярный процесс имеет разные циклы наблюдений, то от абсолютных изменений нужно переходить к анализу относительных дискретных разностей или темпов изменения процесса:

$$\varepsilon(t_k) = \frac{y(t_k) - y(t_{k-1})}{t_k - t_{k-1}} = \frac{\nabla y(t_k)}{\nabla t_k} = \frac{\nabla y(t_k)}{T_k}, \quad (4)$$

где  $T_k = t_k - t_{k-1}$  – изменяющаяся длительность цикла наблюдений.

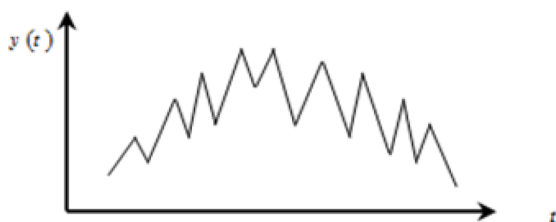
Очень часто последующее значение процесса зависит от предыдущего. Например, в экономике величина прибыли зависит не только от длительности экономического цикла, но и от величины исходного капитала, вкладываемого в организацию бизнеса. В таких случаях объективным показателем для исследуемых процессов являются удельные темпы происходящих изменений:

$$\delta(t_k) = \frac{\varepsilon(t_k)}{y(t_{k-1})} = \frac{\nabla y(t_k)}{T_k y(t_{k-1})}. \quad (5)$$

Удельные темпы изменений являются наиболее общей количественной характеристикой и позволяют объективно сравнивать не только разные этапы одного процесса, но и разномасштабные однородные процессы. Физическая размерность удельных темпов изменений – величина, обратная единицам времени (например, 1/год, 1/час...). Удельные темпы изменений – это количественная характеристика динамических свойств (динамики) регулярных процессов.



При анализе действительных свойств стохастических процессов изменения их количественных значений мало о чем говорят, не показательны и не позволяют понять, как развивается процесс – слишком хаотичными оказываются происходящие изменения. Обычно в этих случаях прибегают к вероятностно – статистическим методам анализа, но они применимы только для массовых или многократно повторяющихся и уже реализовавшихся (прошлых) процессов. Для анализа происходящих стохастических процессов они не пригодны (рис 1).



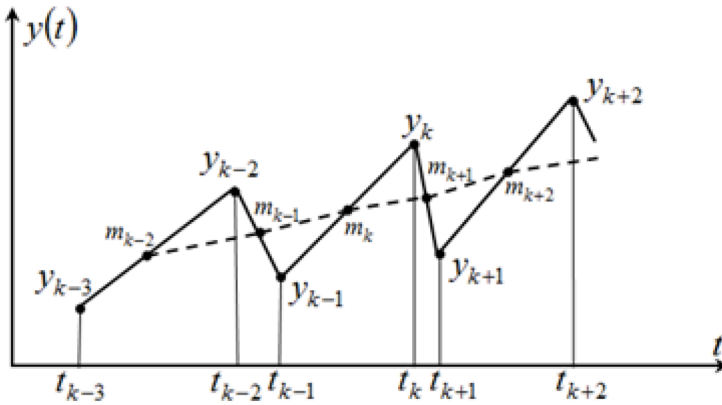
**Рисунок 1 - Вид стохастического процесса**

Широкие возможности для получения и анализа статистических характеристик как регулярных, так и стохастических процессов открывают статологические методы, которые основаны не на вероятностной методологии, а на формировании и использовании ограниченных циклических и пополняемых или накапливаемых статистик. Количественными характеристиками циклических и пополняемых статистик являются изменяющиеся (динамические) моментные и предельные характеристики. Среди моментных статистических характеристик особое значение имеют циклические и пополняемые или накапливаемые средние значения или тренды.

Циклические средние значения характерны для стохастических и колебательных регулярных процессов и вычисляются на каждом этапе (цикле) изменений (рис. 2). Для определения циклических средних значений удобно использовать упрощенную формулу:

$$m_k = \frac{y_{k-1} + y_k}{2}, \quad (6)$$

где  $y_{k-1} = y_{k \min}$ ,  $y_k = y_{k \max}$  – предельные (наименьшее и наибольшее) или амплитудные значения процесса, зафиксированные на  $k$  цикле.



**Рисунок 2 - Основные характеристики циклического процесса.**

Получая последовательность циклических средних значений  $m_k, k = 2, 3, \dots, n$ , мы видим, как изменяется усредненный характер (тренд) процесса, несмотря на его колебательность или стохастичность.

Для количественной оценки изменений средних значений необходимо вычислять их дискретные разности:

$$\nabla m_3 = m_3 - m_2; \nabla m_4 = m_4 - m_3; \dots; \nabla m_n = m_n - m_{n-1}. \quad (7)$$

Вычисляя циклические средние через минимальные и максимальные значения каждого цикла, получим:

$$\begin{aligned} \nabla m_3 &= m_3 - m_2 = \frac{y_3 + y_2}{2} - \frac{y_2 + y_1}{2} = \frac{y_3 - y_1}{2}, \\ \nabla m_4 &= \frac{y_4 - y_2}{2}; \dots; \nabla m_n = \frac{y_n - y_{n-2}}{2}. \end{aligned} \quad (8)$$

Чтобы объективно сравнивать происходящие изменения и понимать, как развивается стохастический или регулярный колебательный процесс, необходимо анализировать удельные темпы изменения тренда:

$$\delta_m = \frac{\nabla m_k}{T_k m_{k-1}} = \frac{m_k - m_{k-1}}{T_k m_{k-1}}. \quad (9)$$

Эта характеристика применима к анализу как различных этапов рассматриваемого процесса, так и к различным однородным процессам.

Пополняемые или накапливаемые средние значения характерны

для регулярных процессов и вычисляются последовательно по мере получения очередных значений:

$$m_2 = \frac{y_1 + y_2}{2}, m_3 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}, \dots, m_n = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n}. \quad (10)$$

По характеру поведения тренда можно судить о том, как выглядят обобщенные (усредненные) изменения регулярного процесса на нарастающих циклах.

Динамические статистические средние регулярных процессов удобно представлять с использованием обобщенной формулы:

$$\begin{aligned} m_n &= \frac{1}{n} \{ n y_1 + (n-1) \nabla(y_2) + (n-2) \nabla(y_3) + \dots + \nabla(y_n) \} = \\ &= y_1 + \frac{1}{n} \sum_{i=2}^n (n-i+1) \nabla(y_i). \end{aligned} \quad (11)$$

Так, учитывая, что  $y_2 = y_1 + \nabla(y_2)$ , для двух значений  $y_1$  и  $y_2$  будем иметь:

$$m_2 = \frac{y_1 + y_2}{2} = \frac{y_1 + y_1 + \nabla(y_2)}{2} = \frac{1}{2} \{ 2y_1 + \nabla(y_2) \}, \quad (12)$$

а для трех значений  $y_1, y_2$  и  $y_3 = y_1 + \nabla(y_2) + \nabla(y_3)$ :

$$\begin{aligned} m_3 &= \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3} = \frac{1}{3} \{ y_1 + y_1 + \nabla(y_2) + y_1 + \nabla(y_2) + \nabla(y_3) \} = \\ &= \frac{1}{3} \{ 3y_1 + 2\nabla(y_2) + \nabla(y_3) \}. \end{aligned} \quad (13)$$

Для количественного анализа изменений средних значений регулярных процессов необходимо оценивать их дискретные разности и удельные темпы изменений. Не трудно показать, что аналитическое соотношение для  $k$ -ой дискретной разности средних значений будет иметь вид:

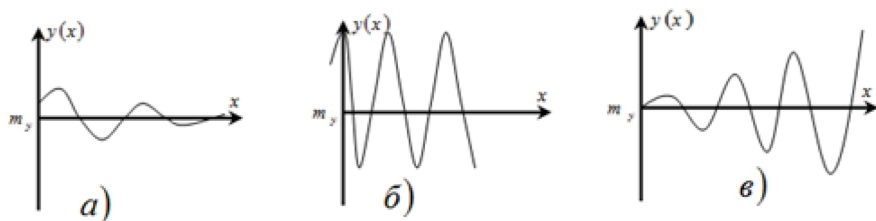
$$\nabla m_k = m_k - m_{k-1} = \frac{1}{k(k-1)} \left\{ (k-1)y_k - \sum_{i=1}^{k-1} y_i \right\}. \quad (14)$$

В частности, для двух начальных дискретных разностей будем иметь:

$$\nabla m_3 = m_3 - m_2 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3} - \frac{y_1 + y_2}{2} = \frac{1}{6} (2y_3 - y_2 - y_1). \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \nabla m_4 = m_4 - m_3 &= \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4}{4} - \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3} = \\ &= \frac{1}{12}(3y_4 - y_3 - y_2 - y_1) . \end{aligned} \quad (16)$$

Динамическая средняя величина – очень важная статистическая характеристика наблюдаемого процесса, но в общем случае она может не отражать определяющих свойств анализируемой совокупности данных. Так, одно и то же среднее значение может быть и у затухающего или вялотекущего (а) и у интенсивного (б), и у нарастающего (взрывоопасного, резонансного) (в) процессов (рис. 3). Без представления предельных значений среднестатистическая величина может быть совершенно не информативной. Приведенный пример наглядно свидетельствует о том, что определения только средних значений недостаточно для анализа статистических свойств процессов.



**Рисунок 3 - Разные процессы, имеющие одно и то же среднее значение**

Статистические средние значения можно использовать автономно только в том случае, если относительный разброс значений наблюдаемой величины оказывается несущественным (обычно не превышает нескольких процентов). В этом случае динамическое, скользящее среднее отражает по – существу происходящие действительные изменения. В общем же случае по изменениям статистических характеристик можно судить о происходящих инерционных (обобщенных) тенденциях, а по изменениям предельных значений – об увеличении или уменьшении размаха или колебательности процесса. Изменяющиеся предельные как и средние значения относятся к числу наиболее информативных характеристик: количество экстремальных значений свидетельствует о нестабильности, изменчивости или динамичности наблюдаемого про-

цесса, а характер изменений средних и предельных значений отражает направленность происходящих процессов.

Для количественного анализа предельных циклических изменений необходимо использовать значения размаха процесса:

$$d_k = y_k - y_{k-1} = \nabla y_k, \quad (17)$$

то есть предельные дискретные разности первого порядка.

Чтобы понимать, как изменяются предельные значения процесса, необходимо вычислять значения размаха на каждом цикле, формируя последовательность дискретных разностей предельных значений:

$$d_2 = y_2 - y_1; d_3 = y_3 - y_2; \dots; d_n = y_n - y_{n-1}. \quad (18)$$

Размах процесса  $d_k$  всегда представляет собой центрированную относительно среднего значения  $m_k$  статистическую величину.

Для количественной оценки происходящих предельных циклических изменений необходимо вычислять первые дискретные разности значений размаха:

$$\nabla d_k = d_k - d_{k-1} = y_k - y_{k-1} - (y_{k-1} - y_{k-2}) = \nabla^2 y_k \quad (19)$$

или вторые дискретные разности предельных циклических значений процесса:

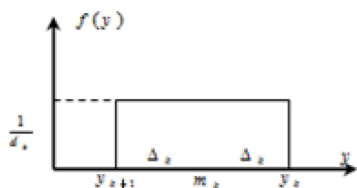
$$\begin{aligned} \nabla^2 y_k &= \nabla y_k - \nabla y_{k-1} = y_k - y_{k-1} - (y_{k-1} - y_{k-2}) = \\ &= y_k - 2y_{k-1} + y_{k-2}. \end{aligned} \quad (20)$$

Таким образом, чтобы исследовать статистические свойства стохастических процессов на количественном уровне, необходимо анализировать циклические изменения средних и предельных значений. Для этого исходную совокупность дискретных значений процесса на каждом цикле целесообразно представлять в виде аддитивной суперпозиции (наложения) циклических средних и первых дискретных разностей предельных значений:

$$[y_{k-1}; y_k] = m_k * d_k = m_k * \nabla y_k \quad (21)$$

и каждую составляющую этой суперпозиции исследовать по своим алгоритмам.

Наиболее общей функциональной характеристикой циклических процессов является частотный закон распределения значений, который для каждого цикла в первом (линейном) приближении будет равномерным (рис. 4):

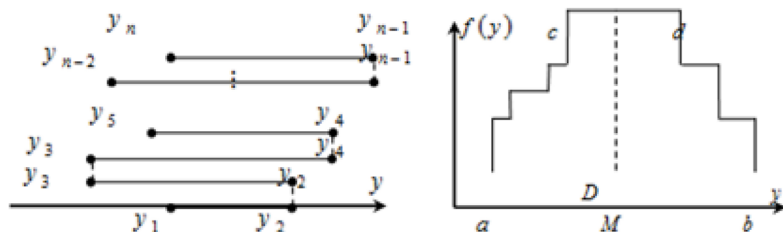


$$f(y) = \begin{cases} \frac{1}{d_k} = \frac{1}{2\Delta_k}, & y_{k-1} \leq y \leq y_k, \\ 0, & y < y_{k-1}, y > y_k. \end{cases}$$

**Рисунок 4 - Частотный закон распределения значений процесса на каждом цикле**

Для нестационарного циклического процесса равномерный характер закона распределения сохраняется, но параметры этого закона  $m_k$  и  $\Delta_k$  будут разными для разных циклов, то есть дело придется иметь с равномерным циклическим законом распределения с изменяющимися параметрами.

При рассмотрении нескольких циклов может быть построен совместный (обобщенный) закон распределения значений процесса, но вид его в общем случае будет представлять собой гистограмму, получающуюся в результате наложения циклов (рис. 5).



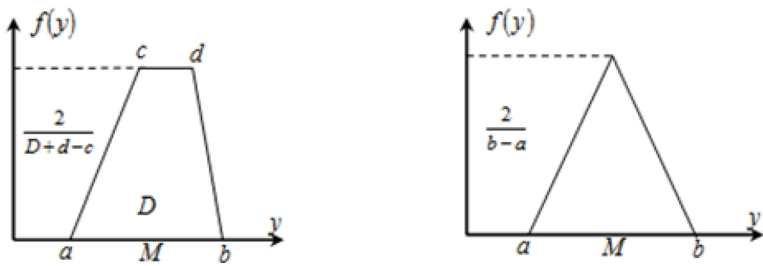
**Рисунок 5 - Циклы и гистограмма распределения значений процесса**

Очевидно, среднее значение  $M$  обобщенного закона распределения, построенного по циклам  $[y_{k-1}; y_k]$ ,  $k = 2, 3, \dots, n$ , является среднеарифметическим значением циклических средних значений  $m_k$ :

$$M = \frac{1}{n-1} \sum_{k=2}^n m_k, \quad (22)$$

а размах этого закона  $D$  охватывает все анализируемые циклы.

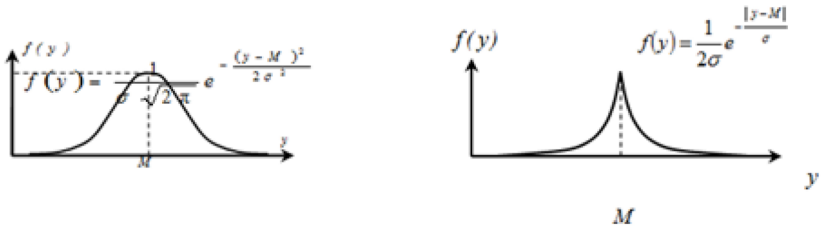
Совместная гистограмма значений процесса наиболее естественным образом может быть представлена в виде трапециевидального или треугольного законов распределения (рис. 6).



**Рисунок 6 - Характерный вид совместного закона распределения.**

Эти законы распределения могут быть асимметричными, но они всегда имеют вполне определенное среднее значение  $M$  и размах  $D$ .

Для представления обобщенных частотных законов распределения процессов можно использовать хорошо известные вероятностные законы, например, нормальный и двусторонний экспоненциальный (рис. 7)



**Рисунок 7 - Нормальный и двусторонний экспоненциальный законы распределения.**

Однако, нужно учитывать два важных обстоятельства. Во-первых, эти законы всегда охватывают бесконечную область значений  $y$  (имеют бесконечные «хвосты»). А, во-вторых, чтобы использовать эти законы на практике, их удобно представлять с использованием не среднеквадратического отклонения  $\sigma$ , которое весьма непросто определять, а всегда известного размаха. Для этого достаточно воспользоваться равенством:

$$\Delta = l\sigma, \tag{23}$$

где  $l$  - число, выбираемое из условия необходимой гарантированности. Например, для нормального закона распределения при  $l=1$  обеспечивается гарантированность 0,68, а при  $l=3$  гарантированность 0,997.

При использовании полуразмаха  $\Delta$  формулы для нормального и двустороннего экспоненциального законов распределения будут иметь вид:

$$f(y) = \frac{l}{\Delta\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{l^2(y-M)^2}{2\Delta^2}}, \quad f(y) = \frac{l}{2\Delta} e^{-\frac{l|y-M|}{\Delta}} \quad (24)$$

Вследствие линейности замены среднеквадратического значения на полуразмах, все свойства этих законов сохраняются.

Анализ статистических характеристик процессов может оказаться очень полезным, но не следует забывать, что статистические характеристики совершенно не отражают реальных изменений процесса. Более того, они их «сглаживают», усредняют и позволяют устанавливать только общие частотные тенденции происходящих изменений. Статистические (также, как и вероятностно-статистические) методы – это методы обобщенного, формального математического анализа, который не позволяет устанавливать причинно-следственные связи происходящих изменений. Эти методы основаны только на анализе частотного представления процессов и игнорируют их действительные изменения. Для правильного понимания происходящего необходимо, во – первых, статистические результаты анализировать совместно с результатами действительных изменений, а во – вторых, переходить к рассмотрению структурных моделей процессов.

Определение статистических характеристик стохастических процессов – это лишь первый, начальный этап исследования этих процессов. Чтобы понимать происходящее необходимо, прежде всего, стохастический процесс рассматривать как действительный – разделить его на составляющие этапы, существенно отличающиеся динамикой изменений, и для каждого этапа устанавливать причинно-следственные связи. Такая процедура всегда требует более детального масштаба рассмотрения процесса и более точных измерительных средств, то есть это всегда связано с переходом на новый, более глубокий уровень исследований.



## Литература

1. Васильев, Н. А. Теория управления социально-экономическими системами / Н. А. Васильев // Королев, Моск. обл., Королевский институт управления, экономики и социологии. – 2010. – 251 с.
2. Гегель, Г. Ф. В. Сочинения в 10 томах, Т.5 / Г. Ф. В. Гегель // М.: Философская мысль. – 1937. – 453 с.
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь // ИПК Издательство стандартов. – 2001. – 68 с.

УДК 621-05

## НОВАЯ СТРУКТУРА ЗНАНИЙ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНДУСТРИИ 4.0

**А.О. Капралов**, аспирант второго года обучения кафедры управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель В.И. Привалов**, к.т.н., доцент кафедры управления качеством и стандартизации,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Непрекращающееся развитие новых информационных и производственных технологий, искусственного интеллекта, робототехники и всемирной паутины уже вошло в нашу жизнь и стало чем-то естественным. Логическим завершением и объединением данных элементов будут новые «Умные фабрики» и «Индустрия 4.0», называемая иначе Четвертой промышленной революцией. Несомненно, она окажет значительное влияние на нашу жизнь, социальный и экономический уклад общества, политические процессы. Возникли и продолжают возникать новые профессии, исчезать уже привычные. В связи с этим отечественными и зарубежными экспертами прогнозируются серьезные изменения в требованиях к знаниям и компетенциям работников, что в свою очередь влияет на подходы в системе образования и подготовки специалистов.*

Индустрия 4.0, образование, четвертая промышленная революция, умные фабрики.

## **NEW STRUCTURE OF KNOWLEDGE IN THE EDUCATION SYSTEM IN THE FRAMEWORK OF THE IMPLEMENTATION OF INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGIES**

**A.O. Kapralov**, second year postgraduate of the Department of Quality Management and Standardization,

**Scientific adviser V.I. Privalov**, Ph.D. in Engineering Science, assistant professor of the Department of Quality Management and Standardization State Educational Institution of Higher Education

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

*The perpetual development of IT solutions and process technologies, artificial intellect, robotics and the World Wide Web has already entered our life and has become its natural part. «Smart Factories» and «Industry 4.0» also known as the Fourth Industrial Revolution will be rationale result and integration of these elements. Undoubtedly, it will have considerable influence on our life, social pattern, economy paradigm and politics. New trades have appeared and continue to appear, the familiar ones disappear. Thus, native and foreign experts forecast changes in the knowledge requirements and staff competence, further followed by new approaches in the systems of education and training.*

Industry 4.0, education, Fourth Industrial Revolution, smart factories.

Прежде всего необходимо разобраться в самом понятии «Индустрия 4.0» или, как ее еще называют, четвертой промышленной революции. Первая промышленная революция произошла в XIX веке в период перехода от феодализма к капитализму и была связана с заменой ручного труда на механизированный, разделению труда, созданию первых фабрик, использованию энергии пара. Вторая ознаменовалась переходом от механизации к массовому и конвейерному производству и электрификации промышленности в первой половине XX века. Третья промышленная революция произошла во второй половине XX века путем начала использования электронно-вычислительных машин, систем автоматизированного проектирования и управления предприятием, созданием автоматизированных промышленных предприятий. Так почему прогнозируются кардинальные изменения в общественном, экономиче-

ском, промышленном и политическом развитии цивилизации? Можно ли считать ожидаемый технологический переход промышленной революцией? В целом можно сказать, что к последним нововведениям относятся такие элементы, как цифровая экономика, интернет вещей, новейшие аддитивные технологии, искусственный интеллект, цифровизация производственных и бизнес-систем. Сюда же можно отнести и электронное информационное пространство. Но пока только принимаются попытки и эксперименты по объединению и поиску возможностей взаимодействия данных систем. Пока не сформировались устойчивые горизонтальные и вертикальные связи указанных элементов, как раз этот процесс и происходит в настоящее время. В основном пока попытки объединения этих модулей предпринимаются на бытовом уровне. Как один из примеров можно привести бытовую технику – холодильники с подключением к интернету и автоматическим заказом продуктов, поиск кухонной техникой рецептов приготовления пищи в интернете, беспилотные автомобили, системы «умного дома» и многие другие.

Но истинное значение Индустрии 4.0 – это изменения в системе производства продукции, заключающиеся в отходе от традиционных серийных и массовых производств и переходу к индивидуализации производств и их локализации рядом с конечным потребителем. При этом фактическое количество продукции в партии снижается до единицы. Это в том числе и революция для современной производственной психологии. Завершение данной технологической революции возможно при себестоимости штучной продукции равной или меньшей относительно традиционных способов производства. К затратам при серийном производстве, кроме того, можно отнести затраты на хранение готовой продукции и ее доставку конечному потребителю, а также расходы на разработку и продвижение продукта на рынке. При индивидуальном локализованном производстве характеристики продукции наиболее точно определяет сам потребитель, затраты на хранение, перевозку и маркетинг практически исчезают, проектирование возможно будет осуществляться автоматизировано и с помощью систем искусственного интеллекта. Развитие новых технологий приведет также в конечном итоге к изменению системы экономики и бизнеса, а промышленность потребует новых специалистов с совершенно другими навыками и профессиями. Можно высказать предположение, что рынок труда претерпит структурные изменения, многие профессии и специальности исчезнут. Многие эксперты предсказывают сокращение доли занятых в производстве, что будет закономерным вследствие развития

робототехники и автоматизации. Высвободившийся персонал, возможно, будет задействован в сфере предоставления услуг, где применение новых промышленных технологий невозможно в принципе – это сфера обслуживания населения, спорта, здоровья, индустрия отдыха и развлечений, туризма, общественного питания, образования, медицины, искусства. Резкий рост производительности труда и выработки на одного работника совершенно очевидно приведет к росту доходов, соответственно вырастут и потребности населения в указанных услугах, что приведет к росту их качества, разнообразия.

По мнению директора Института управления, производством, технологий и станков в Дармштадском техническом университете профессора Э. Абеле, «Индустрия 4.0» имеет под собой четыре главных основания: интероперабельность (совместимость), виртуализация, децентрализация и работа в режиме реального времени. Под интероперабельностью он понимает способность взаимного общения людей с киберфизическими системами и умными заводами через сеть Интернет. В данной системе датчики, оборудование и массивы информации взаимосвязаны на протяженности всего жизненного цикла, за рамками одного предприятия или бизнеса, и могут функционировать почти независимо от человека. Наличие во всех объектах разнообразных датчиков, Интернет вещей (промышленного оборудования) и облачные вычисления достигают небывало высокого уровня децентрализации, вплоть до того, что киберфизические системы в рамках «умных заводов» смогут принимать самостоятельные, независимые от людей решения, так что достижения в развитии искусственного интеллекта в свою очередь можно считать частью Индустрии 4.0.

Основатель и президент Давосского всемирного экономического форума Клаус Шваб называет масштаб предстоящих изменений беспрецедентным для истории человечества: «Перемены затронут всех: отношения человека с миром, с собой и с другими людьми кардинально изменятся. Четвёртая промышленная революция обладает огромным потенциалом по увеличению уровня жизни человечества, решению многих насущных проблем, однако также допускает появление новых проблемных вопросов.» [10 с.4] В соответствии с мнением специалистов Давосского всемирного экономического форума, Индустрия 4.0 должна объединить в себе цифровые, физические и биологические системы.

Все индустриальные революции приводили к обязательным и неизбежным структурным изменениям на рынке труда. Ранее автоматизация

частично упразднила рабочие места, связанные с ручным и тяжелым физическим трудом, теперь в зону риска попадают и интеллектуальные профессии. Результаты исследования «Форсайт Компетенций 2030», проведенного экспертами Московской школы управления «Сколково», Агентством стратегических инициатив, Re-engineering Futures и компанией «Конструкторы сообществ практики» (по результатам вышел «Атлас новых профессий») показали, что «по разным оценкам в течение ближайших двадцати лет от трети до половины рабочих мест в промышленно развитых странах будут заменены роботами, компьютерными программами и другими автоматическими решениями» [10, с. 147].

Автоматизация заменит человеческий труд в областях, где требуется рутинная работа или тяжелая физическая сила, поэтому потеря работы и невостребованность грозит прежде всего рабочим. Но в сегодняшних условиях наиболее реалистичным может оказаться пессимистичный прогноз, при котором за внедрением новой индустрии последует сокращение рабочих мест, а новые профессии будут предъявлять к компетенциям работников требования более высокого порядка. Имеющиеся системы образования во многих странах не отвечают требованиям даже третьей промышленной революции (компьютеризации), в том числе и в большинстве образовательных учреждений России, когда элементарно не хватает компьютеризированных аудиторий. Кроме того и социальная система в целом меняется гораздо медленнее технологической, и имеющийся разрыв только нарастает. Известный российский социолог, профессор НИУ ВШЭ О.И. Шкаратан уверен, что «новый фактор неравенства стал заключаться в самих людях и их способностях, а именно способности усваивать информацию и применять полученные навыки и умения в своей деятельности» [12 с.477].

Авторы книги «Интеллектуальный инсульт. Как в мире роботов остаться человеком и не потерять себя» К. Николаев и Ш. Абдуллаева обращают внимание читателей не только на проблему безработицы и отмирания профессий: «Роботы не просто отнимают работу — они снижают ценность человека. «Благодаря» им он рискует потерять память, лишиться способности планировать, логически мыслить и принимать решения. Значит, найти новую работу будет гораздо сложнее: продать то, ценность чего постоянно снижается, довольно трудно. А уж сбить дорого практически невозможно» [9 с.43].

В то же время четвёртая промышленная революция предоставляет ряд новых возможностей для традиционно отстающих стран в связи с общим перекраиванием глобального рынка труда и понижением роли

некоторых ограничивающих факторов по вливанию в него, вроде географического положения, институциональной неразвитости и других. Применительно к современной России данную возможность просто необходимо использовать для коренного перелома сложившейся ситуации, когда нарастает отставание целого ряда важнейших факторов развития нашей страны от ведущих мировых держав. Это связано прежде всего с нарастающим разрывом в области высоких технологий. Все попытки любого развивающегося государства в целях изменения сложившегося положения вещей и развития собственных технологий в направлении «Индустрии 4.0» тщательно отслеживаются и пресекаются всеми доступными способами – политическими, экономическими, санкционными и другими. Данные действия производятся ведущими странами с целью недопущения образования конкурентов на внешних и внутренних рынках. Вводятся всевозможные ограничения, не допускающие экспорт и передачу высоких технологий и разработок, а для развивающихся стран отставание в технологиях означает отставание практически во всех сферах – экономической, социальной, военной, политическом влиянии. Получается так называемый замкнутый круг, преодолеть который эволюционным путем при противодействии извне ведущих игроков практически невозможно. Но четвертая технологическая революция – это как раз и есть революционный путь развития, когда за несколько десятилетий может быть изменен сложившийся уклад. Упустить данный шанс качественного рывка для России просто недопустимо.

Обобщая изложенное, уже сейчас понятен масштаб изменений практически во всех сферах жизнедеятельности человечества. Как быстро наступит четвертая технологическая революция? Данный вопрос скорее риторический, так как данные процессы уже происходят, более важно понимать, когда она завершится. Сроки можно оценить с учетом разного технологического и экономического уровня отдельных государств так и влияния на новые технологии политиков с целью изменить вектор их прикладного применения, что обусловлено как лоббизмом, так и страхом потери власти в следствии утраты государственным аппаратом традиционных монополий – на информацию, ограничения прав и свобод, вмешательства и контроля личного пространства. Но скорее всего, в 2030 году, по оценке большинства исследователей, данные процессы частично завершатся.

С учетом сроков обучения в отечественной системе образования 4-6 лет, необходимостью подготовки нормативных документов, осна-

щения материально-технической базы, повышения квалификации профессорско-преподавательского состава, времени уже не остается.

Возможно ли за оставшееся время провести адаптацию системы образования в новое состояние в соответствии с требованиями четвертой промышленной революции? Опыт реформ в России за последние годы говорит, что любые быстрые изменения имеют часто существенно больше издержек, чем реальной пользы, и приводят в итоге к отрицательному эффекту.

Разрешением данной ситуации видится создание и развитие междисциплинарных научно-образовательных «творческих пространств» в формате научно-образовательных центров, задача которых – создание эффективной среды для осуществления междисциплинарной производственной практики обучающихся по реальным заказам инновационных промышленных предприятий. В таком виде данные «творческие пространства» будут выступать в роли интеграторов производственной, научно-образовательной и деловой среды.

В ряде зарубежных университетов эксперименты по созданию таких пространств уже проводились – это Design Factory в финском Aalto University, сеть FabLab и другие. Всестороннее изучение данного опыта говорит о том, что одним из определяющих параметров использования данных площадок – их степень интегрированности в учебный процесс образовательной организации.

Как вариант предлагается построение «творческих пространств» на базе свободного построения учебного процесса с применением проектных методик, при этом обучающиеся должны иметь возможность максимального доступа ко всем имеющимся образовательным материалам.

Обратимся к опыту корпорации IBM – эта организация уже внедрила новую образовательную систему, где шестилетнее обучение сочетает традиционную программу средней школы со знаниями и навыками, приобретаемыми в колледже, с системой наставничества и практикой на рабочем месте. Эти школы получили название P-Tech (Pathways in Technology Early College High Schools), в них проходят обучение с 9-го по 14-й классы. Летом 2018 г. их выпускниками стали свыше 150 человек – они получили одновременно диплом об окончании средней школы и ассоциированную степень в области STEM (наука, технология, инженерия и математика)

Большинству работников в условиях наступления четвертой промышленной революции придется переучиваться. Если работники

специальностей и профессий из «зоны риска» не успеют получить профессиональной переподготовки к 2026 году, то 16% из них окажется в полном карьерном тупике. С профессиональной переподготовкой (эксперты форума называют ее reskilling), по прогнозам WEF, более 95% уволенных работников смогут продвигаться дальше и даже найти более высокооплачиваемую работу. В 70% случаев речь идет о переходе в новое «семейство» работ – из административной офисной работы в сферу образования, с производственных предприятий в строительный сектор.

Авторы отечественного «Форсайта Компетенций 2030» выделяют 10 основных надпрофессиональных навыков в профессиях будущего:

- 1) системное мышление,
- 2) межотраслевая коммуникация,
- 3) управление проектами,
- 4) бережливое производство,
- 5) программирование/робототехника/искусственный интеллект,
- 6) клиентоориентированность,
- 7) мультиязычность и мультикультурность,
- 8) работа с людьми,
- 9) работа в условиях неопределенности,
- 10) навыки художественного творчества.

По мнению участников форсайта данные навыки позволят работнику повысить эффективность в своей сфере деятельности и дадут возможность переходить между отраслями, сохраняя свою востребованность, говорится в «Атласе профессий» [10 с.6].

В феврале 2017 г. правительство РФ утвердило первую «дорожную карту» по развитию Национальной технологической инициативы (НТИ) — «Передовые производственные технологии» — «Технет».

Цель «дорожной карты» — увеличение доли России на рынке глобальных услуг, соответствующих требованиям «Индустрии 4.0» как минимум до 1,5%.

Наиболее перспективными направлениями для развития должны стать цифровое проектирование и моделирование, новые материалы, аддитивные технологии, индустриальный интернет и робототехника.

Если мы попытаемся связать перечисленные требования к выпускникам отечественных систем СПО и ВПО, выделив предлагаемые направления подготовки с учетом Национальной технологической



инициативы «Технет», то наиболее соответствующая требованиям «Индустрии 4.0» специальность – это «Мехатроника и робототехника» (ВПО) и «Мехатроника и мобильная робототехника по отраслям» (СПО)

Приведем извлечение из ФГОС ВО (Утверждено Приказом Минобрнауки от 12 марта 2015 г. N 206):

«Область профессиональной деятельности выпускников. мехатроника и робототехника. Мехатроника – это область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых модулей, систем, машин и систем с интеллектуальным управлением их функциональными движениями. Робототехника – область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов и операций, в том числе, выполняемых в недетерминированных условиях, для замены человека при выполнении тяжелых, утомительных и опасных работ. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются технические системы, агрегаты, машины и комплексы машин различного назначения, построенные на базе мехатронных модулей, используемых в качестве информационно – сенсорных, исполнительных и управляющих устройств. В том числе, роботы и робототехнические системы как промышленного, так и непромышленного назначения, а также необходимое программно-алгоритмическое обеспечение для управления такими системами, их проектирования и эксплуатации.»

К сожалению, в образовательном стандарте не отражены все компетенции, которым должен соответствовать работник «Индустрии 4.0» согласно предложениям участников форсайта. Необходимо использовать положительный опыт корпораций США и Германии по созданию межвузовских образовательных площадок. Уникальность и малая распространенность «Умных производств» в России также является помехой для построения практикоориентированных образовательных программ. Хотя имеется положительный опыт системы образования Советского Союза и России по прохождению практик на реальных производствах, дуальное обучение. Имеющиеся накопленные знания и опыт в данном направлении возможно развивать и совершенствовать. Отставание современной российской системы образования сложилось ввиду сокра-

щения финансирования и потери квалифицированных специалистов и преподавателей в годы Перестройки и стагнации образовательных организаций в 1990-е годы, что и явилось причиной имеющегося разрыва с наиболее совершенными зарубежными системами образования. Наиболее острой является задача по восстановлению утраченных взаимосвязей организаций науки, образования и промышленности и сочетанию лучших утраченных методик СССР с современными условиями и требованиями «Индустрии 4.0». Помехой для практики обучающихся может являться высокая стоимость оборудования новой индустрии, когда предприятия не будут допускать до работы на таких установках практикантов. Но при этом, как говорит многолетний опыт взаимодействия, желание работодателей получить молодого специалиста нужной профессии с навыками работы на имеющемся новом оборудовании позволяет разрабатывать модели обучения с привлечением предприятий и разработчиков-интеграторов новейших производственных систем. Как мы видим из приведенных в настоящей статье примеров зарубежного опыта, иностранные промышленные корпорации вкладывают немалые средства для развития уникальных систем образования и подготовку специалистов для себя. В Российской Федерации финансовую поддержку предприятиями системы образования нельзя назвать значительной и, как правило, ее оказывают те же самые зарубежные промышленные гиганты при открытии производств в нашей стране.

Еще одной трудностью видится пока технологическая отсталость ряда отечественных производств и финансовые проблемы, не позволяющие проводить модернизацию производственных линий. Кроме того, санкционная политика зарубежных стран ограничивает возможности поставки новейшего оборудования и технологий в Россию. Выходом из создавшегося положения видится развитие отечественных производственных систем, оборудования и технологий «Индустрии 4.0». Поэтому основной упор должен делаться в данном направлении, так как это основы экономической безопасности Российской Федерации и возможность совершить технологический рывок, преодолеть наметившийся разрыв и восстановить потерянные лидирующие позиции в сфере высоких технологий и умных производств в условиях Четвертой промышленной революции.

## Литература

1. Алексанков А.М., Магер В.Е., Черненькая Л.В. Управление качеством как основа реформирования российских университетов // Стандарты и качество. – 2016. – № 4. – с. 91-94.
2. Атлас новых профессий [Сайт]. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://atlas100.ru/about/> (дата обращения: 03.04.2019).
3. Ахметов К. Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее // Форсайт – 2013. Т. 7. № 2. С. 58–68. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://foresight-journal.hse.ru/2013-7-2/87082096.html> (дата обращения: 26.04.2019).
4. Валлерстайн И., Коллинз Р., Манн М. Есть ли будущее у капитализма?//М.: Издательство Института Гайдара. – 2015. – с.23-61
5. Индустрия 4.0 // NAG.ru [Site]. 12.02.2016. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://nag.ru/articles/article/28705/industria-4-0.html> (дата обращения: 03.05.2019).
6. Индустрия 4.0: производственные процессы будущего // Управление производством [Деловой портал]. 15.04.2014. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.up-pro.ru/library/opinion/industria-4.0.html> (дата обращения: 12.03.2019).
7. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ.; под науч. ред. О.И. Шкаратана//М.: ГУ ВШЭ. – 2000. –608 с.
8. Кнорр-Цетина К. Социальность и объекты. Социальные отношения в постсоциальных обществах знания // Социология вещей: Сб. статей / Под ред. В. Вахштайна//М.: ИД «Территория будущего». 2006. – С. 267–306.
9. Николаев К., Абдуллаева Ш. Интеллектуальный инсульт. Как в мире роботов остаться человеком и не потерять себя//М.: Манн, Иванов и Фербер. – 2016. – 288с.
10. Форсайт компетенций 2030 и «Атлас новых профессий» / АСИ. – Екатеринбург: Издательские решения. – 2017. – 168 с.
11. Что такое индустрия 4.0? Цифры и факты // Holz Expert [Сайт]. 14.08.2015. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://holzex.ru/chto-takoe-industriya-4-0-tsifry-i-fakty/> (дата обращения: 20.04.2019).
12. Шкаратан О.И. Социология неравенства. Теория и реальность. // М.: ИД ВШЭ. – 2012. – 526 с.

## КЕРАМИЧЕСКИЕ ТЕЛА КАЧЕНИЯ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ

**А.В. Кириллов**, аспирант первого года обучения кафедры управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель Е.А. Богачев**, к.т.н.,  
доцент базовой кафедры управления качеством и исследования  
в области новых материалов и технологий,

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

*Ужесточение требований к изделиям авиационной промышленности ставит задачу повышения эффективности и увеличения ресурса работы газотурбинных двигателей. Одним из путей решения этих задач является применение в конструкции двигателей гибридных подшипников с керамическими телами качения, способными работать в жёстких условиях, предъявляемых к изделиям. Установлено, что наиболее перспективной является керамика на основе нитрида кремния ( $Si_3N_4$ ). Рассмотрены основные способы получения керамических материалов. Показаны преимущества гибридных подшипников с керамическими телами качения.*

Керамические тела качения, гибридные подшипники, нитрид кремния.

## CERAMIC BEARING BALLS

**A.V. Kirillov**, graduate first year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific adviser E.A. Bogachev**, Candidate of Technical sciences,  
Associate professor of Basic 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

*Tightening the requirements for air industry products sets a task to improve efficiency and life extension for gas-turbine engines. One of the ways to handle these tasks is to provide the engine structures for ceramic hybrid bearing balls that can run under severe conditions. Silicon nitride*

*ceramics ( $Si_3N_4$ ) has been found to be the most promising material. The basic techniques of producing ceramic materials have been considered. Benefits of the ceramic hybrid bearing balls have been showed.*

Ceramic bearing balls, hybrid bearings, silicon nitride.

Развитие современной техники предъявляет новые все более жесткие требования к конструкционным материалам. Идет интенсивный поиск новых видов материалов исходя из условий работы перспективных узлов и конструкций.

В настоящее время при создании новых газотурбинных двигателей стоит задача повышение их эффективности и ресурса.

Одним из важнейших направлений совершенствования двигателестроения, является повышение весовой эффективности изделия за счет применения материалов с пониженными значениями плотности, что, в числе первых по значимости работ, относится к опорам двигателей, являющихся одними из наиболее сложных в конструктивном и технологическом плане узлов, удельная весовая доля которых в двигателе достаточно велика. В связи с этим создание легких опор становится важной задачей.

Решение указанной проблемы требует разработки и применения как более совершенных конструкций и материалов узлов легких опор, так и создания новых, также более легких, но при этом обладающих существенно более высокой работоспособностью и надежностью подшипников, характеризующихся меньшими тепловыделениями и соответственно способных работать в условиях «масляного голодания».

Применение традиционных подшипников, с телами качения из подшипниковой стали в условиях воздействия на конструкцию существенно более сложного комплекса температур и напряжений не позволяет достичь требуемых технических характеристик двигателей.

Таким образом для решения задачи повышения эффективности работы газотурбинных двигателей и увеличения их ресурса работы необходима замена металлических тел качения подшипников на тела качения, позволяющие работать в более жестких условиях.

### **Керамические материалы для тел качения**

Для жестких условий работы подшипников перспективным решением является применение тел качения из керамических материалов с высокими физико-механическими свойствами (таблица 1), устойчивыми к износу.

Керамические тела качения по сравнению с традиционными стальными имеют следующие преимущества:

- малый вес;
- устойчивость к коррозии;
- термостойкость;
- допустимость работы в условиях дефицита смазки;
- отсутствие электропроводности;
- износостойкость;
- прочность по сравнению со стальными элементами.

**Таблица 1. Физико-механические свойства керамических материалов**

Наименование показателя	Оксид циркония $ZrO_2$	Карбид кремния SiC	Нитрид кремния $Si_3N_4$	Сталь
Плотность, г/см <sup>3</sup>	5,9	3,1	3,2	7,8
Пористость, %	0	менее 1	0	0
Твердость, ГПа	17	21	17	3,5
Модуль упругости, ГПа	200	330	320	210
Прочность при изгибе при температуре 20 °С, МПа	500–600	350–650	600–750	800
Максимальная рабочая температура, °С	900	1400	1400	120–280
Теплопроводность при 100 °С, Вт/мК	2,5	90	27–33	45
Коэффициент теплового расширения в диапазоне 20 – 1000 °С, (10 <sup>-6</sup> /К)	10	4,4	3,2	12
Удельное сопротивление при температуре 20 °С, Ом×см	10 <sup>10</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>14</sup>	10 <sup>1</sup>

Из таблицы следует, что наиболее перспективным керамическим материалом для тел качения подшипников является нитрид кремния. Он обладает низкой плотностью, высокими показателями твердости, прочности теплопроводности, низким ТКЛР. Нитрид кремния характеризуется преимущественно ковалентным типом химической связи (приблизительно на 70 %) Процессы диффузионно-вязкого течения при спекании ковалентных соединений проявляются в малозначительной

степени и требуют применения спекающих компонентов, интенсифицирующих процесс уплотнения нитрида кремния в процессе высокотемпературной термообработки [14].

Керамический материал на основе нитрида кремния со спекающей добавкой на основе магния изготавливается методом горячего прессования при давлении до 30 МПа и температуре до 1800 °С. [6].

Для изготовления керамического материала с высокими показателями твёрдости и прочности используется шихта на основе порошков нитрида кремния, оксида алюминия и оксида иттрия. После взвешивания порошки измельчают в среде этанола с использованием размольных тел из нитрида кремния. Далее шихта подвергается изостатической обработке с последующим спеканием [7].

Керамику, обладающую высокими показателями прочности, твёрдости и износостойкости, отвечающую предъявляемым требованиям к керамическим телам качения подшипников изготавливают из материала на основе нитрида кремния, оксида алюминия, оксида иттрия, шпинели  $MgO \times Al_2O_3$  с добавлением в количестве не менее 2 масс – частей одного из компонентов: оксида циркония, оксида тантала, оксида гафния, карбида вольфрама и карбида молибдена методом спекания. [8]

В качестве основного компонента шихты (более 50 %) используют порошок нитрида кремния, порошки редкоземельных элементов группы 3а периодической системы Д. И. Менделеева и от 1 до 13 % порошка оксида алюминия. Далее шихту подвергают формованию, азотированию при температуре до 1500 °С и спеканию при температуре до 1700 °С. [9]

Высокопрочную коррозионностойкую керамику на основе нитрида кремния с низким коэффициентом теплового расширения получают с добавлением в состав шихты до 9 % оксида иттрия [10].

Керамику с высокой вязкостью и прочностью получают путём смешивания углерода с шихтой на основе нитрида кремния с добавлением порошков оксида алюминия и оксида иттрия с дальнейшим спеканием при температуре 1850 °С [1].

Керамический материал с плотностью более 98 % и с высокой прочностью на изгиб изготавливают путём добавления в порошок нитрида кремния до 13 % оксида иттрия и оксида алюминия [2].

Прочный и коррозионностойкий керамический материал получают спеканием шихты на основе нитрида кремния (от 5 до 40 %) и оксида иттрия [12].

Материал для керамических тел качения подшипников получают

путем добавления к порошку нитрида кремния до 10 % мол. оксида иттрия и оксида алюминия [5].

Керамический материал на основе нитрида кремния (от 85 до 92 % масс.) с добавлением в качестве спекающих добавок оксида эрбия (от 3 до 7 масс. %) и оксида иттрия (от 5 до 8 масс. %) получают методом спекания [11].

Керамику на основе нитрида кремния, содержащую частицы карбидов вольфрама и титана, с добавлением в качестве спекающих добавок оксида алюминия и оксида иттрия получают спеканием. Материал стабилен при высоких температурах, имеет высокую прочность, твердость, износостойкость [13].

Керамические шарики для подшипников изготавливают из материала содержащего 85 масс. % порошка нитрида кремния, от 10 до 15 масс. % порошка оксида алюминия методом спекания. Технология состоит из следующих операций: сушка исходных компонентов, прессование, холодное изостатическое прессование, удаление связки, спекание мехобработка [15].

Использование спекающих добавок оксидных соединений  $Al_2O_3$  и  $Y_2O_3$  способствует повышению окислительной и коррозионной устойчивости керамики на основе нитрида кремния, что позволяет существенно расширить температурную область их применения.

Физико – механические свойства оксида алюминия и оксида иттрия приведены в таблице 2

**Таблица 2. Физико-механические свойства оксида алюминия и оксида иттрия**

Наименование и химическая формула компонента	Температура плавления, °С	Плотность, г/см <sup>3</sup>	ТКЛР, 10 <sup>-6</sup> К <sup>-1</sup>	Твердость по Виккерсу, ГПа	Удельное сопротивление, Ом·м при 20 °С
Оксид алюминия $Al_2O_3$	2050	3,9	7,5	18-23	1012
Оксид, иттрия $Y_2O_3$	2410	5,03	7,9	7-8	1013

Оксид алюминия обладает коррозионной стойкостью, низкой плотностью, высокими показателями теплофизических, термических, электрофизических характеристик и способностью сохранять прочность в широком диапазоне температур.

Оксид иттрия до температуры 2300 °С не имеет полиморфных превращений. Является хорошим электроизолятором.



Основными способами получения керамики на основе нитрида кремния являются реакционное связывание кремния в атмосфере азота и высокотемпературная термообработка нитрида кремния со спекающими компонентами методами спекания и горячего прессования.

Реакционно-связанный нитрид кремния получают путём азотирования сформованного порошка кремния в результате чего образуется нитрид кремния. Так как главную роль в данном процессе играет газовая фаза то сформованные заготовки должны иметь достаточную пористость, необходимую для протекания реакции. При такой технологии в процессе синтеза происходит заполнение внутренних пор заготовки, что приводит к отсутствию изменения размеров заготовки. В результате получается керамика с пористостью 20 – 30 %. С целью уменьшения пористости в шихту вводят спекающие добавки. Для подавления процессов диссоциации нитрида кремния после проведения процесса азотирования заготовки подвергают дополнительной термообработке [3].

Данный метод позволяет получать заготовки не требующие дополнительной грубой механической обработке. В некоторых случаях необходимо только доводка поверхности до требуемых размеров посредством шлифовки. Прочность заготовок реакционно-связанного нитрида кремния не превышает 300 МПа.

Максимальная плотность и прочность нитридов кремния получается путём спекания или горячего прессования шихты порошка нитрида кремния со спекающими добавками.

Метод спекания заключается в высокотемпературной обработке предварительно сформованных заготовок шихты на основе нитрида кремния в вакуумно-компрессионной печи в вакууме или инертной среде. Перед формованием в шихту вводят пластификатор и засыпают в металлическую пресс-форму. Далее сформованные заготовки термообработывают в электропечи для удаления пластификатора, а затем обжигают при высокой температуре в вакууме или среде азота.

Горячее прессование нитрида кремния может осуществляться в газостате или в высокотемпературном прессе. При этом используется специальная высокотемпературная оснастка. Подготовка шихты производится без использования пластификатора и не требует предварительной термообработки для удаления связки. Шихту изготавливают путём мокрого смешивания порошка нитрида циркония со спекающими добавками в среде изопропилового спирта.

В случае использования в качестве оборудования пресса горячего прессования применяют графитовые пресс-формы (рисунок 1). В матрицу пресс-формы засыпается материал шихты, а сверху устанавливается пуансон.

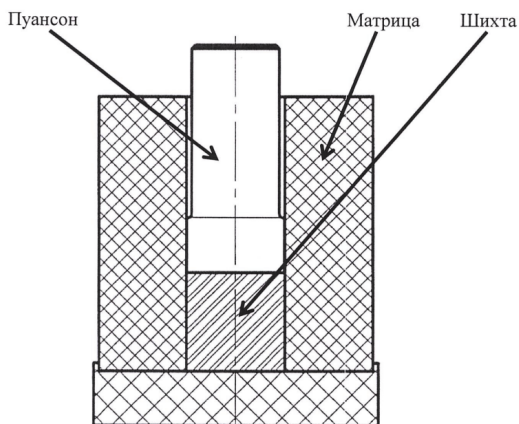


Рисунок 1 – графитовая пресс-форма

### Рисунок 1. Графитовая пресс-форма

После этого пресс-форма помещается в рабочую зону пресса горячего прессования (рисунок 2) и проводится прессования при высокой температуре. В этом случае происходит непосредственный контакт материала пресс-формы и прессуемого материала шихты. При таком методе получения заготовок максимальное давление прессования ограничено прочностными характеристиками материала пресс-формы. Для изостатического графита максимальное давление составляет 35 МПа.

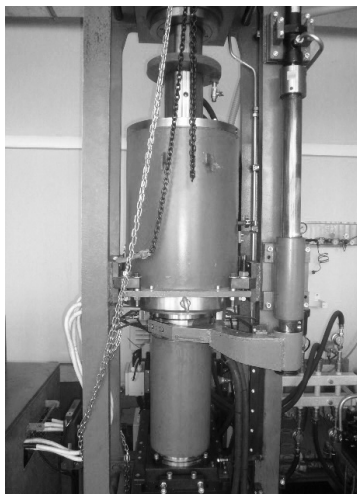


Рисунок 2. Высокотемпературный пресс горячего прессования

В результате получают заготовки, из которых конечный продукт может быть получен только с применением алмазной обработки.

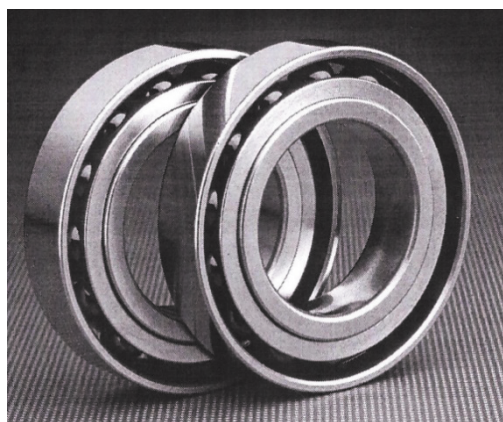
Полученный таким способом материал помимо очень высокой плотности по сравнению с реакционно-связанным материалом, сохраняет все остальные желательные качества, в том числе сопротивление к термоудару, истиранию и химическому воздействию.

В зависимости от чистоты и фазового состава исходного порошка, типа и процента добавок, процедур измельчения и смешивания и параметров горячего прессования (температура, время, и давление) может быть получена керамика с высокими физико-механическими характеристиками.

### **Преимущества гибридных подшипников с керамическими телами качения**

Применение тел качения из керамики на основе нитрида кремния обеспечивают следующие эксплуатационные преимущества гибридных подшипников (рисунок 3) по сравнению с традиционными:

- уменьшение центробежных сил;
- уменьшение потерь мощности на трение;
- понижение вибрации и шума;
- уменьшение рабочих температур подшипника.



**Рисунок 3. Гибридные подшипники с керамическими телами качения марки Serbec (Германия) [4]**

При высоких температурах, когда твердость и прочность высокопрочной подшипниковой стали снижается, керамические материалы на основе нитрида кремния не теряют своих свойств – их твердость и

прочность уменьшается лишь при температурах более 800°C. Высокая химическая стойкость керамики на основе нитрида кремния позволяет эффективно использовать подшипники с керамическими телами качения там, где стальные преждевременно выходят из строя из-за низкой коррозионной стойкости.

Быстроходные подшипники с керамическими телами качения характеризуются незначительным трением и тепловыделением при высоких скоростях и даже при высоких нагрузках, они менее чувствительны к смазке и могут работать вообще без смазки. Высокая твердость и износостойкость керамики на основе нитрида кремния позволяет на протяжении длительного времени сохранять работоспособность подшипников в условиях сильной запыленности и средах с повышенной абразивностью.

Коэффициент трения в паре керамика – сталь в три раза меньше, чем в паре сталь- сталь (0,03 и 0,09 по стали без смазки; 0,008 и 0,02 по стали со смазкой соответственно). Высокая твердость, низкий коэффициент трения и химическая инертность определяют малый адгезивный износ в сопрягаемых деталях подшипника. Эти качества определяют возможность эксплуатации тел качения подшипников в условиях слабой смазки или даже без применения смазочных материалов. Поэтому подшипники с телами качения из нитрида кремния проявляют превосходные эксплуатационные ходовые качества в аварийных режимах и не приводят к внезапным отказам. Низкий коэффициент трения в сочетании с благоприятными условиями по смазке позволяют подшипникам работать в условиях значительного уменьшения трения, что сопровождается снижением температуры в рабочей зоне и позволяет использовать более высокие скорости вращения. Плотность нитрида кремния составляет около 40 % от плотности стали, поэтому керамические тела качения весят меньше, обладают меньшей инерцией, что приводит к уменьшению нагружения в моменты резкого старта или остановки и существенно уменьшает трение на больших частотах. Меньшее трение означает меньший нагрев и больший срок службы смазочного материала. В условиях недостаточного смазывания не происходит «размазывания» материала нитрида кремния по стали в узлах сопряжения, что определяет возможность более длительного времени работы в условиях динамических нагрузок и в условиях смазывания смазочными материалами малой вязкости.

Материалы на основе нитрида кремния имеют в 4–5 раз более высокие значения твердости по сравнению с подшипниковой сталью, что

делает керамические тела качения устойчивыми к износу, изменению геометрической формы в процессе эксплуатации и способствует повышению ресурса работы подшипника в условиях повышенного загрязнения.

Обладая комбинацией таких свойств, как низкая плотность, малое тепловое расширение, высокая прочность, твёрдость, теплопроводность, низкий коэффициент трения, химическая стойкость и возможность прецизионной обработки, конструкционная керамика на основе нитрида кремния в настоящее время является доминирующим материалом для изготовления тел качения гибридных и керамических подшипников.

### **Выводы:**

1. Гибридные подшипники обладают целым рядом преимуществ, по сравнению с традиционными. Возможность работы в условиях повышенных температур и механических напряжений делает целесообразным применение в газотурбинных двигателях гибридных подшипников с телами качения из нитрида кремния с целью повышения эффективности их работы и увеличения ресурса.

2. Спекающие компоненты, интенсифицирующие уплотнение порошка нитрида кремния, применяют на этапе приготовления шихты в виде порошков индивидуальных оксидов металлов 2 и 3 группы периодической системы, оксидов редкоземельных элементов, а также сочетаний компонентов из двух и более оксидов либо соединений на их основе в количестве от 5 до 20 масс. %.

3. Для изготовления керамических тел качения наиболее часто в качестве спекающих компонентов используют оксид иттрия ( $Y_2O_3$ ) в сочетании с оксидом алюминия ( $Al_2O_3$ ), а так же их сложные оксидные соединения в системе  $Al_2O_3 \cdot Y_2O_3$ .

4. В целях снижения количества межзеренной фазы за счет уменьшения содержания спекающих компонентов для интенсификации уплотнения нитрида кремния в процессе высокотемпературной термообработки, для повышения однородности структуры и стабильности физико – технических показателей материала керамики, спекающие компоненты используют в виде мелкодисперсных порошков.

5. Высокоплотные керамические материалы на основе нитрида кремния ( $Si_3N_4$ ) конструкционного назначения с заданным уровнем технических характеристик изготавливают путем высокотемпературной термообработки в вакууме и защитной среде азота методами спекания или горячего прессования нитрида кремния ( $Si_3N_4$ ) с высоким содер-

жанием  $\alpha$ -формы, отличающейся высокой активностью в присутствии спекающих компонентов.

6. При изготовлении керамических тел качения наиболее трудоёмким является процесс механической обработки горячепрессованных заготовок, состоящий из грубой механической обработки алмазным инструментом и доводки поверхности до требуемой степени точности. Поэтому является актуальной оптимизация процесса горячего прессования заготовок керамических тел качения с целью исключения грубой механической обработки, что позволит сократить время изготовления тел качения и снизить их стоимость.

### Литература

1. Керамика на основе нитрида кремния с высокой прочностью, Hai Dao Rim, Byung Dong Han, Dong Soo Park, п. US6232252 В1, США, KOREA MATH MATERIALS INST, 2001 г., 7 с.

2. Керамика на основе нитрида кремния с высокой стойкостью к механическим воздействиям при комнатной температуре, Guenter Riedel, Hartmut Kruener, Matthias Steiner, Peter Stingl, п. US2006003885 (A1), США, CERAMTEC AG; 2006 г., 18 с.

3. Керамика на основе Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> и AlN, Электронный ресурс. Режим доступа [https://vuzlit.ru/426913/keramika\\_osnove\\_si3n4](https://vuzlit.ru/426913/keramika_osnove_si3n4) (дата обращения 26.04.2019 г.).

4. Мир подшипников, Электронный ресурс. Режим доступа [http://www.bearingshops.ru/importnye\\_podshipniki/serbec.html](http://www.bearingshops.ru/importnye_podshipniki/serbec.html) (дата обращения 26.04.2019 г.).

5. Подшипники на основе нитрида кремния со спекающими добавками, Gerhard Wotting, Matthias Herrmann, Grit Michael, Stefan Siegel, Lutz Frassek, US2007060466 (A1), США, HC STARCK CERAMICS GMBH CO KG; 2007 г., 4 с.

6. Способ получения керамики на основе нитрида кремния, Peng Gjinhua, Jiang Guojian, п. CN1654427(A), Китай, 2005 г., 9 с.

7. Слоистая керамика на основе нитрида кремния с высокой прочностью и высокой твёрдостью, Yang Zanzhong, Yue Hongzhi, п. CN103992100 (A), Китай, 2014 г., 7 с.

8. Спечённая прессовка керамики на основе нитрида кремния и её производство, Ikeda Isao, п. JPH06219837 (A), TOSHIBA CORP, Япония, 1994 г., 5 с.

9. Способ изготовления материала на основе Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Oda Takehiro, Azuma Yuji, п. JP3559382 B2, Япония, Kyocera Corp, 1997 г., 10 с.

10. Способ изготовления керамики с оксидом иттрия на основе нитрида кремния, Binbin Shen, п. CN102211940 (A), Китай, BINBIN SHEN, 2011 г., 4 с.

11. Способ получения керамического порошка из оксида эрбия стабилизированного иттрием на основе нитрида кремния, Haiyan Chen, CN102531617 (A), Китай, SUZHOU ZHONGGAO NEW MATERIAL TECHNOLOGY CO LTD, 2012 г., 4 с.

12. Спечённое изделие на основе оксида иттрия и способ изготовления, Yasufumi Aihara, Hiroto Matsuda, п. US2006199722 (A1), США, NGK INSULATORS LTD; 2006 г., 17 с.

13. Способ изготовления кремния нитрид-вольфрама с наносо­ставом карбида титана для керамического режущего инструмента, Dhao Jun, Tian Xianhua, п. CN103739292 (A), Китай, UNIV SHANDONG, 2014 г., 6 с.

14. Химическая технология керамики. Под ред. проф. И.Я. Гузмана, ООО РИФ «Стройматериалы», М., 2003, 496 с.

15. Шарик подшипника на основе нитрида кремния с ультранизкой пористостью, Ruan Tao, п. CN 103951437, Китай, SHANGAI BUJIN PREC CERAMICS CO LTD, 2014 г., 14 с.

**УДК 666.3.032.5**

## **АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ SICN ВОЛОКОН**

**К.А. КНЯЗЕВ**, аспирант первого года обучения кафедры управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель А.Н. Тимофеев**, д.т.н., профессор базовой кафедры управления качеством и исследования в области новых материалов и технологий,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Легкие термоструктурные композиционные материалы для перспективных теплонагруженных элементов летательных аппаратов должны обеспечивать повышенный уровень температур, длительную*

*цикличность в условиях постоянно увеличивающихся требований к надежности и продолжительности их работы. Поставленные задачи наиболее успешно могут быть решены с помощью перспективного класса композиционных материалов, армированных керамическими карбонитридокремниевыми волокнами. Данная статья посвящена анализу мирового опыта получения керамических карбонитридокремниевых волокон. В заключении формулируются выводы, характеризующие основные этапы технологии получения SiCN волокон*

Полисилазаны, керамические карбонитридокремниевые волокна, формование из расплава, формирование керамики из полимерных прекурсоров.

## **ANALYSIS OF WORLD EXPERIENCE OF OBTAINING CERAMIC SiCN FIBER**

**K.A. Knyazev**, graduate first year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific adviser A.N. Timofeev**, Doctor of Technical sciences, Professor of the Basic 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

*Light thermo-structural composite materials for promising heat-loaded elements of aircraft must provide an increased level of temperature, a long cyclical nature in the face of constantly increasing requirements for reliability and duration of their work. The assigned tasks can be most successfully solved with the help of a promising class of composite materials reinforced with ceramic silicon carbonitride fibers. This article is devoted to the analysis of world experience in the production of ceramic silicon carbonitride fibers. At the end, conclusions are formulated that characterize the main stages of the technology for producing SiCN fibers*

Polysilazane, silicon carbonitride fiber, melt spinning, polymer derived ceramics.

Современный уровень развития науки и техники позволяет непрерывно создавать и совершенствовать новые материалы, применяемые



в авиационной и ракетно – космической промышленности. Легкие терmostруктурные композиционные материалы разрабатываются для удовлетворения растущих требований в различных областях применения. Их использование актуально в качестве составных компонентов высокоскоростных транспортных средств, ракетных двигателей, термоядерных реакторов, теплообменников.

Волокнистые материалы использовались человеком в течение тысяч лет в различных областях. В течение последних десятилетий волокна стали более технологичными, а их применение расширилось до более специализированного использования, особенно из – за необходимости армирования в конструкционных керамоматричных композиционных материалах. В категории технических волокон керамические волокна являются наиболее подходящим волокнистым материалом для будущих перспективных конструкционных композитов с широким спектром функциональных свойств, соответствующих требованиям пользователя. Материалы на основе керамических волокон, обладают такими свойствами, как: малый удельный вес, прочность, термоокислительная стабильность при повышенных температурах и в агрессивных средах, износоустойчивость.

При разработке композиционных материалов, обладающих комплексом свойств, превосходящих физико-механические показатели по терmostойкости и коррозионностойкости металлов и сплавов, внимание исследователей все чаще обращается к кремнийорганическим соединениям класса силанов. В последнее время повышенный интерес проявляется к соединению – карбонитриду кремния  $\text{SiC}_x\text{N}_y$ . Химическая инертность, тугоплавкость и высокая твердость керамики из карбонитрида кремния, привлекательные трибологические свойства и высокая коррозионная стойкость этих материалов при повышенных температурах делают их перспективными материалами для изделий ракетно – космической и авиационной техники [6].

Область изготовления керамических карбонитридокремниевых волокон изучена в мировой литературе на недостаточно высоком уровне, а отечественные разработки и вовсе, отсутствуют. В связи с тем, что композиционные материалы, полученные на основе карбонитрида кремния, обладают уникальными свойствами, возникает необходимость в проведении отечественных разработок и создании производств изготовления керамических волокон структуры  $\text{SiCN}$ . С этой целью в настоящей статье проводится анализ технологии и мирового опыта получения керамических карбонитридокремниевых волокон.

Не оксидные керамические волокна широко используются в качестве армирующих структур в композитах из керамической матрицы для высокотемпературных применений, где металлические материалы и оксидная керамика подвергаются серьезной коррозии и ухудшению механических свойств [1, 2].

Применение не оксидных керамических волокон на промышленном уровне относится к волокнам на основе карбида кремния (SiC – волокна). Такие волокна в основном производятся в Японии фирмами Nippon Carbon, Co.Ltd. и Ube Industries, Ltd. Волокна SiC чрезвычайно устойчивы к износу и высоким температурам в промышленных условиях, в отличие от волокон на основе оксидов. В то же время они более легкие, более долговечные и обеспечивают устойчивость к повреждениям путем соединения керамической матрицы (SiC матрицы) с трещинами, которые в противном случае могли бы привести к разрушению монолитной керамики [3].

Основным недостатком для применения керамоматричных композиционных материалов, армированных SiC волокнами в промышленности является высокая стоимость материала моноэлементных волокон SiC. Они являются одними из самых дорогих керамических волокон с ценами до 8000 евро за 1 кг [4, 5].

Карбонитридокремниевые керамические волокна структуры SiCN, обладают рядом уникальных свойств, в частности, являются материалом, проявляющим стойкость к окислению до 1500 °C (из-за содержания азота), и обладающим коррозионной стойкостью в кислотах и щелочах. Помимо этого, их производство предполагает значительное снижение затрат благодаря относительно недорогим предшественникам, использованию низких доз электронного луча для их отверждения и относительно простой обработки [7,8].

Рассматривая способы получения неоксидных керамических волокон, следует упомянуть два различных подхода:

- Химическое осаждение из газовой фазы (CVD – метод);
- Формирование керамики из полимерных прекурсоров «Polymer derived ceramics» (PDC – метод);

Первыми не оксидными керамическими волокнами, которые были представлены на рынке, были карбидокремниевые волокна SiC, полученные химическим осаждением из газовой фазы. Их коммерциализация началась в середине 1960-х годов. Потребность в создании современных композитных структур, выдерживающих температуру, превышающую 1100 °C, возросла, и были разработаны новые методы изготовления волокон типа SiC с помощью химического осаждения из газовой фазы.

Получение керамических волокон методом химического осаждения из газовой фазы предполагает нанесение материала на основе керамики из кремний – и углеродсодержащего сырья на углеродный или металлический (как правило, вольфрамовый) керн (сердечник). Для получения качественного CVD – волокна необходим подбор и контроль большого числа технологических параметров: температура и концентрация газовой фазы, давление осаждения, реагент, носитель. Микроструктура конечных волокон сильно зависит от этих параметров и оказывает существенное влияние на физико-механические свойства получаемых волокон.

Недостатком керамических карбонитридокремниевых волокон, полученных методом химического осаждения из газовой фазы, является достаточно большой диаметр (более 75 мкм) и большой радиус гиба, в результате чего затруднена их текстильная переработка в детали сложной формы.

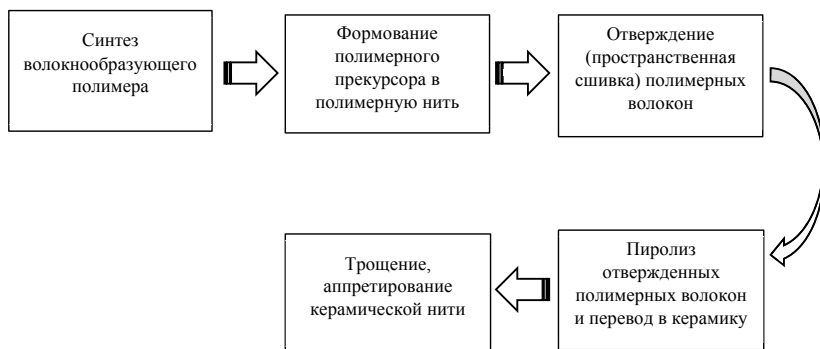
Необходимость в композиционных материалах сложной формы, армированных волокнами небольшого диаметра, привела к разработке нового метода. «Polymer derived ceramics» (PDC). Данный метод основан на пиролизе волокон, полученных формованием из прекурсоров кремнийорганической природы.

«Polymer derived ceramics» метод был открыт в середине пятидесятых годов в опубликованных в 1956–1957 гг. работах G. Fritz и др. [9] и S. Uajima и др. [12], которые сообщили об открытии кремнийорганических полимеров, описывая образование связей кремния и углерода и конверсию молекулярного прекурсора поликарбосилана (PCS) в керамику карбида кремния (SiC). Эти результаты положили начало обширным исследованиям органических полимеров на основе кремния, которые привели к разработке керамических карбидо- и карбонитридокремниевых волокон. Было разработано несколько различных типов кремнийорганических полимеров, таких как полисиланы, полисилазаны, поликарбозилазаны, полиборосилазаны и полисилоксаны, и исследована их конверсия в керамику. Первые попытки промышленного получения керамических волокон структуры SiCN(O) предпринимались в семидесятых годах двадцатого века, когда в 1972 году W. Verbeek синтезировал поликарбосилазановую смолу, взяв за основу взаимодействие дихлор / трихлорметилсилана с метиламином и последующей полимеризацией до температуры 650 °С, и получил на ее основе керамические волокна небольшого диаметра [10, 11]. Впоследствии, были опубликованы многочисленные исследования, касающиеся как предшественни-

ков керамических карбонитридокремниевых волокон – полиорганосилазанов, так и самих SiCN – волокон. Публикации от Dow Corning и Rhone Poulenc Chimie включают в себя разработку богатых азотом керамических волокон HPZ [17, 18] и волокон Fiberamic [19, 20] соответственно. Основываясь на патенте от Dow Corning, Wacker Chemie AG разработал полисилазан путем реакции смеси дихлордиорганосилазанов и дихлорметилсилазанов с гексаметилдисилазаном в температурном интервале 350–450 °С. Полученный полимер переводят в расплав при температурах до 150 °С, и, далее, формируют в «зеленые» полимерные волокна диаметром 10–20 мкм. Следующим шагом является отверждение на воздухе при температуре 100 °С, а затем пиролиз при температуре 1100 °С, что в результате приводит к получению волокна SiCN(O) с керамическими выходами до 65% [21].

Для производства керамических волокон структуры SiCN в качестве основного прекурсора используются кремнийорганические полимеры класса силазанов. Полисилазаны представляют собой полимеры, основной фрагмент циклических и линейных цепей макромолекул которых состоит из связанных друг с другом чередующихся атомов кремния и азота. Они успешно применимы в получении таких керамических материалов как волокна, покрытия, или композиционные материалы с непрерывной армированной волокнистой структурой, которые часто не могут быть получены с использованием традиционных методов керамической обработки.

На рисунке 1 приведена общая схема получения керамических волокон из полимерных прекурсоров.



**Рисунок 1. Этапы изготовления керамического волокна из полимерных прекурсоров**

Общая схема получения керамических волокон PDC – методом заключается в следующем:

Первая стадия – синтез волокнообразующего полимера из молекулярных предшественников. Вторым этапом является формование полимерного прекурсора с использованием различных методов: формование из расплава; мокрое, сухое, комбинированное формование из раствора; формование из дисперсии полимера; гель – формование; электропрядение. Полученные полимерные волокна подвергают процессам отверждения и сшивки, для сохранения формы после высокотемпературной обработки. Заключительная стадия – пиролиз отвержденного материала в окислительной среде, атмосфере инертного газа или при пониженном давлении с целью получения керамики.

Рассматривая возможность получения керамических волокон из полимерных прекурсоров следует особое внимание уделить стадии синтеза предволоконного полимера, который должен обеспечить получение продукта с необходимыми для формования вязкоупругими свойствами. Предволоконные полимеры должны обладать заданной молекулярной структурой, поскольку именно она оказывает определяющее влияние на прядильную способность полимера и качественные характеристики получаемого волокна. К понятию молекулярной структуры относятся химическое и пространственное строение структурных звеньев цепи, наличие функциональных групп, гибкость молекулярных цепей, которые определяют основные температурные характеристики ( $T_{\text{стеклования}}$ ,  $T_{\text{плавления}}$ ,  $T_{\text{разложения}}$ ), а также метод формования прекурсора. Следующим важным параметром является молекулярная масса, и стабильность молекулярно – массового распределения (ММР), которое определяется соотношением низко – и высокомолекулярных фракций (молекул). Нижняя граница молекулярной массы лимитируется низкими физико-механическими свойствами получаемых волокон, а верхняя – трудностью формирования стабильного истечения в процессе формования, причина которой кроется в тугоплавкости полимера, а в частности, в возможности образования труднорастворимых гелеобразных высокомолекулярных частиц (фракций).

Линейность полимерной цепи обеспечивает стабильность безобрывного истечения и улучшение качества формования за счет гибкости, однако пиролиз сопровождается улетучиванием фрагментов молекулярной цепи с низким керамическим выходом. Решить данную проблему позволяет введение циклических фрагментов, которые предотвращают улетучивание. В этой связи, правильный подбор и соот-

ношение линейных и циклических молекул должны обеспечивать стабильное формирование с получением волокна с заданными высокими характеристиками.

При формировании химических волокон протекает комплекс фазовых и структурных превращений, а также различных тепло – и массообменных явлений, которые зависят от ряда параметров

Существуют несколько способов формирования волокон: формирование из расплава; мокрое, сухое, комбинированное формирование из раствора; формирование из дисперсии полимера; гель – формирование.

Формование из расплава является одним из самых распространенных способов формирования, однако для реализации данного метода предъявляются специальные требования к полимеру. В частности, температура плавления таких продуктов должна быть выше температуры деструкции минимум на несколько десятков градусов. Иными словами, полимер должен плавиться без разложения. Другим условием для получения волокон из расплава достаточная теплостойкость и формоустойчивость при воздействии температур, в зависимости от целей и областей их использования. Не последним фактором является способность полимера образовывать полимерную твердую фазу в форме волокон при переходе расплава в переохлажденное (пересыщенное) состояние.

При формировании из расплава используют два основных вида процессов: полунепрерывный – заранее полученный гранулированный полимер расплавляется и дегазируется в шнековом экструдере; прямой – расплав после синтеза непрерывно дегазируется, фильтруется и подается непосредственно в шнек экструдера на формование. Машины для формирования из расплава как правило состоят из устройства для подачи расплава (экструдер, система цилиндр – поршень), узла формирования (формовочная плита, фильерный комплект, фильера), и устройства приема нити. Равномерная подача расплава до фильеры осуществляется с помощью дозирующего шестеренчатого насоса. Выходящие из фильеры струйки расплава охлаждаются самопроизвольно или принудительно – в обдувочной шахте с подачей воздуха или инертного газа. Вытяжка нитей производится на крутильно – вытяжной машине.

Формование из раствора по мокрому способу предполагает два типа процессов: с протеканием и без протекания химической реакции. Волокно образуется при взаимодействии струй раствора, выходящих из фильеры с компонентами осадительной ванны. В результате диффузии веществ осадительной ванны в поток раствора, а раствор, в свою очередь, диффундирует из потока в осадительную ванну, что приводит к

осаждению полимера в виде элементарных нитей. Формованием из раствора по мокрому способу без протекания химической реакции получают такие волокна, как: полиакрилонитрильные, поливинилхлоридные, триацетатные. В качестве основных растворителей используются диметилформамид (ДМФА), вода, диметилацетамид (ДМСО); в качестве осадителей, как правило, используют их водные растворы [13]. Формование с протеканием химических реакций применяют при получении гидратцеллюлозных волокон. Процесс их формования имеет некоторые отличия. К таким можно отнести проведение процесса при больших скоростях, а также использование в компонентах осадительной ванны неорганической природы (серная кислота, сульфаты натрия и цинка).

При сухом способе формования из раствора волокна образуются в результате испарения растворителя при истечении струек, которое обусловлено обдувом потока горячим агентом (воздухом или паровоздушной смесью). Машины для сухого формования состоят из экструзионного узла, обогреваемых шахт, механизмов транспортирования, устройств приемки нитей. Существуют различные способы формования из раствора по сухому способу: аэродинамическое, центробежное, электростатическое.

Комбинирование формование из раствора или сухо – мокрое формование в основном применяется при получении нитей из высоковязких растворов. Истекающие струи формовочного раствора подвергаются обдуву воздуха, после чего поступают в осадительную ванну, где происходит удаление остатков растворителя и образования волокна. Преимущества данного метода заключаются в увеличении скорости формования по сравнению с мокрым процессом.

Формование из дисперсии полимера используется, когда расплавление и растворение не способствует переводу продукта в вязкотекучее состояние. Данным способом формируют фторсодержащие волокна [14]. Дисперсия представляет собой раствор волокнообразующего полимера, мелкодисперсные частицы искомого полимера и поверхностно – активные вещества. Образуется волокно, состоящее из частиц искомого полимера. При высокотемпературной обработке происходит деформация волокнообразующего полимера. В результате диффузионной адгезии между частицами искомого полимера происходит спекание с образованием волокна.

Гель – формование – формование из раствора с фазовым распадом при охлаждении. Машины для формования по данному способу оборудованы охладительными ваннами или шахтами. Растворитель удаляют

вакуумной сушкой или промывкой легколетучими смешивающимися с основным растворителем жидкостями, с последующей сушкой. Метод используется при формировании нитей на основе высокомолекулярного полиэтилена [15].

Формование из расплава имеет существенные преимущества перед другими методами: высокая скорость, относительная простота и регулирование и управление меньшим количеством параметров относительно формования из раствора, санитарно – гигиеническая и экологическая безвредность. К недостаткам данного метода стоит отнести невозможность применения фильера с большим числом отверстий, в связи с затруднением обеспечения равномерности охлаждения формируемых волокон [13].

Пиролиз полимерных волокон в керамику непосредственно после формования сопровождается излишней потерей массы, вследствие избыточной деструкции основной цепи макромолекул и выделения газообразных продуктов, что приводит к потере цилиндрической формы волокна и слипанию соседних монофиламентов в единую хрупкую массу. Такое волокно не пригодно для дальнейшей текстильной переработки. Сохранению формы и целостности волокна после керамизации способствует стадия пространственной сшивки. Эффективная сшивающая способность позволяет избежать деполимеризации и удалению продуктов основной цепи, тем самым ограничивая изменение объема, происходящее при пиролизе волокна. Как следствие, предволоконные полимеры должны обладать заданным набором реакционноспособных функциональных групп, обеспечивающих реакции пространственной сшивки для получения неплавкого волокна. Существуют различные способы отверждения полимерных волокон. К таким можно отнести использование  $\gamma$ -лучей или электронного облучения, вызывающих радикальные реакции сшивки, отверждение на воздухе или в аммиаке [16]. Наиболее простой способ отверждения – сшивка на воздухе непосредственно после формирования полимерной нити. Однако, данный метод имеет свои недостатки. Главным из них является получение керамического волокна с большим содержанием кислорода в структуре, которое может составлять более 30 % [22].

На основании мирового опыта исследований в области получения керамических карбонитридокремниевых волокон можно сделать следующие выводы:

- Для получения неоксидных керамических волокон в мире в настоящее время используются два основных метода: химическое осаждение



дение из газовой фазы «chemical vapor deposition» (CVD – метод), и формирование керамики из полимерных прекурсоров «polymer derived ceramics» (PDC – метод). При этом, для изготовления композиционных материалов сложной геометрии, армированных волокнами небольшого диаметра (менее 20 мкм) наибольшую актуальность приобретает PDC – метод.

- Для производства керамических волокон структуры SiCN в качестве основного прекурсора используются кремнийорганические полимеры класса силазанов.

- Наиболее доступным и широко используемым способом получения пердкерамических волокнообразующих полимеров нитридной, карбонитридной керамики является аммонолиз органохлорсиланов или их смесей.

- Существуют различные методы получения полимерных волокон PDC–методом. Формование из расплава имеет существенные преимущества перед другими методами: высокая скорость, относительная простота и регулирование и управление меньшим количеством параметров относительно формования из раствора, санитарно – гигиеническая и экологическая безвредность.

- Получению бездефектного керамического волокна с сохранением формы и высокими физико-механическими свойствами, способствует стадия пространственной сшивки полимерного волокна, которая может быть осуществлена различными способами: электронное отверждение, сшивка в атмосфере воздуха, аммиака и другими способами.

В настоящее время полный цикл технологии производства керамических карбонитридокремниевых волокон по «кислородному» методу отверждения реализуется в АО «Композит». Полученные керамические волокна обладают следующими характеристиками:

- Прочность на растяжение – 800 МПа\* (\*-среднее значение)
- Диаметр моноволокон – не более 20 мкм
- Содержание кислорода – 12-15 ат. %\*\* (\*\*-торец)

На рисунке 2 представлена фотография опытно – промышленной установки формирования полимерных волокон из расплава полимерных прекурсоров.



А



Б

**Рисунок 2. Внешний вид опытно–промышленной установки формирования полимерных волокон из расплава полимерных прекурсоров: А–вид спереди, Б–вид сзади**

На рисунках 3 и 4 представлены образцы полимерных и керамических волокон структуры  $\text{SiCN(O)}$



А



Б

**Рисунок 3. Образцы полимерных (А) и керамических (Б) волокон структуры  $\text{SiCN(O)}$ . Линейная намотка**



**А**

**Б**

**Рисунок 4. Образцы полимерных (А) и керамических (Б) волокон структуры SiCN(O). Крестовая намотка**

Получение керамических карбонитридокремниевых волокон с минимальным содержанием кислорода является важной задачей. С целью повышения прочностных характеристик и снижения содержания кислорода в структуре волокна необходимо более глубокое изучение вопросов и применение альтернативных методов отверждения полимерных волокон и подбор актуальных режимов высокотемпературной обработки отвержденной бескислородной нити.

### **Литература**

1. O. Flores, R. K. Bordia, D. Nestler, W. Krenkel and G. Motz, *Adv. Eng. Mater.*, 16 , 621636 (2014)
2. J. DiCarlo and H.-M. Yun, in «Handbook of Ceramic, Composites», Ed. by Narotsam P. Bansal, Springer US(2005) Ch. 2, 3352
3. Antoine Viard, Philippe Miele, Samuel Bernard, «Polymer-derived ceramics route toward SiCN and SiBCN fibers: from chemistry of polycarbosilazanes to the design and characterization of ceramic fibers», *Journal of the Ceramic Society of Japan* 124 [10] 967-980 2016
4. C. Leyens, J. Hausmann and J. Kumpfert, *Adv. Eng. Mater.*, 2003, 5, 399–410.
5. P. Martineau, R. Pailler, M. Lahaye and R. Naslain, *J. Mater. Sci.*, 1984, 19, 2749–2770.

6. Рыжова О.Г. Полиорганосилазаны: настоящее и будущее [Текст] / О. Г. Рыжова // Все материалы: Энциклопедический справочник / О. Г. Рыжова, А. Н. Поливанов, И. А. Тимофеев//М. – 2010. – №10. С. 47-56.
7. G. Chollon, J. Eur. Ceram. Soc., 2000, 20, 1959–1974.
8. J. Hacker, Entwicklung einer preiswerten keramischen Faser für den Anwendungsbereich bis 1400 Grad Celsius auf der Basis eines spinnfähigen siliciumorganischen Polymers, Utz, München, 2006.
9. G. Fritz and B. Raabe, Z. Anorg. Allg. Chem., 286, 149167 (1956)
10. W. Verbeek, NARI Seedl. Fund. Final Tech. Rep., 1973.
11. M. Mansmann, W. Verbeek, G. Winter, DE Patent 2 243 527, 1974
12. S. Yajima, J. Hayashi, M. Omori, Chem. Lett. – 1975, 4, 931
13. Перепелкин, К. Е. Физико-химические основы процессов формирования химических волокон//М.: Химия. – 1978. – 320 с.
14. Юркевич, В.В., Пакшвер, А.Б. Технология производства химических волокон//М.: Химия. 1987.-304 с.
15. Сверхмолекулярный полиэтилен высокой плотности и материалы на его основе. Mastermodel.ru[S. Bernard, M. Weinmann, P. Gerstel, P. Miele and F. Aldinger, J. Mater. Chem., 15, 289299 (2005)]
16. G. E. Legrow, T. F. Lim, J. Lipowitz, R. S. Reaach, Mat.Res. Sympos. Proc. 1986, 73, 553.
17. J. P. Cannady, US Patent 4 540 803, 1985.
18. G. Perez, O. Caix, in Developments in the Science and Technology of Composite Materials (Eds: J. Fuller, G. Gruninger, K. Schulte, A. Bunsell, A. Massiah), Elsevier Applied Science, London/New York 1990, 573.
19. E. Chassagneux, EU Patent 0 412 915, 1991.
20. A. Rengstl, EU Patent 0 255 132 A2, 1988.
21. O. Flores, R. K. Bordia, S. Bernard, T. Uhlemann, W. Krenkel and G. Motz, «Processing and characterization of large diameter ceramic SiCN monofilaments from commercial oligosilazanes» DOI: 10.1039/c5ra17300k, The Royal Society of Chemistry, 2015.

## МЕДИАПРОСТРАНСТВО УНИВЕРСИТЕТА В ОЦЕНКАХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ

**У.А. Когтева**, 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 приведены данные авторского исследования на тему «Современное медиапространство университета», проводившегося с целью изучения сформированности информационных компетенций участников образовательного процесса, а также трансформационных процессов, происходящих в образовательном медиапространстве под влиянием цифровизации образования. Исследование проводилось в виде анкетного опроса, в котором приняли участие 310 респондентов, из которых 200 составили студенты, а 110 – преподаватели. Среди вузов, принявших участие в исследовании представлены университеты 17 государств.*

Образовательное медиапространство, анкетирование, информационные компетенции, цифровизация.

## EDUCATIONAL MEDIASPACE IN THE ASSESSMENTS OF TEACHERS AND STUDENTS

**U.A. Kogteva**, graduate second year of the Department of Humanitarian and social disciplines,

**Scientific adviser 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 results of the author's investigation «Modern media space of the university» are given in this article. It was conducted to examine the formation of information competence of participants of the educational*

*process and transformation process to be taken place in the educational media space under digitalization of education. The investigation was carried out as questionnaire survey. The participants of the survey were 310 respondents among which 200 students and 110 teachers. Universities of the 17th countries are represented in the investigation.*

Educational media space, questionnaire, information competence, digitalization.

**Введение.** С развитием коммуникационных технологий, увеличением объёма информации, скорости её распространения и доступности, изменяется структура и содержание медиапространства университета, меняются условия и порядок взаимодействия всех участников образовательного процесса, формируется глобальное мировое образовательное медиапространство, объединяющее учебные и научные заведения всего мира.

Под медиапространством мы понимаем целесообразно организованную в соответствии с миссией образовательной организации, многоаспектную реальность, в которой происходит взаимодействие всех участников образовательной деятельности посредством классических и новых сетевых технологий.

Новые средства распространения информации, характерные для эпохи web 2.0, способствуют развитию горизонтальных иерархических связей, где субъектами коммуникации становятся все участники образовательного процесса, независимо от их статуса. Это знаменует переход к субъект-субъектной модели образования. Студент в субъект-субъектной модели взаимоотношений выступает как партнер в учебной деятельности и обладает большей, чем прежде, самостоятельностью и свободой выбора, в том числе в построении собственной образовательной траектории.

На сегодняшний день внедрение новых цифровых технологий в образовании зачастую носит не эволюционный (когда сами участники процесса видят необходимость преобразований), а директивный характер (указания к применению новых технологий спускаются начальством разного уровня). С одной стороны, закрепление векторов развития на государственном или региональном уровне является положительным фактором, так как формирует единые цели и направления развития системы [5; 6]. С другой стороны, реформирование системы образования, одновременно и самой инновационной, и самой консервативной, может

быть эффективным только в случае готовности её участников к внедряемым инновациям, так как в основе процесса передачи знаний лежит коммуникация.

Эффективность любой коммуникации определяется двумя основными факторами: 1) готовностью получателя информации к восприятию; 2) авторитетностью передающего информацию в глазах получателя [1]. В связи с этим становится особенно важным изучение этих факторов. Готовность получателя информации к восприятию в случае с цифровизацией образования может быть изучена через сформированность информационных компетенций участников образовательного процесса.

Готовность учиться владению информационно-коммуникационными технологиями у студентов является одним из показателей «авторитетности передающего информации», так как в субъект-субъектной модели взаимоотношений, характерной для современного образования, передающим может выступать как преподаватель, так и студент, и важно, чтобы преподаватель был готов воспринимать информацию у людей разного возраста.

**Методика.** С целью изучения изменений, происходящих в образовательном медиапространстве под влиянием цифровизации образования, а также изучения сформированности информационных компетенций участников образовательного процесса автором было проведено социологическое исследование в виде анкетного опроса. Исследование проходило в 2 этапа: в сентябре-ноябре 2018 г. и январе-марте 2019 г. Выборка составила 310 респондентов (200 из них составили студенты, 110 – преподаватели). Респонденты женского пола составили 60% от числа опрошенных, мужского – 40%.

Базовым образовательным учреждением для проведения исследования стало Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», отобранное на основе нескольких факторов:

1. Во-первых, он является опорным вузом Московской области и участником кластера «Северо-Восток».

2. Во-вторых, «Технологический университет» готовит кадры для предприятий ракетно-космической промышленности, являющихся градообразующими для города Королёв, что подразумевает высокий уровень технической оснащённости.

3. В-третьих, в университете активно развивается «непрерывное образование», в рамках которого вузом был создан детский технопарк

Кванториум, основной целью которого является развитие научно-технического потенциала детей школьного возраста, что, конечно, является одним из основных элементов системы формирования цифрового общества.

4. В-четвертых, приоритетным направлением развития Технологического университета, закрепленным в стратегии развития, является переход к Цифровому университету.

Также в исследовании приняли участие преподаватели и студенты отечественных и европейских университетов, таких как Иркутский государственный медицинский университет, Кубанский государственный университет, Московский государственный университет геодезии и картографии, Курский государственный университет, Уральский экономический университет, Национальный университет биоресурсов и природопользования (Украина), Будапештский университет технологии и экономики (Венгрия), Софийский университет (Болгария), Чешский агротехнический университет (Чехия), Университет Орлеана (Франция), Университет Ренн-1 (Франция), Университет Страсбурга (Франция), Университет Монпелье (Франция), Университет Болоньи (Италия), Университет Антверпена (Бельгия), Университет Льежа (Бельгия) и другие. Всего в исследовании приняли участие представители 17 европейских государств.

**Результаты.** Для анализа сформированности информационных компетенций у участников образовательного процесса была взята классификация бельгийских ученых П. Броткорн и Ж. Валендук, выделивших:

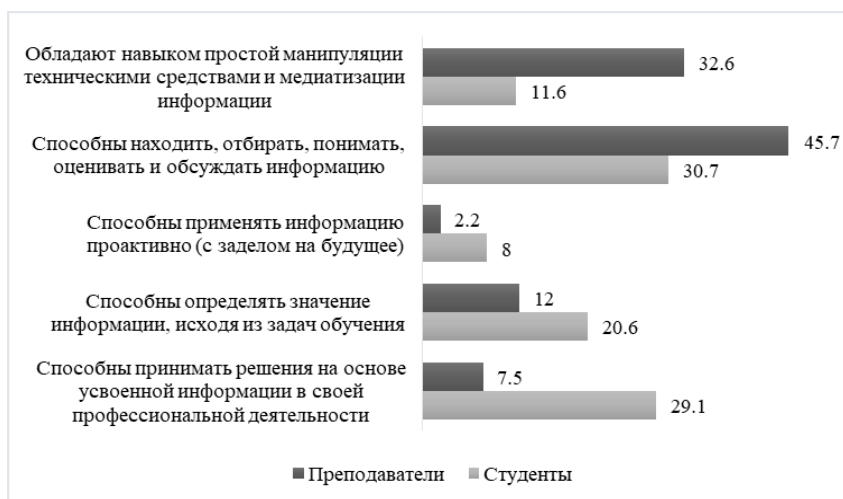
1) Инструментальную компетенцию, подразумевающую навык простой манипуляции техническими средствами и медиатизации (распространение) информации.

2) Аналитическую компетенцию, заключающуюся в способности находить, отбирать, понимать, оценивать и обсуждать информацию.

3) Стратегические компетенции, представляющие 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 [7].

Студентам и преподавателям было предложено оценить уровень сформированности информационных компетенций современного студента. Результаты отражены на Рисунке 1.

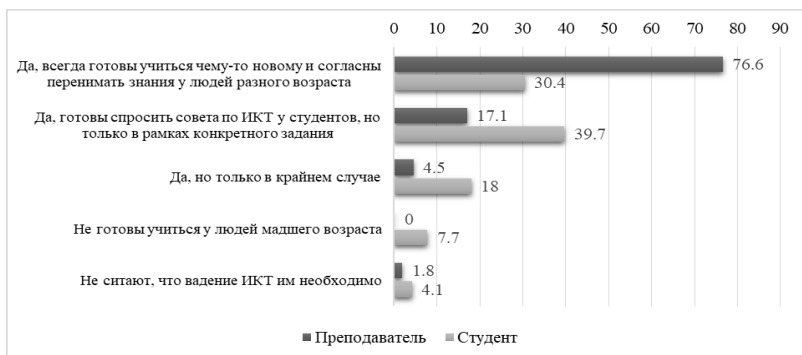




**Рисунок 1. Информационные компетенции современных студентов в оценках преподавателей и студентов, в %**

Как видно на рис. 1, около трети преподавателей (32,6%) считают, что студенты обладают инструментальной компетенцией, почти половина (45,7%) наделяют их аналитической компетенцией, и только каждый пятый опрошенный преподаватель (20% в сумме по трем показателям) считает, что студенты обладают стратегическими компетенциями. В отличие от преподавателей, чуть больше половины респондентов-студентов (57,7% в сумме по трем показателям) считают, что обладают стратегическими компетенциями, около трети (30,7%) – аналитической компетенцией, и только 11,6% оценивают свой уровень владения современными технологиями в соответствии с инструментальной компетенцией.

Уровень владения информационно-коммуникационными технологиями (далее ИКТ) преподавателями оценивался по нескольким критериям: применение ИКТ в преподавательской деятельности, готовность учиться владению ИКТ, а также важность владения современными технологиями для современного преподавателя (вопрос только для студентов).



**Рисунок 2. Готовность преподавателя учиться владению ИКТ у своих студентов в оценках преподавателей и студентов, в %**

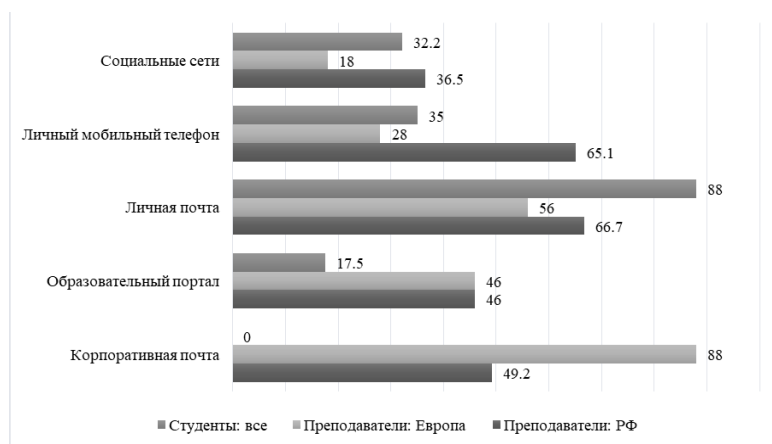
Более трех четвертей опрошенных преподавателей (76,6%) отметили, что всегда готовы перенимать знания у людей разного возраста, при этом данный вариант ответа чаще выбирали преподаватели российских вузов (85,2%), чем европейских (66%). В то же время менее трети респондентов-студентов (30,9%) уверены, что преподаватели всегда готовы учиться и перенимать знания у людей разных возрастов. Только 1,8% опрошенных преподавателей не считают, что владение современными технологиями им необходимо и с ними согласны 4,1% опрошенных студентов. Лишь 7,7% респондентов-студентов считают, что преподаватели не готовы учиться у людей младшего возраста.

Отвечая на вопрос «Важно ли владение современными технологиями преподавателем университета?» подавляющее большинство респондентов-студентов (86,1%) ответило утвердительно. Лишь 6,7% респондентов-студентов считают, что главное для преподавателя – это компетентность и профессионализм в своей области.

Оценивая применение ИКТ в своей педагогической деятельности, абсолютное большинство преподавателей (92%) ответили, что применяют ИКТ в аудитории для сопровождения лекций. Используют компьютер для дистанционной работы со студентами почти две трети опрошенных преподавателей (65,2%). При этом преподаватели российских вузов выбирали данный вариант чаще – 75,8%, против 52% у преподавателей европейских вузов. Чаще, чем преподаватели отечественных вузов, используют компьютер для неформального общения со студентами вне учебного времени преподаватели европейских университетов – 54% против 24,2%. В то же время менее трети опрошенных преподавателей российских образовательных организаций (30,6%) используют

дистанционные ИКТ для организации самоконтроля студентов (30,6%) против 10% – в зарубежных вузах, а европейские преподаватели активнее читают лекции онлайн (42% против 29%).

Одной из задач исследования было изучение современного медиaproстранства университета и происходящих в нем изменений вследствие цифровизации. Для этого было изучено несколько аспектов образовательного медиaproстранства, в частности, инструменты взаимодействия преподавателей и студентов, отношение к сайту образовательной организации, наличие внутренней локальной сети и осведомленность о ней, а также приоритетность определенных медиа для участников образовательного процесса.



**Рисунок 3. Инструменты взаимосвязи в оценках преподавателей и студентов, в % (множественный ответ)**

При изучении инструментов взаимосвязи преподавателей и студентов было выявлено, что приоритетным инструментом для студентов является личная почта (65.1%), личный мобильный телефон (35%) и социальные сети (32.2%). Преподаватели активнее используют корпоративную почту и образовательный портал, при этом большинство преподавателей европейских университетов выбирают в качестве инструмента взаимодействия со студентами корпоративную почту (88%), в отличие от российских преподавателей, которые предпочитают личную почту (66.7%) и личный мобильный телефон (65.1%). Наименее популярным каналом коммуникации для студентов является образовательный портал (18%), а для преподавателей – социальные сети (Рис.3).

**Таблица 1. Характеристики сайта образовательной организации  
в оценках преподавателей и студентов, в %  
(множественный ответ)**

Ранг	Преподаватели: РФ	Преподаватели: Европа	Студенты
1	Удобство навигации 57%	Актуальность и оперативное обновление информации 57%	Удобство навигации 61%
2	Актуальность и оперативное обновление информации 49%	Современный дизайн 53%	Актуальность и оперативное обновление информации 52%
3	Современный дизайн 39%	Полнота отражения информации 53%	Полнота отражения информации 50%
4	Полнота отражения информации 37%	Удобство навигации 42%	Современный дизайн 49%
5	Наличие дополнительных функций 31%	Наличие обратной связи с преподавателями 22%	Наличие дополнительных функций 24%
6	Наличие обратной связи с преподавателями 16%	Наличие обратной связи с руководством 20%	Наличие обратной связи с преподавателями 21%
7	Наличие обратной связи с руководством 2%	Наличие дополнительных функций 18%	Наличие обратной связи с руководством 18%

Для студентов и преподавателей из РФ основной характеристикой сайта является удобство навигации (57% и 61% соответственно). В отличие от них преподаватели из Европы чаще всего выбирают такую характеристику, как «Актуальность и оперативное обновление информации» (57%). Современный дизайн для преподавателей важнее, чем для студентов, которые поставили его на 4 место (49%). Наименее значимой характеристикой сайта для преподавателей из Европы является «Наличие дополнительных функций», ее выбрали только 18% опрошенных. Среди преподавателей из РФ и студентов самой непопулярной характеристикой сайта университета является «Наличие обратной связи с руководством университета» (Табл.1).

**Таблица 2. Оценка внутренней локальной сети университета преподавателями и студентами, в %**

Наличие в образовательной организации внутренней локальной сети	Преподаватели: РФ	Преподаватели: Европа	Студенты
Да, активно используется для работы с электронным журналом, работы со студентами и публикации новостей	63,5%	49%	30,1%
Да, используется только для работы с электронным журналом	23,8%	16,3%	50%
Да, но не используется	9,5%	30,6%	17,2%
В организации нет локальной сети	3,2%	4,1%	2,7%

Из табл.2 видно, что внутренняя локальная сеть образовательного учреждения (интранет, образовательный портал и т.д.) используется наиболее активно преподавателями из России (63,5%). Половина опрошенных студентов применяет внутреннюю сеть только для работы с электронным журналом. Почти треть опрошенных преподавателей европейских вузов (30,6%) не используют внутреннюю сеть несмотря на ее наличие.

Распределение ответов о предпочтительных каналах получения информации о жизни университета представлено в таблице 3.

**Таблица 3. Источники информации о жизни университета в оценках преподавателей и студентов, в % (множественный ответ)**

	Студенты	Преподаватели	
		РФ	Европа
Газета университета	3,7	18,6	31,3
Сайт университета	56,5	93,2	87,5
ТВ университета	4,2	5,1	12,5
Университетское радио	1	0	2,1
Блог университета	9,9	3,4	6,3
Страницы в социальных сетях	79,1	27,1	29,2
Образовательный портал	25,1	35,6	20,8

Наиболее популярным каналом получения информации у преподавателей является сайт университета, а у студентов – страницы в социальных сетях (79,1%). Сайт как источник информации о жизни университета выбирает только половина опрошенных студентов. Традиционные медиа, такие как газета или радио, чаще используются преподавателями, чем студентами. Интересным также представляется, что преподаватели европейских университетов чаще выбирают такие медиа, как газета (31,3% против 18,6%), телевидение (12,5% против 5,1%) или радио (2,1% против 0%), чем преподаватели российских университетов, предпочитающие сайт (93,2% против 87,5%) или образовательный портал (35,6% против 20,8%). В отличие от преподавателей только 3,7% респондентов-студентов выбирают газеты или ТВ (4,2%).

**Выводы.** Цифровизации образования 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, недостаточная оснащенность образовательных учреждений, низкие информационные компетенции участников образовательного процесса и нерациональное использование имеющихся ресурсов могут привести к снижению эффективности образовательного процесса.

Результаты исследования позволяют сделать вывод, что студенты и преподаватели по-разному оценивают свои информационные компетенции. Студенты оценивают свои компетенции достаточно высоко, выбирая стратегические информационные компетенции, однако преподаватели убеждены, что студенты обладают лишь инструментальной и аналитической компетенциями.

По-разному оцениваются преподавателями и студентами готовность преподавателей учиться владению технологиями у студентов: лишь 30% студентов согласны с тем, что преподаватели готовы перенимать знания у людей младшего возраста, а 11,8% респондентов-студентов и вовсе считают, что преподаватели не готовы учиться у студентов или считают, что это им не нужно. Однако, важность владения для преподавателя информационными технологиями отмечает подавляющее большинство студентов (86,1%), лишь 6,7% опрошенных согласились с тем, что профессиональные компетенции важнее.

Также исследование выявило некоторые тенденции трансформа-

ции образовательного медиапространства: рост популярности новых медиа (сайт, социальные сети) и снижение значимости традиционных медиа (газеты, телевидение). Однако, среди преподавателей традиционные медиа все еще остаются достаточно популярными, в том числе более востребованы они преподавателями европейских университетов.

## Литература

1. Кастельс М. Власть коммуникации: учебн. пособие / М. Кастельс; пер.с англ. Н.М. Тылевич; под научн.ред. А.И. Черных//М.: Изд. дом Высшей школы экономики. – 2017. – 591 с.

2. Кирилина Т.Ю. Возможности использования информационных технологий в образовательном процессе // Инновационные технологии в современном образовании» /сборник трудов по материалам II Международной научно-практической Интернет –конференции 19 декабря 2014 года. – Королёв МО: Изд-во «Алькор Паблишерс», ФТА. – 2015. – С. 157-162.

3. 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/> (дата обращения: 21.02.2019).

4. Когтева У.А. Трансформация образовательного медиапространства в условиях информационного общества // Инновационные аспекты социально-экономического развития региона: сборник статей по материалам участников VIII Ежегодной научной конференции аспирантов «МГОУ» (17 мая 2018 г., наукоград Королев). – М.: Издательство «Научный консультант». – 2018. – С. 252–259.

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 г. № 1632-р. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/112831/> (дата обращения: 21.02.2019).

6. 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: 21.02.2019).

7. 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

**МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ИЗМЕРЕНИЙ  
РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПО  
ТЕХНОЛОГИЯМ «КИНЕМАТИКА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ»  
И «ТОЧНОЕ ТОЧЕЧНОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ»**

**Н.Р. КОЗЛОВ**, 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. Королёв, Московская область

*В данной статье рассмотрены современные методы обработки измерений радионавигационных параметров сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, представлены модели измерений радионавигационных параметров глобальных навигационных спутниковых систем. Целью статьи является демонстрация актуальности дальнейшего развития методов обработки измерений радионавигационных параметров с целью увеличения точности решения задачи определения координат объекта в пространстве.*

Космическая навигация, глобальные навигационные спутниковые системы, модель измерений радионавигационных параметров.

**PROCESSING METHODS OF RADIO NAVIGATIONAL  
PARAMETERS USING «REAL TIME KINEMATIC» AND  
«PRECISSE POINT POSITIONING» TECHNOLOGYS**

**N.R. Kozlov**, graduate first year of the Department of Information  
technologies and control systems,  
**Scientific adviser T.S. Abbasova**, Candidate of Technical sciences,  
Associate professor of the Department  
of Information technologies and control systems,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region



*This article discusses about modern measurements processing methods of the radio navigational parameters of global navigation satellite systems. The purpose of the article is to demonstrate the relevance of the further development of methods for processing measurements of radio-navigation parameters in order to improve the accuracy of the solution for determining the coordinates of an object in space.*

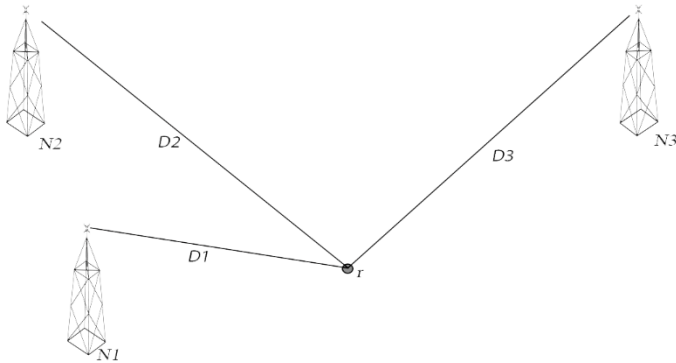
Space navigation, global navigation satellite systems, measurements model of radio navigational parameters.

## **Введение**

Динамичное развитие и массовое применение глобальных навигационных спутниковых систем в различных сферах деятельности человека, порождает повышение требований к точности решения навигационной задачи потребителя. Повышения точности решения навигационной задачи можно добиться различными методами как за счет улучшения радионавигационного оборудования, так и за счет применения различных алгоритмов обработки измерений радионавигационных параметров.

### **Классическая навигационная задача**

В основе глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) лежит простая идея, она заключается в дальномерном решении навигационной задачи Рисунок 1. Пусть  $N_i(x_{n_i}, y_{n_i}, z_{n_i})$  – станции, а  $D_i$  – геометрические дальности от маяков до объекта  $r(x, y, z)$ , используя дальности можно составить систему уравнений для дальностей до объекта  $r$ ; и решив эту систему, определить компоненты вектора состояния интересующего объекта. Для того, чтобы получившаяся система уравнений имела решение необходимо, чтобы количество измерений дальности было не меньше, чем компонент в векторе состояния. Таким образом, для получения трех координат необходимо иметь минимум три измерения дальности.



**Рисунок 1 – Определение положения дальномерным методом**

На практике чаще всего положение объекта определяется при помощи метода наименьших квадратов (МНК) или при помощи фильтра Калмана. Для выполнения оценивания, используя данные методы, помимо измерений дальности необходимо знать модельное значение измеренной дальности. Для приведенного примера она имеет следующий вид:

$$d_i = \sqrt{(x_{n_i} - x)^2 + (y_{n_i} - y)^2 + (z_{n_i} - z)^2}. \quad (1)$$

Стоит отметить, что в данном примере дальность не искажена никакими внешними факторами, и модель точно отражает измеренный параметр. В этом случае решение навигационной задачи будет однозначным.

### **Точное точечное позиционирование**

В космической навигации задача определения параметров движения потребителя определяются аналогичным образом, однако в отличие от приведенного примера, в качестве измерительных объектов выступают навигационные космические аппараты (НКА), а модель измерений не может совпадать с реальными измерениями. Это связано с тем, что измеряется не дальность в явном виде, а время прохождения радиосигнала от навигационного космического аппарата (НКА) к потребителю. На сигнал влияют аппаратурные задержки, искажения сигнала, обусловленные прохождением его через тропосферу и ионосферу, системные шумы, а также НКА и потребитель имеют сдвинутые относительно друг друга шкалы времени, что также вносит некоторую

ошибку в значение измеренной дальности. С учетом перечисленных факторов модель кодовых измерений принимает следующий вид:

$$P_i = \rho_i + c(dt - dT_i) + I_i + T_i + \varepsilon; \quad (2)$$

где:

$\rho_i = c * \Delta t_i$  – значение геометрической дальности до  $i$ -го НКА;

$c$  – скорость света;

$dt$  – поправка к часам потребителя;

$dT_i$  – поправка к часам НКА;

$I_i$  – ионосферная задержка сигнала;

$T_i$  – тропосферная задержка сигнала;

$\varepsilon$  – системная случайная ошибка кодовых измерений.

Также в настоящее время используются измерения фазы несущей, ее модель измерения имеет вид:

$$\Phi_i = \rho_i + c(dt - dT_i) + I_i + T_i + \lambda B_i + \varepsilon; \quad (3)$$

где:

$B_i = \varphi_r - \varphi_{s_i} + N_i$  – смещение фазы несущей;

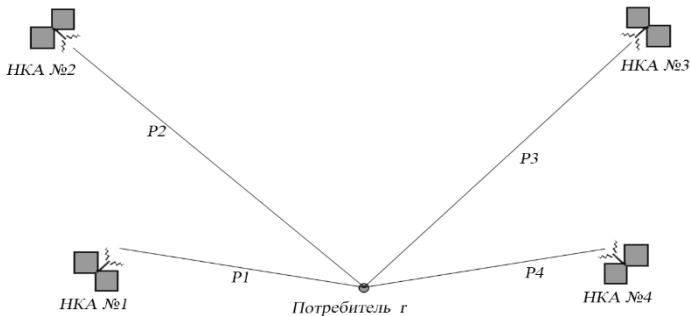
$\varphi_r$  – начальная фаза приемника;

$\varphi_{s_i}$  – начальная фаза НКА;

$N_i$  – целочисленная неоднозначность;

$\lambda$  – длина волны;

$\varepsilon$  – системная случайная ошибка фазовых измерений.



**Рисунок 2 – Определение положения с использование НКА**

Особенностью является тот факт, что помимо координат необходимо уточнять поправку к шкале времени потребителя, а также смещения фазы несущей.

Для исключения ионосферных задержек используется комбинация фазовых и кодовых измерений на разных частотах [1. С.14].

$$\Phi_{LC} = \frac{\gamma^* L_1 - L_2}{\gamma - 1}; \quad (4)$$

$$P_{LC} = \frac{\gamma^* P_1 - P_2}{\gamma - 1}; \quad (5)$$

где:

$\Phi_{LC}$  – комбинация для фазовых измерений;

$P_{LC}$  – комбинация для кодовых измерений;

$L_1, P_1$  – фазовое и кодовое измерение на первой частоте;

$L_2, P_2$  – фазовое и кодовое измерение на второй частоте;

$$\gamma = \frac{f_1}{f_2};$$

$f_1, f_2$  – первая и вторая частоты радионавигационного сигнала.

В данном режиме определения координат потребителя оцениваемый вектор состояния имеет следующий вид:

$$x = (r^T, v^T, B^T, \Delta t);$$

где:

$r^T = (x, y, z)$  – вектор координат потребителя;

$v^T = (V_x, V_y, V_z)$  – проекции скоростей потребителя на оси системы координат, в которой решается навигационная задача;

$B^T = (B_0 \dots B_n)$  – вектор смещений фаз несущей,  $n$  – количество измерений;

$\Delta t$  – поправка к шкале времени потребителя.

измерений;

$\Delta t$  – поправка к шкале времени потребителя.

## Кинематика в реальном времени

В отличие от метода точного точечного позиционирования, в котором используются измерения дальности только между НКА и потребителем, в данном методе также используются измерения до опорной базовой станции, пространственные координаты которой точно известны. Идея данного метода состоит в том, чтобы использовать двойные разности измерений от НКА до базовой и до потребителя Рисунок 3.

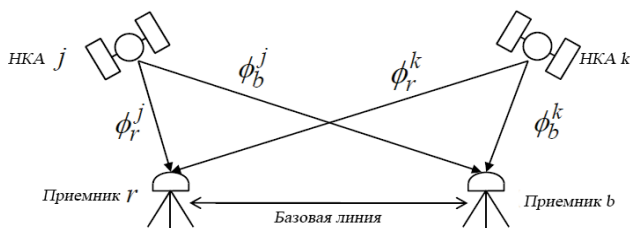


Рисунок 3 – Двух-разностные измерения

В соответствии с этим двух-разностная модель фазовых измерений имеет вид:

$$\Phi_{rb}^{jk} = \lambda \left( (\Phi_r^j - \Phi_b^j) - (\Phi_r^k - \Phi_b^k) \right); \quad (6)$$

где:

$\Phi_r^j$ ,  $\Phi_r^k$  – измерения фазы несущей от  $j$ -го и  $k$ -го НКА до потребителя;

$\Phi_b^j$ ,  $\Phi_b^k$  – измерения фазы несущей от  $j$ -го и  $k$ -го НКА до базовой станции;

$\lambda$  – длина волны.

Если в выражение для модели двух-разностных измерений подставить выражения для  $\Phi_r^j$ ,  $\Phi_r^k$ ,  $\Phi_b^j$ ,  $\Phi_b^k$ , то его можно записать в следующем виде:

$$\Phi_{rb}^{jk} = \rho_{rb}^{jk} - I_{rb}^{jk} + T_{rb}^{jk} + \lambda N_{rb}^{jk} + \varepsilon_{\Phi}; \quad (7)$$

где:

$\rho_{rb}^{jk}$  – геометрическая дальность;

$I_{rb}^{jk}$  – ионосферная поправка;

$T_{rb}^{jk}$  – тропосферная поправка;

$N_{rb}^{jk}$  – целочисленная неоднозначность фазовых смещений;

$\varepsilon_{\Phi}$  – системная ошибка фазовых измерений.

Модель кодового измерения в этом случае имеет вид:

$$P_{rb}^{jk} = \rho_{rb}^{jk} - I_{rb}^{jk} + T_{rb}^{jk} + \varepsilon_P. \quad (8)$$

В случае если длина базовой линии не превышает 10 километров двух-разностная модель фазовых и кодовых измерений принимают следующий вид:

$$\Phi_{rb}^{jk} = \rho_{rb}^{jk} + \lambda N_{rb}^{jk} + \varepsilon_{\Phi}; \quad (9)$$

$$P_{rb}^{jk} = \rho_{rb}^{jk} + \varepsilon_P. \quad (10)$$

Можно заметить, что в данном случае в выражении отсутствуют ионосферная и тропосферная поправки, это связано с тем, что для находящихся рядом друг с другом объектов эти поправки имеют примерно равную величину.

$$I_r^j \approx I_b^j;$$

$$T_r^j \approx T_b^j.$$

В свою очередь это означает, что при использовании двойных разностей измерений для объектов удаленных друг от друга на расстояние не превышающие 10 километров, эти поправки стремятся к нулю [2, С.2]. В этом случае существенно повышается точность определения координат потребителя.

Также при использовании двойных разностей из выражения для модели измерений уходят поправки к шкалам времени потребителя и НКА. С учетом этого вектор состояния также не содержит в себе уточняемую поправку к шкале времени потребителя и имеет следующую структуру:

$$x = (r^T, v^T, N^T);$$

где:

$r^T = (x, y, z)$  – вектор координат потребителя;

$v^T = (V_x, V_y, V_z)$  – проекции скоростей потребителя на оси системы координат, в которой решается навигационная задача;

$N^T = (N_0 \dots N_n)$  – вектор целочисленных неоднозначностей фазы несущей;

$n$  – количество измерений.

### Результаты оценки

Использование описанных методов позволяют достичь следующий точности решения навигационной задачи по сравнению со стандартным режимом позиционирования, в котором используются только кодовые измерения.

Результаты представлены в Таблица 1.

**Таблица 1 – Сравнение характеристик**

	Стандартный режим позиционирования	Точное позиционирование
Тип измерений	Кодовые	Кодовые + фазовые
Ошибки приемника	30 см	3 мм
Многопутность	30 см. – 30 м	1 – 3 см
Чувствительность	Высокая (< 20дБГц)	Низкая (>35дБГц)
Точность	3 м (H), 5 м (V), (single)	5 мм (H), 1 см(V) (ТТП)
	1 м (H), 2 м (V), (DGPS)	1 см (H), 2 см(V) (КРВ)

### Заключение

Применение различных методов обработки измерений позволяет существенно повысить точность определения координат потребителя, что в свою очередь подтверждает актуальность дальнейшего использования и развития существующих методов, а также создания новых методов и алгоритмов обработки измерений радионавигационных параметров.

## Литература

1. Remco Kroes Precise relative positioning of formation flying spacecraft using GPS. NCG, Netherlands geodetic commission, The Netherlands – 2006. – 164 с.

2. T.Takasu and A.Yasuda, Development of the low-cost RTK-GPS receiver with an open source program package RTKLIB, International Symposium on GPS/GNSS, International Convention Center Jeju, Korea, November 4-6, 2009.

УДК 621.793.3 661.665.1

### **ФОРМИРОВАНИЕ МАТРИЦЫ КАРБИДА КРЕМНИЯ ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ МОНОМЕТИЛСИЛАНА В ПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПРЕФОРМАХ В РЕАКТОРЕ С ХОЛОДНЫМИ СТЕНКАМИ**

**И.А. Коломийцев**, аспирант третьего года обучения кафедры управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель А.Н. Тимофеев**, 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

*Проведены экспериментальные процессы формирования матрицы карбида кремния из газовой фазы монометилсилана в тонкостенных углеродных цилиндрических преформах, нагрев которой осуществляется прямым пропусканием электрического тока, в реакторе с холодными стенками за существенно меньшее время по сравнению с изотермическими процессами. Полученные образцы обладают низкой газопроницаемостью, малой остаточной открытой пористостью и плотностью, близкой к теоретической.*

Керамический композиционный материал, карбид кремния, монометилсилан, метод химического осаждения из газовой фазы, реактор с холодными стенками, микроструктура.



# FORMATION OF THE MATRIX OF SILICON CARBIDE FROM THE GAS PHASE OF MONOMETHYLSILAN IN POROUS CARBON THIN WALL CYLINDRICAL PREFORMS IN THE REACTOR WITH COLD WALLS

**I.A. Kolomiitsev**, graduate third year of the Department of Quality Management and Standardization,

**Scientific adviser A.N. Timofeev**, Doctor of Technical sciences, Professor of Basic 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

*Experimental processes of formation of a matrix of silicon carbide from the gas phase of monomethylsilane in thin-walled carbon cylindrical preforms, which are heated by direct transmission of electric current, in a reactor with cold walls for significantly less time compared to isothermal processes. The obtained samples have low gas permeability, low residual open porosity and density close to theoretical.*

Ceramic composite material, silicon carbide, monomethylsilane, chemical vapor deposition method, cold-wall reactor, microstructure.

## **Введение**

В настоящее время изделия из композитных материалов с керамической матрицей активно применяются в авиастроении, ракетокосмической и атомной промышленности, где им приходится работать в условиях высоких температур, окислительных сред и высокоскоростных эрозионных потоках.

Основные методы формирования композиционных материалов с керамической матрицей, на сегодняшний день, являются: химической осаждение из газовой фазы (CVD. chemical vapor diposition, Chemical Vapor Infiltration. CVI), пропитка полимерными прекурсорами с последующей термообработкой (Polymer Infiltration and Pyrolysis. PIP), пропитка расплавами (Reactive Melt Infiltration. RMI) [1, 2, 3]. Метод химического осаждения основные пять модификаций: изотермический; термоградиентный; бароградиентный, термоградиентный с принудительной фильтрацией; метод с пульсацией давления [4].

Для некоторых областей применения, где требуется создание цилиндрических ккм с повышенной газоплотностью, из вышеперечис-

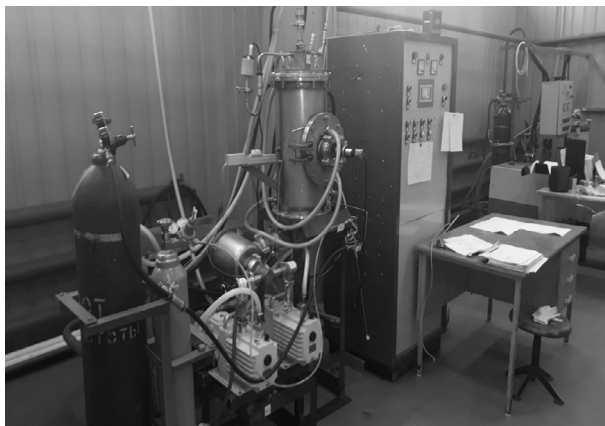
ленных методов формирования керамической матрицы наиболее приемлемым для газоплотных изделий и одновременно экономически эффективным представляется термоградиентный метод химического осаждения из газовой фазы (TG CVI) [5, 6].

В последние годы в зарубежной литературе наблюдается серия работ, посвященных материалам ККМ с карбидокремниевой матрицей получаемых TG-CVI методом. [7, 8]. В данных работах в качестве прекурсора используется метилтрихлорсилан (МТС)  $\text{CH}_3\text{SiCl}_3$  и описывается формирование матрицы карбида кремния SiC в углеродных преформах. На сегодняшний день информации по аналогичным работам в России обнаружено не было.

Целью данного исследования является анализ процесса формирования матрицы карбида кремния из газовой фазы монометилсилана (ММС)  $\text{CH}_3\text{SiH}_3$  ТУ 2437-043-00209013-2005 [9,10] в пористой углеродной тонкостенной цилиндрической преформе термоградиентным методом с радиально движущейся зоной пиролиза и в разогретой пористой углеродной тонкостенной цилиндрической преформе за счет прямого пропускания тока в реакторе с холодными стенками.

#### **Методика исследования**

Исследование процесса формирования матрицы карбида кремния проводилось на лабораторной установке АО «Композит» СШВГ 0,1/0,3-900-И1, показанной на рисунке 1. Установка представляет собой проточный цилиндрический реактор с водоохлаждаемыми стенками.



**Рисунок 1. Лабораторная установка АО «Композит» СШВГ 0,1/0,3-900-И1**

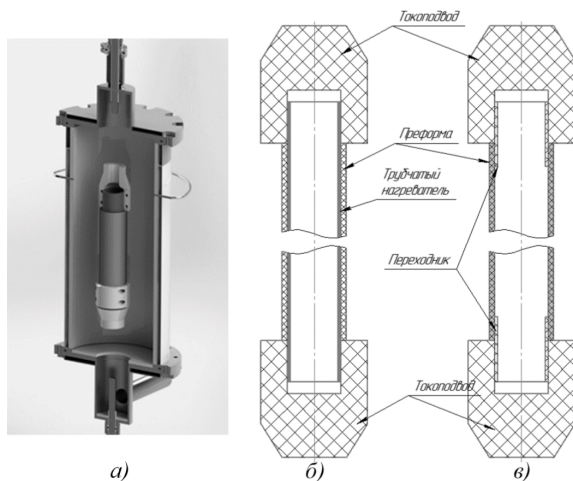
Во всех экспериментах в качестве пористой преформы (рисунок 2) использовались переуплотнённые пиролитическим углеродом плетеные углеродные каркасы с внутренним диаметром  $\varnothing 40$  мм, с толщиной стенки 4 мм, длиной 200 мм, плотностью  $0,9 \text{ г/см}^3$  и открытой пористостью  $37\% \pm 0,5\%$ . Каркасы изготавливались на радиально-плетельной машине РП64-1-130 МГОТУ «Технологический университет» из углеродной нити Umatex UMT40-3К-EP с углами армирования  $0/\pm 60^\circ$ .

Процессы формирования матрицы карбида кремния проводились по заданной программе нагрева от  $580^\circ\text{C}$  до  $920^\circ\text{C}$  со скоростью  $3 \pm 0,5^\circ\text{C/ч}$ , контроль температуры осуществлялся двухспектральным пирометром по внешней поверхности преформы, так же температура внешней поверхности контролировалась хромель-алюмелевой термопарой. Программа нагрева выбиралась исходя из необходимости заполнения всего порового пространства, начиная от межфилатных пор заканчивая межслоевыми, матричным материалом и конструктивных особенностей контрольных датчиков.



**Рисунок 2. Пористая углеродная преформа**

В рамках исследования были проведены три эксперимента. В первом, для нагрева преформы, использовался трубчатый нагреватель из графита марки ГМЗ ТУ 48-4802-86-97, т.е. реализовывался термоградиентный метод в тонкостенных преформах; во втором и третьем. преформа нагревалась за счет прямого пропускания электрического тока (рисунок 3). В всех экспериментах газ-прекурсор подавался при температурах от  $580^\circ\text{C}$  до  $920^\circ\text{C}$  с расходом  $12 \text{ г/ч}$ . В третьем эксперименте была добавлена выдержка при температуре  $920^\circ\text{C}$  продолжительностью 24 часа.



**Рисунок 3. а) модель реактора с трубчатым образцом; б) схема садки с трубчатым нагревателем; в) схема садки с прямым пропуском электрического тока через пористую преформу**

### Экспериментальные результаты и их анализ

Для каждого образца проводилось измерение плотности, пористости до и после процесса насыщения гидростатическим взвешиванием, так же проводились измерения коэффициента Дарси по методике выполнения измерений газопроницаемости композиционных материалов и элементов конструкции с их использованием № 932-0226-97-2015 АО «Композит. Результаты экспериментов показаны в таблице №1, также показанные данные по насыщению трубчатого образца изотермическим методом, фотографии микроструктуры образцов показаны на рисунке 4.

**Таблица 1. Результаты экспериментов**

№ П/П	Способ нагрева	Время насыщения, ч	Плотность г/см <sup>3</sup>		Открытая пористость %		Коэффициент Дарси, м <sup>2</sup>
			до	после	до	после	
1	Косвенное	120	0.995	1,58	37.03	10,02	8,11•10-14
2	Прямое	120	0.972	1,72	36.38	9,4	2.19•10-15
3	Прямое	144	0.996	2.079	38.09	2.79	3.61•10-16
Изотермический процесс		450	0.864	1,938	40.18	11,81	5.75•10-13

На полученной микроструктуре образца №1 наблюдается слабое заполнение порового пространства в зоне около нагревателя (внутренняя поверхность) и достаточно сильное заполнение около внешней поверхности. Данный эффект обусловлен ранней закупоркой транспортных каналов на внешней стороне образца в связи с невозможности сквозного прохождения реагента через пористый каркас из-за установленного нагревателя. Данный эксперимент был нацелен на формирования матрицы карбида кремния термоградиентным методом с радиально движущийся зоной пиролиза, однако из-за малой толщины преформы его невозможно реализовать ввиду малого значения градиента температуры (1-2°C/мм).

На полученной микроструктуре образца №2 наблюдается более полное заполнение всего порового пространства по сравнению с первым образцом, однако также наблюдается меньшее количество матричного материала с внутренней поверхности образца. Данный эффект объясняется малым временем процесса насыщения.

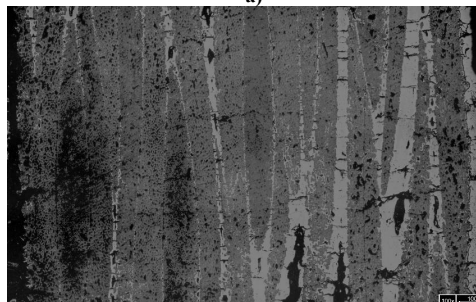
На полученной микроструктуре образца №3 наблюдается наиболее равномерное порового пространства по всему объему. Плотность образца составила 2.079 г/см<sup>3</sup> при максимальной теоретической плотности 2,25 г/см<sup>3</sup>, плотность высчитывалась исходя из геометрии и открытой пористости перед процессом. Данный образец показал наименьший коэффициент Дарси, что говорит о его высокой герметичности.

На полученном образце с изотермического процесса наблюдается хорошее заполнение межфиламентного пространства, но отчетливо видно большое количество пор-каналов. Наличие пор-каналов объясняет самое большое значение коэффициента Дарси, другими словами – самое высокое значение газопроницаемости. Также хотелось отметить, что на образце с изотермического процесса не удалось создать внутреннее избыточное давление выше 4,2 атмосфер, тогда как на образцах 1-3 внутреннее давление было ограничено характеристиками испытательного стенда и составлено 7 атмосфер.

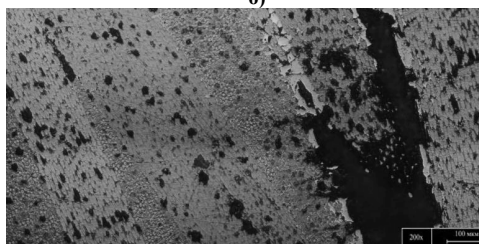
**Внутренняя поверхность**



а)



б)



в)



г)

**Внешняя поверхность**

**Рисунок 4. Микроструктуры образцов а) эксперимента №1; б) эксперимента №2; в) эксперимента №3; г) изотермического процесса.**

## **Заключение**

В основании проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. Получен трубчатый образец с матрицей карбида кремния с плотностью 2,079 г/см<sup>3</sup> при теоретической 2,25 г/см<sup>3</sup> и открытой пористостью 2,79% за 144 часов с низкой газопроницаемостью (коэффициент Дарси  $3.61 \cdot 10^{-16}$  м<sup>2</sup>).

2. Проведены экспериментальные процессы формирования матрицы карбида кремния в тонкостенных углеродных преформах, нагрев которой осуществляется прямым пропусканием электрического тока, в реакторе с холодными стенками за существенно меньшее время по сравнению с изотермическими процессами.

3. В тонкостенных углеродных преформах невозможно реализовать термоградиентный метод осаждения карбида кремния из монометилсилана с радиально движущейся зоной пиролиза из-за недостаточного градиента температуры по толщине без сложных дополнительных систем охлаждения внешней поверхности заготовок.

4. Полученные результаты создают задел для реализации метода формирования матрицы карбида кремния из ММС в пористых углеродных телах представляющие собой тела вращения за существенно меньше время процесса по сравнению с изотермическими методами и со значительно более низкой степенью газопроницаемости.

## **Литература**

1. Газофазное осаждение карбида кремния из метилсилана при относительно низких температурах и давлениях / Лахин А.В., Богачев Е.А., Манухин А.В. и др // Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия. – 2006. – №1. – с. 55-58.

2. Гурин В.А., Зеленский В.Ф. Газофазные методы получения углеродных и углерод-углеродных материалов // Вопросы атомной науки и техники. Серия: «Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение». – 1998 – в. 4 (70). – с. 83–85.

3. Гурин В.А., Иванов В.Е., Зеленский В.Ф., Колендовский. М.Г. Объемное уплотнение графитов пироуглеродом // Труды I-ой конференции по пироуглероду. М. – 1963. – с. 267–272.

4. Нилов А.С., Кулик В.И., Рамм М.С., Кулик А.В. Исследование термоградиентных процессов газофазного насыщения SiC – матрицей многонаправленных волокнистых каркасов // Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом/Сборник научных тру-

дов по итогам международной научно-практической конференции. № 5. Новосибирск, 2018 –110 с. [Электронный ресурс] <http://izron.ru/articles/aktualnye-problemy-tehnicheskikh-nauk-v-rossii-i-za-rubezhom-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-mezh/seksiya-7-materialovedenie-i-metallurgicheskoe-oborudovanie-i-tehnologii-spetsialnost-05-16-00/issledovanie-termogradientnykh-protsesov-gazofaznogo-nasyshcheniya-sic-matritsey-mnogonapravlennykh/> (дата обращения 15.09.2018).

5. Патент РФ 98102107/02, 26.01.1998. Тимофеев А.Н., Богачев Е.А., Габов А.В., Абызов А.М., Смирнов Е.П., Персин М.И.

6. Способ получения композиционного материала // Патент России №2130509 – 1999.

7. Тимофеев П.А. Формирование матриц композиционных материалов из карбидов, нитридов и боридов кремния методом пиролиза полимерных прекурсоров: Дисс. канд. тех. наук. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017 – 126 с. (рег. Номер ИКД: АААА-В18-418070290051-1).

8. Fitzer E., Gadow R. Fiber-reinforced silicon carbide // Am. Ceram. Soc. Bull. – 1986. – V. 65.- P. 326–335.

9. Naslain R. Materials design and processing of high temperature ceramic matrix composites: state of the art and future trends // Adv. Composite Mater.-1999. – V.8. – № 1.-P.3-16.

10. Zaher Ramadan, Yeonho Choi, Jeongmin Lee, Dongwon Im, Ik-Tae Im. Three-Dimensional Heat Transfer Analysis of a TG-CVI Reactor // MATEC Web of Conferences, 2015 the 4th International Conference on Material Science and Engineering Technology (ICMSET 2015), 04 November 2015. [Электронный ресурс] [https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2015/11/mateconf\\_icmset2015\\_03008.pdf](https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2015/11/mateconf_icmset2015_03008.pdf) (дата обращения 10.09.2018).

11. Tago, T., Kawase, M., Ikuta, Y., Hashimoto, K. Numerical simulation of the thermal-gradient chemical vapor infiltration process for production of fibre-reinforced ceramic composite, Chemical Engineering Science 56 (2001), pp. 2161-2170.

12. Johnson A.D., Perrin J., Musha J. A., Ibbotson D.E. // J. Phys. Chem. 1993. Vol. 97, № 49. P. 12937.

13. Ohshita Y. // J. Cryst. Growth. 1995. Vol. 97, № 1/2. P. 111.



**СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМИ И  
ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА  
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Н.А. Кравченко**, аспирант третьего 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

*Все большее внимание уделяется информационной безопасности (ИБ) информационных систем (ИС) и их защите от кибероружия. Возрастающая сложность ИС требует использования целого комплекса средств оценки, особое место в котором занимают средства управления требованиями и средства документирования. В статье на примере двух реальных проектов анализируются два подхода к таким средствам, сделаны выводы об их особенностях, достоинствах и ограничениях.*

Средства управления требованиями и документирования, безопасность информационных систем, жизненный цикл ИС.

**REQUIREMENTS MANAGEMENT AND DOCUMENTATION  
TOOLS IN THE PROCESS OF EVALUATING THE QUALITY  
OF THE SOFTWARE OF THE SECURITY SYSTEMS**

**N.A. Kravchenko**, graduate third year of the Department  
of Quality management and standardization,  
**Scientific adviser 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

*Increasing attention is paid to the information security of information systems and their protection from cyber weapons. The increasing complexity*

*of information systems requires the use of a whole range of assessment tools, in which a special place is occupied by requirements management and documentation tools. In the article, on the example of two real projects, two approaches to such tools are analyzed, conclusions are made about their features, advantages and limitations.*

Requirements management and documentation tools, the security of information systems, the life cycle of information systems.

Выступая на пленарном заседании IX Гайдаровского форума [1], глава правительства России Дмитрий Медведев отметил «беспрецедентную прозрачность частной жизни, которую несёт с собой цифровая трансформация» и важность защиты информации о частной жизни от возможных злоупотреблений.

Отмечая все возрастающую сложность ИС, Дмитрий Медведев обратил внимание на риски того, что небольшие неполадки могут перерасти в масштабный сбой. Говоря о рисках киберпреступлений, Дмитрий Медведев подчеркнул важное отличие кибероружия от традиционных видов оружия – оно «не требует масштабной промышленной базы. А значит, риск его использования террористическими организациями многократно возрастает».

Но возрастающая сложность ИС становится серьезным препятствием в процессе оценки их безопасности.

Проведенный анализ современного состояния и тенденций развития средств оценки безопасности [2, С.96] показал, что комплекс используемых для оценки средств традиционно объединяется вокруг средств моделирования и включает в себя средства:

- управления требованиями;
- функционального тестирования;
- нагрузочного тестирования;
- версионного контроля;
- отслеживания изменений;
- устранения ошибок;
- автоматизированного документирования.

Некоторые средства могут быть объединены в одном продукте. Например, средство управление требованиями может частично или полностью обеспечивать версионный контроль и отслеживание изменений.

Предлагается рассмотреть в первую очередь средства управления требованиями и документирования. Важность этих средств была показана в ходе выбора объектов стандартизации в масштабе предприятия

[3, С.284]. Были рассмотрены сценарии сертификации межсетевого экрана (МЭ) или аудита сегмента ИС, безопасность межсетевого взаимодействия которого обеспечивается данным МЭ.

Среди информационных активов, вносящих наибольший вклад в эффективность проведения оценки безопасности МЭ, на основе построенной диаграммы Парето были отмечены, в том числе:

- шаблоны с требованиями, которые используются в средствах управления требованиями;
- шаблоны документов (программы и методики испытаний, технические проекты, протоколы испытаний и т.д.).

Поскольку в реальных проектах оценщик принимает самое активное участие в анализе требований, рассмотрим эти действия в контексте проектирования и производства сложных заказных программных продуктов [4, С.81].

Целью анализа требований, в таком случае, будет являться преобразование потребностей заказчика, выраженных в виде пользовательского представления о системе, в формализованные функциональные возможности.

В результате анализа требований определяются удовлетворяющие требованиям заказчика:

- комплекс оцениваемых требований;
- функции и характеристики системы.

Опыт работ по сертификации, аттестации и аудиту показывает, что в настоящее время сформировались два подхода к средствам управления требованиями и документирования:

- подход, основанный на традиционных серверных продуктах и клиентских приложениях, разворачиваемых полностью на собственном оборудовании;
- подход, основанный на системе управления версиями Git.

Оба подхода могут использовать решения Microsoft, т.к. некоторые продукты этой фирмы настолько распространены, что считаются стандартами де-факто.

В качестве примера первого подхода рассмотрим решения IBM-Rational, которые позволяют оптимизировать процесс разработки программного обеспечения за счет организации эффективной командной работы.

Применение методологии и инструментария IBM-Rational обеспечивает сокращение совокупных затрат и повышает показатели эффективности разработки и внедрения сложных программных продуктов.

Выбор конкретных инструментов, как правило, начинается с выбора инструмента моделирования и продолжается, в соответствии с обо-

снованным выше подходом [3, С.284], средствами управления требованиями и документирования.

В данном случае, предполагается выбор IBM Rational Software Architect, IBM Rational RequisitePro и IBM Rational Publishing Engine.

Дополнительные возможности этим решениям открывает интеграция с Microsoft Project для управления проектами.

Поскольку генерирование документов при помощи IBM Rational Publishing Engine на основе информации из других инструментов IBM-Rational является достаточно тривиальной задачей, сосредоточимся на вопросах использования IBM Rational RequisitePro и Microsoft Project.

Второй подход основывается на распределенной системе управления версиями Git и интегрируемых с ней продуктах (чаще всего – системе управления проектами и отслеживания ошибок Jira) и допускает три основных варианта реализации:

- непосредственно распределенная система управления версиями Git, развернутая на собственной инфраструктуре и интегрированная с системами управления проектами, отслеживания ошибок, отслеживания изменений, тестирования и т.д.;
- распределенная система управления версиями Git, развернутая на облачном сервисе (чаще всего. GitHub);
- плагин, реализующий функционал Git на платформе традиционных сервера групповой разработки и студии разработки (чаще всего. Microsoft Team Foundation Server и Microsoft Visual Studio).

Важно отметить, что именно Git, не обеспечивая непосредственно управление требованиями и документирование, является основным элементом комплекса средств, которые, как правило, вокруг него интегрируются. Именно выбор Git как основного инструмента, и Agile, Scrum или Kanban как методологии гибкой разработки, является в настоящее время решающим фактором в большинстве проектов [2, С.96].

Достоинства и ограничения каждого из подходов для оценки ИБ были проанализированы в ходе двух проектов по аудиту ИС.

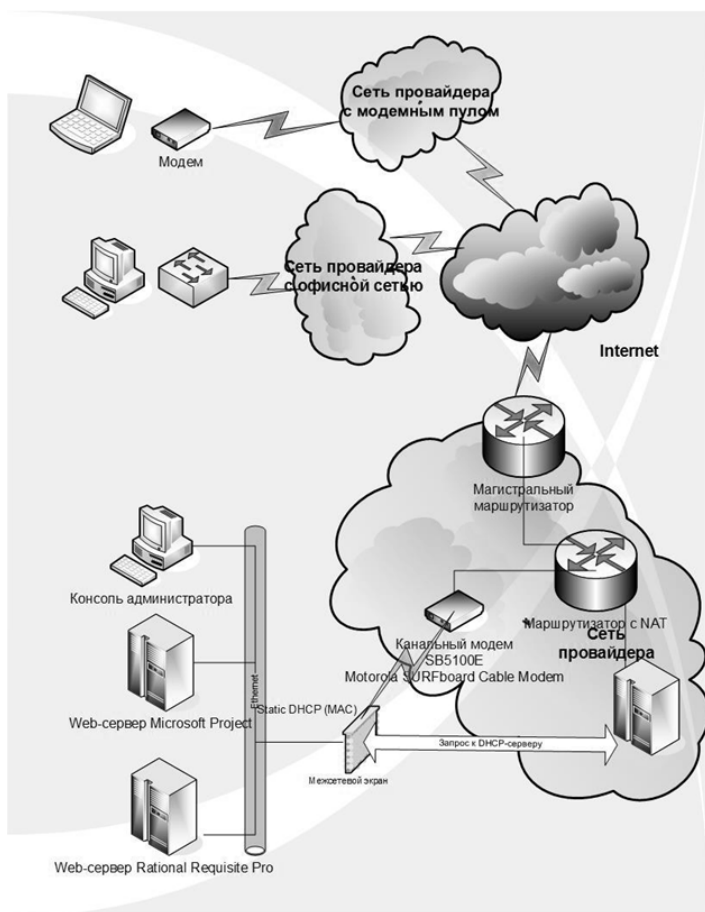
Подход, основанных на интеграции решений IBM-Rational и Microsoft, был использован в ИС крупной государственной организации. При этом проект имел статус пилотного и был развернут на площадке испытательной лаборатории, но результаты его внедрения были использованы в процессе реальной оценки ИБ в организации.

Подход, основанный на плагине Git к продуктам Microsoft, был опробован в организации, занимающейся разработкой программного обеспечения для крупных торговых сетей. В данном случае все сервисы были развернуты разработчиками достаточно давно и активно использовались в практике разработки. Исходные данные для оценки ИБ были

получены или при помощи доступа к удаленному репозитарию, или из импортированных из него администраторами данных.

### **Подход на базе интеграции решений IBM-Rational и Microsoft**

В ходе аудита ИС организации для получения оценок уровня безопасности и для ознакомления персонала организации с предлагаемым решением на одной из площадок испытательной лаборатории был развернут полномасштабный стенд с выделенной линией в Интернет (рис.1). С целью получения объективных оценок быстродействия, доступ к Web-серверам осуществляется через разных провайдеров. Для обеспечения удаленного доступа произведены привязка статического IP-адреса и разрешение DNS-имени.



**Рисунок 1. Схема испытательного стенда**

Для того, чтобы использовать документ в системе управления требованиями, его необходимо импортировать в единый репозиторий – разметить.

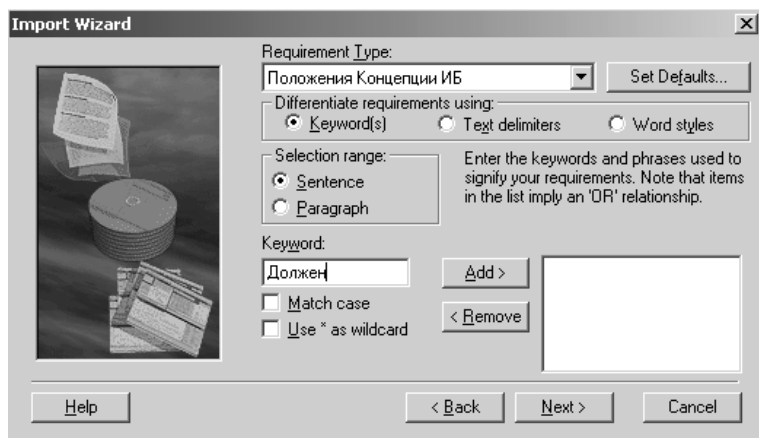
Разметка требований может происходить как вручную, так и при помощи мастера импорта.

На данном примере показан автоматический импорт требований из документа «Концепция информационной безопасности». Требованиям, которые будут занесены в репозиторий, будет присвоен тип «Положения Концепции ИБ».

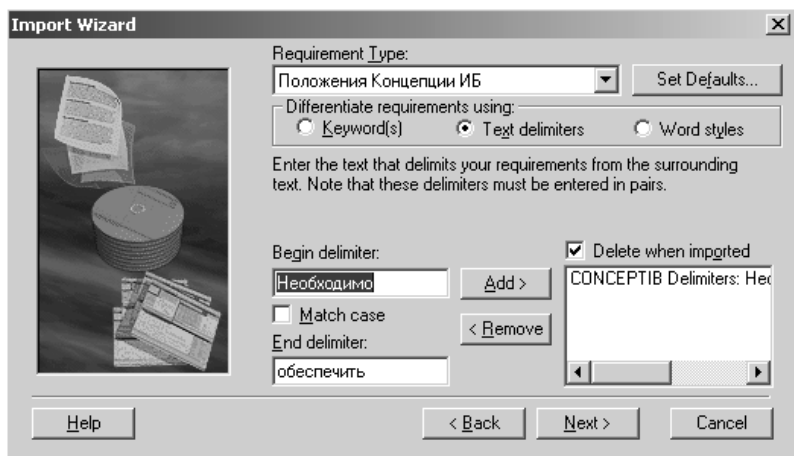
Возможны три способа автоматического импорта, которые могут быть использованы совместно:

- по ключевому слову: всему предложению, содержащему это ключевое слово (в данном случае. «Должен»), будет присвоен статус требования (рис.2);
- по словам, с которых начинается и заканчивается фрагмент текста (в данном случае. «Необходимо» и «обеспечить»), который будет считаться требованием (рис.3);
- по стилю заголовков (в данном случае – выделенных цветом), которые будут считаться требованием (рис.4).

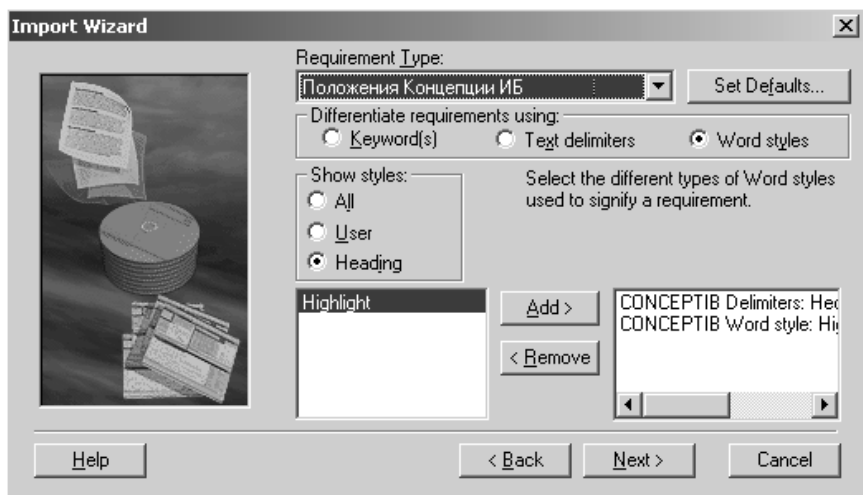
Как правило, автоматическому импорту в репозиторий подлежат до 90% всех требований, но все зависит от того, сколько авторов было у документов, насколько строгие в организации политики документирования и насколько дисциплинированы технические писатели.



**Рисунок 2. Задание параметров автоматического импорта требований по ключевому слову**



**Рисунок 3. Задание параметров автоматического импорта требований по словам, с которых начинается и заканчивается фрагмент, который будет считаться требованием**



**Рисунок 4. Задание параметров автоматического импорта требований по стилю заголовков**

Ручной импорт происходит с помощью макроопределений, встраиваемых в Microsoft Word при инсталляции системы управления требованиями и занимает, в среднем, около часа на 100-400 требований.

После импорта требования можно просматривать в обычном ре-

дакторе текстов. На Рисунке 5 показан список литературы (более 500 источников) с размеченными требованиями типа «Литература. Литер».



**Рисунок 5. Список литературы с размеченными требованиями**

В данном случае у документов был один автор с высокой дисциплиной и все несколько тысяч элементов управления требованиями (непосредственно требования, литература, названия элементов ИС) были импортированы автоматически.

Наиболее полно возможности по управлению требованиями проявляются после трассировки требований.

В данном примере произведена трассировка списка документации на элементы ИС организации.

Из всего списка литературы можно выбрать необходимый по запросу. На Рисунке 6 сформирован запрос по ключевому слову «Интернет».

Аналогично происходит разметка требований Руководящих документов ФСТЭК, стандартов по информационной безопасности, Технических заданий и т.д. Трассировка размеченных требований проводится на документы, отражающие как текущее состояние ИС организации, так и перспективы ее развития.

Система управления требованиями позволяет организовать версионный контроль и ведение истории обновлений всех документов в репозитории.

Наиболее важные и сложные элементы системы безопасности могут моделироваться на языке UML, который является стандартом де-факто для больших ИС.



Полученные модели могут быть опубликованы на том же Web-сайте, который используется для удаленного доступа к системе управления требованиями.

На Рисунке 7 показан доступ по протоколу HTTP к рабочему элементу опубликованной модели криптопротокола удаленной аутентификации клиента СУБД Oracle.

Для реализации возможностей по управлению проектами был использован Microsoft Project.

Те требования по безопасности, которые планируется использовать в качестве задач или ресурсов на сервере Microsoft Project, были автоматически импортированы при помощи мастера импорта.

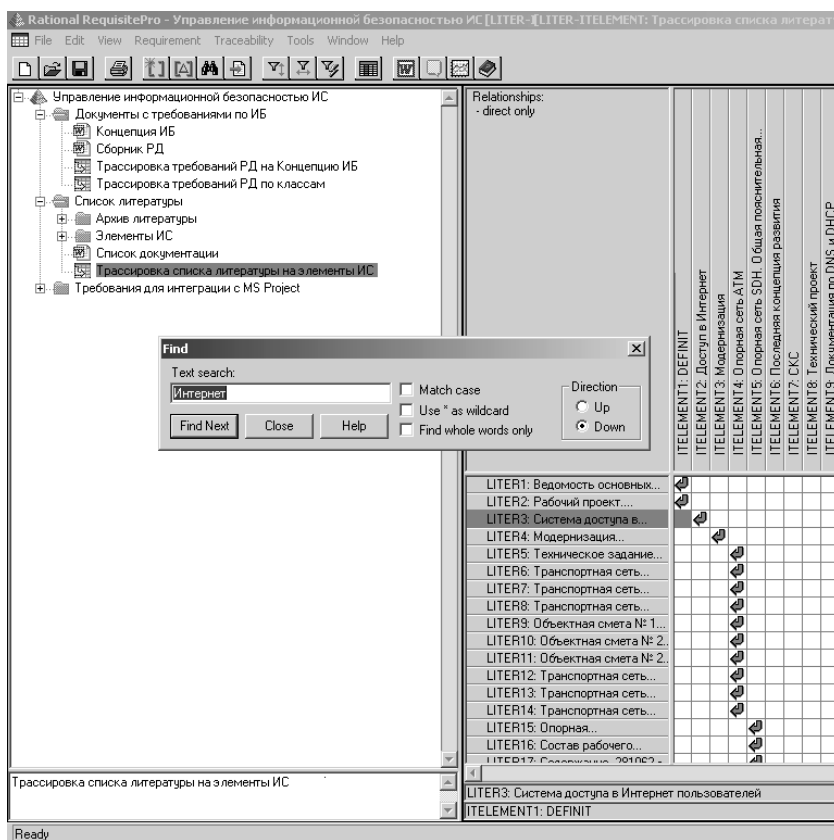
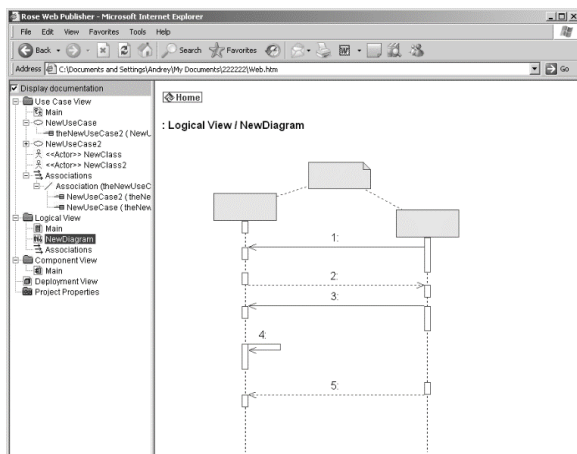
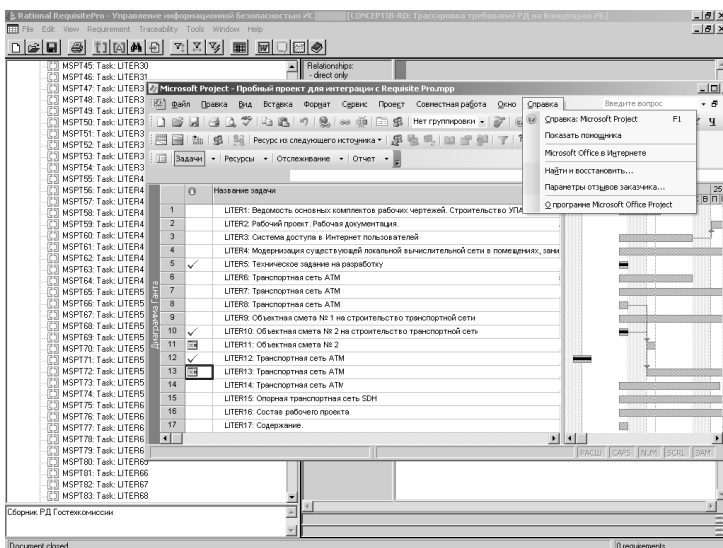


Рисунок 6. Трассировка списка документации на элементы ИС



**Рисунок 7. Элемент опубликованной модели**

На данном примере показаны результаты импорта списка литературы в Microsoft Project в качестве задач по разработке документации на ИС. После обозначения сроков разработки каждого тома документации появляется возможность визуально представить ход разработки ИС и взаимосвязи между отдельными документами на диаграмме Ганта (рис. 8).



**Рисунок 8. Результаты импорта списка литературы в Microsoft Project в качестве задач**

В результате развертывания системы управления требованиями и документирования был фактически проведен реинжиниринг наиболее критичных с точки зрения безопасности элементов ИС организации.

Проведенный в ходе обследования ИС анализ показал, что без внедрения системы управления требованиями и документирования невозможно организовать полноценное использование документации и реальный контроль текущего уровня безопасности.

### **Подход на базе интеграции решений Microsoft и Git**

Начиная с версий 2013 года продукты Microsoft: Team Foundation Server, Team Foundation Service, Visual Studio с плагином Visual Studio Tools for Git – поддерживают Git [5].

Ранее средство разработки Visual Studio имело функции управления исходным кодом, но они были ориентированы только на централизованные системы с блокировкой файлов, вследствие чего использование Git было весьма затруднительно.

Встроенная в продукты Microsoft поддержка Git означает, что разработчики, использующие Visual Studio, могут использовать оба подхода: как на базе традиционного Team Foundation Server, так и на базе Git.

При выборе следует учитывать следующие факторы:

- количество разработчиков в команде;
- физическая удаленность разработчиков друг от друга и от центрального офиса;
- сложность и характер бизнес-процессов;
- планируемый размер исходного кода;
- количество модулей исходного кода, характер связи между модулями;
- планируемый темп выпуска новых релизов;
- планируемая потребность в операциях репозитария «pull» и «push».

Позиция Microsoft относительно методологии Git заключается в признании того, что эта методология соответствует взглядам Microsoft на процесс разработки с точки зрения ключевых позиций выбора: слабосвязанная архитектура, высокий процент повторного использования, необходимость поддержки бизнес-операций и т.д.

При этом поддержка Git позволяет Microsoft надеяться на то, что разработчики останутся на ее платформе даже в случае отказа от ее традиционной методологии.

В данном примере показаны некоторые операции по доступу к удаленному репозитарию Git на платформе Microsoft Team Foundation Server:

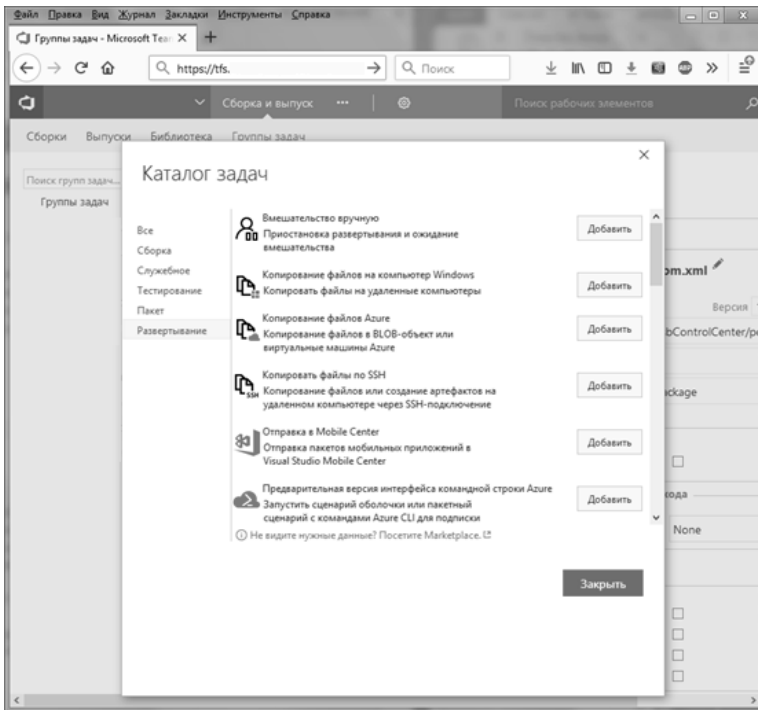
- развертывание задачи (рис.9);
- просмотр журнала с историей изменений нескольких веток (рис.10);
- создание запроса на внесение изменений в релиз и начало тестирования (рис.11).

В результате внедрения Microsoft: Team Foundation Server и Visual Studio с плагином Visual Studio Tools for Git распределенная команда разработчиков получила возможность использовать Git в традиционной студии разработчика. Комфортный и простой доступ для всех участников проекта из любого браузера позволил повысить эффективность взаимодействия в процессе оценки уровня безопасности используемых решений.

### Выводы

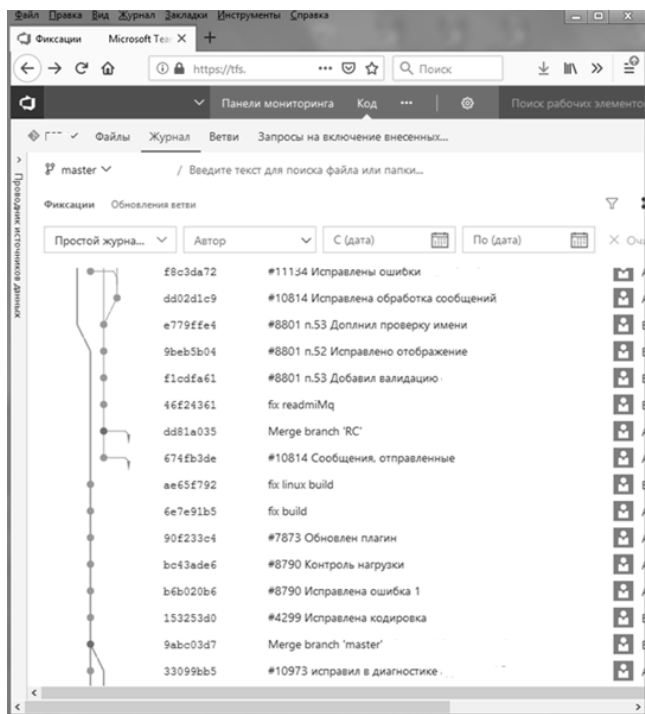
В результате сравнительного анализа были выявлены следующие особенности:

- оба решения позволяют организовать доступ к единому репозиторию требований и документов при помощи браузера;

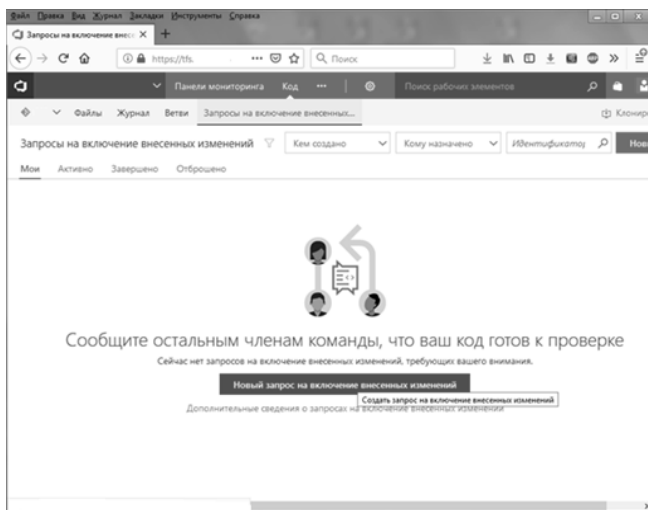


**Рисунок 9. Операция по доступу к удаленному репозиторию Git: развертывание задачи**

- решения IBM-Rational значительно более продвинуты с т.з. автоматизации процессов импорта требований и генерирования документации;
- с точки зрения управления проектами несомненным преимуществом продуктов IBM-Rational является возможность глубокой интеграции с офисным пакетом Microsoft Office. Разметка требований непосредственно в документе Microsoft Word и управление проектами в среде Microsoft Project позволяют включить в процесс оценки большую часть персонала организации, в том числе менеджеров, т.к. эти продукты являются стандартами де-факто;
- решения IBM-Rational значительно более затратны и с точки зрения закупки, и с точки зрения обучения персонала;
- несомненным преимуществом решений на базе Git является простота внедрения на их базе методологий гибкой разработки Agile, Scrum и Kanban. В контексте тенденции массового перехода разработ-



**Рисунок 10. Операция по доступу к удаленному репозитарию Git: просмотр журнала с историей изменений**



**Рисунок 11. Операция по доступу к удаленному репозитарию Git: создание запроса на внесение изменений в релиз и начало тестирования**

чиков на эти значительно более гибкие и компактные, чем еще недавно традиционный RUP, методы управления проектами [2, С.96], этот фактор очень важен;

- возможность использования менеджерами проекта привычной всем диаграммы Ганта является серьезным преимуществом решений IBM-Rational, т.к. интеграция с Microsoft Project (рис.8) реализуется значительно более просто, чем в случае использования Git и среды разработки Microsoft.

### Литература

1. IX Гайдаровский форум. Выступление Дмитрия Медведева на пленарном заседании форума – 16 января 2018. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://government.ru/news/31036/> (дата обращения: 7.05.2019).

2. Кравченко Н.А. Обоснование облика перспективного комплекса оценки информационной безопасности // Информационно-технологический вестник. – № 01. – 2019. – С.96.

3. Кравченко Н.А. Актуальные вопросы в области практической стандартизации безопасных технологий / Инновационные аспекты социально-экономического развития региона: сборник статей по мате-

риалам участников VIII Ежегодной научной конференции аспирантов «МГОТУ» (17 мая 2018 г., наукоград Королёв) // М.: Издательство «Научный консультант». – 2018. – С. 276–285.

4. Липаев В.В. Проектирование и производство сложных заказных программных продуктов//М.:СИНТЕГ. – 2011. – С.408.

5. Microsoft MVP Award Program Blog. Git for TFS 2013. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://blogs.msdn.microsoft.com/mvawardprogram/2013/11/13/git-for-tfs-2013/> (дата обращения: 8.04.2019)

**УДК 1.740**

## **ПРОБЛЕМЫ САМОРЕГУЛЯЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЮДЕЙ ТВОРЧЕСКИХ ПРОФЕССИЙ**

**А.А. Кюрегян**, аспирант первого года обучения кафедры прикладной психологии,

**Научный руководитель Н.И. Басманова**, к.пс.н., заведующий кафедрой прикладной психологии,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Внимание ученых в исследовании процессов саморегуляции привлечено к изучению факторов, стимулирующих или наоборот препятствующих ей. Логично, что неправильное осознание своих личностных ресурсов: самоконтроля, самообладания, неумение регулировать свою профессиональную деятельность, значительно снижает эффективность труда. Становится необходимым определить особенности целенаправленного применения конкретных способов и приемов саморегулирования деятельности специалиста в творческих сферах.*

Саморегуляция, творческая деятельность, проблемы саморегуляции.

## PROBLEMS OF SELF-REGULATION OF CREATIVE PROFESSIONALS

**A.A. Kyuregyan**, graduate first year of the Department  
of Applied psychology,

**Scientific adviser N.I. Basmanova**, Candidate of Psychological sciences,  
Head of the Department of Applied psychology,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The attention of scientists in the research of the processes of self-regulation is attracted to the study of factors that stimulate or hinder it. It is logical that the wrong awareness of their personal resources: self-control, self-control, inability to regulate their professional activities, significantly reduces the efficiency of labor. It becomes necessary to determine the features of the targeted application of specific methods and techniques of self-regulation of the specialist in creative fields.*

Self-regulation, creative activity, problems of self-regulation.

В условиях проведения масштабных процессов инновационного реформирования образования и профессиональной деятельности, проблемы оптимизации выступают как одна из важнейших задач психологии труда. Неправильное осознание своих личностных ресурсов: самоконтроля, самообладания, неумение регулировать свою профессиональную деятельность значительно снижает эффективность труда. Развитая способность к саморегуляции (умение планировать, моделировать ситуации, оценивать результаты и т.д.) является необходимым внутренним механизмом для развития творческого человека в профессии. Работники творческих профессий сталкиваются со значительными проблемами в своей деятельности.

Среди часто встречающихся специалисты выделяют следующие:

- Явление творческого кризиса, «мук творчества» [1].
- Творчество ради творчества, в пустоту, «работа в стол» [6].
- Не успешность в социальном плане, несмотря на наличие образования и талант [2].
- Склонность к разного рода зависимостям (наркотическая и алкогольная – зависимости, суицидальные риски) [3].
- Сложность применения навыков в профессиональной деятельности после обучения творческим профессиям.



Если рассмотреть основные компоненты саморегуляции, которые подробно исследуются в Лаборатории саморегуляции ПИ РАО планирование, гибкость, анализ [8], можем отметить следующее. У людей творческих профессий наблюдается гетерохронность развития компонентов саморегуляции. Современные исследования, например Д.Б. Богоявленской, показывают, что в творческих профессиях значительную роль играет бессознательное, которое по сути своей неконтролируемо, спонтанно. При этом существуют творческие профессии, например, писатели, которые имеют контракты с издательскими домами или журналисты, работающие в штате журналов или газет – они связаны обязательствами писать десятки страниц в сутки, публиковать определенное количество статей в неделю. Это ставит научные исследования в области саморегуляции людей творческих профессий в сложные условия, и требует исследований специфических механизмов саморегуляции.

Становится необходимым определить особенности целенаправленного применения конкретных способов и приемов саморегулирования деятельности специалиста в творческих сферах. Эта задача крайне актуальна для текущего периода развития психологической науки и практики анализа новых форм и видов профессионального труда, где человек выступает как активный участник организационных взаимодействий, профессиональная успешность которого зависит от эффективной самоорганизации рабочего поведения. Еще В. Белинский писал: «Если талант не имеет в себе достаточной силы стать в уровень со своими стремлениями и предприятиями, он производит только пустоцвет, когда вы ждете от него плодов». В условиях цифрового мира, а также увеличивающейся конкуренции в творческой среде, только профессионал, умеющий целенаправленно и адекватно использовать внутренние ресурсы для достижения поставленных целей, может быть эффективным и востребованным.

Уже древнегреческий ученый Платон рассматривал искусство как мощный способ воспитания души человека. Чезаре Ломброзо, психиатр и криминалист, проявлял интерес к гениальному творчеству в монографии «Гениальность и помешательство» анализируя сходство и различие между гениальными и помешанными людьми. Автор утверждает, что среди гениальных людей встречаются помешанные (Шуман, Свифт, Гоголь, Ньютон, Руссо, Шопенгауэр). Но верно также, что бывают сумасшедшие, не являющиеся гениальными, бывают гениальные люди не имеющие никаких признаков помешательства (Спиноза, Бэкон, Галилей, Данте, Вольтер, Колумб, Макиавелли, Наполеон, Микеланджело).

Френсис Гальтон, английский ученый, энциклопедист, по праву считается одним из первых исследователей, пытавшихся научно объяснить феномен творчества. В психологии творчества исследователь сформулировал две проблемы: первая проблема касалась происхождения гениальности и способностей; вторая – возможности измерения или тестирования способностей. Зигмунд Фрейд писал, что в творческий процесс может быть перенаправлена энергия неразрешенного конфликта. В этом процессе находит выход сублимированная энергия либидо или происходит разрядка энергии бессознательных конфликтов. Абрахам Маслоу практически не выделял креативность как отдельное качество личности. Он писал: «Я выделил креативность в отдельную характеристику только в демонстрационных целях, понимая, что она неотделима от прочих характеристик самоактуализирующегося человека» [4].

Ряд ученых связывают творческие способности с личностными чертами. Так, Дэвид МакКиннон обнаружил наиболее высокую степень нейротичности у архитекторов со средним уровнем креативности. У архитекторов как с высоким, так и с низким креативным потенциалом нейротичность была ниже. Ж. Желад обнаружил, что креативные дизайнеры и создатели рекламы характеризуются большей нейротичностью, чем специалисты тех же областей, но не занимающиеся творческой деятельностью. Фрэнк Баррон, утверждает, что, для того чтобы быть творческим, надо быть немного невротиком; следовательно, эмоциональные нарушения, искажающие «нормальное» видение мира, создают предпосылки для нового подхода к действительности. С другой стороны, по мнению В.Н. Дружинина, здесь перепутаны причины и следствия. То есть нейротичность есть побочный результат творческой активности. «Сама творческая активность, связанная с изменением состояния сознания, психическим перенапряжением и истощением, вызывает нарушения психической регуляции и поведения. Талант, креативность — это не только большой дар, но и большое наказание», – пишет Дружинин. [5] Все приведенные данные свидетельствуют о том, что участие бессознательного в творческом акте является одной из самых важных характеристик творчества. Однако, данная специфическая особенность творческого акта, включенная в определение понятия творчества, создает прочный фундамент для дальнейших исследований по данной проблематике и открывает возможность примерить многие (на первый взгляд отрицающие друг друга) точки зрения на природу творчества, а также на возможность управлять этим «даром».

О.А. Конопкин, российский психолог, академик РАО, доктор психологических наук, писал: «Чем более сложной, творческой и не детерминированной жесткими инструкциями, и алгоритмами, является деятельность, тем большую роль в детерминации ее конечных результатов будет играть психологический уровень осознанной саморегуляции» [9]. Таким образом, внутренняя активность личности, ее способность подвергать рефлексии собственную профессиональную деятельность, критически важна для творческих профессий. Это интересная мысль, так как в анализе творческих профессий принято выделять решающую роль креативности, способности продуцировать нестандартные способы решения задач и интеллектуальную гибкость. Здесь автор подчеркивает решающее значение способности личности управлять своей деятельностью и ее регулировать.

Фундаментальными в этой области являются исследования В.И. Моросановой, заведующей лабораторией психологии саморегуляции ПИ РАО, касающиеся связи структуры индивидуальных черт личности и успешности профессиональной деятельности, в том числе в творческих профессиях.

В исследованиях В.И. Моросановой саморегуляция рассматривается как системно-организованный психический процесс по инициации, построению, поддержанию и управлению всеми видами и формами внешней и внутренней активности, которые направлены на достижение принимаемых субъектом целей. [8] По определению автора стилевыми особенностями саморегуляции являются типичные для человека и наиболее существенные индивидуальные особенности самоорганизации и управления внешней и внутренней целенаправленной активностью, устойчиво проявляющейся в различных ее видах. Основные регуляторные процессы, выделенные В.И. Моросановой, это: планирование, моделирование, программирование, оценка результата. В структуре саморегуляции их дополняют регуляторно-личностные свойства: гибкость, самостоятельность.

Выраженность каждого из 6 компонентов саморегуляции по мнению Моросановой, не зависит от содержания осуществляемой человеком профессиональной деятельности, а является устойчивой индивидуальной особенностью регуляции и характера. В этой концепции выделенные компоненты могут иметь выраженность акцентуированную и недостаточную. Так, развивается авторское понимание типологии характера, выделяя эмпирически выявленные границы нормы акцентуации и патологии. Классический взгляд на акцентуации [10]

рассматривает акцентуированные черты характера как обуславливающие уязвимость личности, формирующие дисгармоничный склад и приближающие человека к пограничным или патологическим личностным типам. В то же самое время В. И. Моросанова подчеркивает, что акцентуированные черты характера являются основополагающими для формирования индивидуального стиля деятельности и достижения профессиональных успехов. Автор уверенно рекомендует развивать акцентуированные черты, способность управлять ими, развивать их для того, чтобы сделать их основными в достижении результата. Из работ В.И. Моросановой следует, что незначительно выраженные личностные черты могут стать более сильными при развитии акцентуированных черт, могут остаться незначимыми для индивидуального стиля деятельности. Традиционно принято обращать внимание на развитие слабовыраженных черт, чтобы компенсировать, уравновесить наличие акцентуированных черт в характерологическом профиле. В.И. Моросанова фактически говорит о том, чтобы сделать и без того заметное ярко выраженным, чтобы способность личности регулировать свою деятельность возросла.

Люди творческих профессий, например, дизайнеры или архитекторы, как и креативная индустрия в целом, составляют важную часть рабочей силы экономик всего мира. Проведенный в 2014 г. анализ востребованности креативных специальностей на российском рынке труда показал: топовыми профессиями являются редактор, веб-дизайнер, контент-менеджер, флорист, фотограф, художник и журналист. Отмечается, что творческие профессии требуют множества навыков и способностей, включая личные стили, однако, успех в творческой профессии также требует успешного управления бизнес-асpekтами [11].

Исследование, проведенное группой ученых Технического университета Эйндховена в Нидерландах на тему «Роль инновационного когнитивного стиля, саморегуляции и самоэффективности», вносит особый вклад в область изучения творчества в рабочей среде. Здесь принимается более широкий взгляд на креативные профессии, рассматриваются как творческие, так и деловые подходы в работе. Саморегуляция отмечается переменной, важной для обоих аспектов, как способ гибкой адаптации и приспособления к динамичным обстоятельствам.

Целью данного исследования было тестирование модели, которая предполагает, что инновационный когнитивный стиль и саморегуляции (установление приоритетов, планирование работы, контроль времени и хода выполнения задачи) связаны с самооценкой успеха архитекто-

ров. Среди них выделялись две карьерные траектории: планирование и развитие своего бизнеса (деловые люди) и способность создавать свой творческий продукт. Таким образом, исследовались оба аспекта успеха: как креативных дизайнеров и как деловых людей.

Саморегуляция была измерена с помощью следующих трех субшкал:

- Сосредоточение внимания на приоритетах работы
- Планирование рабочего времени и мероприятий
- Мониторинг времени и хода выполнения задач

Полученные данные исследования демонстрируют: инновационный когнитивный стиль прямо или косвенно, был связан с самооценкой дизайнера, а именно те респонденты, которые считали себя успешными и проявляли уверенность в том, что и впредь будут показывать высокие результаты, устойчиво проявляли инновационный когнитивный стиль. Говоря иными словами, вера в себя и в свои возможности, помогает быть креативным и творческим.

Кроме того оказалось, что оценка своей успешности в дизайне и в бизнес-планировании тесно связаны между собой. Те, кто считает себя успешным в творчестве, высоко оценивали свою успешность в деловом администрировании. Т.е. успешность в какой-либо одной сфере позволяет человеку чувствовать себя успешным и в остальных видах деятельности. Саморегуляция в работе связана с самооценкой успеха в дизайне и бизнесе. Она рассматривается как форма активного управления рабочими задачами, определяется как все более важный тип поведения на работе. Исследование является одним из первых исследований саморегуляции творческих профессионалов, которые включали как дизайн, так и бизнес-аспекты.

Вернемся к проблеме применения навыков в профессиональной деятельности, к сложностям в трудоустройстве после обучения профессиям, в том числе творческим. Такая проблема, безусловно, есть. В своих указаниях председатель Европейской Комиссии Жан-Клод Юнкер подчеркнул необходимость обратить внимание к молодежи «и в частности поддержки проектов, которые могут помочь вернуть молодое поколение к работе на достойных рабочих местах». Интересными для рассмотрения являются инициативы, практики и инструменты проекта ЕС «Youthpass», которые демонстрируют, как работа с молодежью и «неформальное» обучение могут усилить их креативность и успех в инновационной профессиональной деятельности. Они описаны генеральным директором по вопросам образования и культуры Европейской комиссии, Мартин Ричертс [12]

Базовым фактором этого проекта является создание основы для обучения, планируемого и организованного таким образом, чтобы оно отвечало потребностям отдельного человека. Основные принципы такой системы обучения включают следующее:

- Потребности и ситуационный анализ
- Логика управления проектами
- Обучение через опыт (или обучение на практике)
- Личностно-ориентированный подход
- Разнообразие методов и приемов
- Интегрированность

Резюмируя вышесказанное, отметим, что «неформальное обучение» – это целостное развитие компетенций, личностных качеств, знаний юного профессионала, направленное на его адаптацию к профессиональной среде и ее конкретным запросам и вызовам.

Автор декларирует, что во многом неформальное обучение показывает высокие результаты, потому что такой подход созвучен свободным нравам молодой аудитории, готовым к экспериментам. Исследования показывают, что участники транснациональных проектов в период обучения приобретают широкий спектр навыков. На проекте происходит переосмысление образования в соответствии с онлайн-эпохой, где новые средства массовой информации его демократизируют, расширяют возможности молодых людей. Опыт неформального обучения показал, что целостный традиционный подход, а также индивидуализированные методы, профессиональный коучинг и наставничество побуждают людей уйти от рутины и способствовать изменениям. Такая работа подготавливает молодых людей к меняющемуся миру труда, обучая предпринимательству в широком смысле слова посредством процесса расширения прав и возможностей. Понимание отсутствия перспективы иметь одну работу на всю жизнь предоставляет знания и навыки, чтобы стать "предпринимателем собственной жизни", активно формируя личные перспективы посредством непрерывного обучения. Немаловажную роль в этих инициативах играет открытый подход к коллегиальному обучению, что впоследствии может поспособствовать в поиске своего, особого места на рынке труда и в жизни. Группа экспертов ЕС искала конструктивный ответ на проблемы, с которыми сталкиваются многие молодые люди в Европе. В настоящее время 13,7 млн. человек в возрасте от 15ти до 29-ти лет не имеют работы, образования и не заняты в каком-либо обучении. Можно сделать вывод, что образование дает недостаточно навыков, важных для трудоустройства. А многие из тех, кто

получает работу, обнаруживают, что в реальности она намного ниже их амбиций и представлений о профессии. Несмотря на высокий спрос специалистов на рынке труда, существует недостаточно возможностей для приобретения практического опыта, необходимого для функционирования в условиях быстро меняющейся среды.

Группой экспертов были сформулированы рекомендации относительно того, как неформальная работа с молодежью может сократить "разрыв между способностями, приобретенными молодыми людьми, и потребностями рынка труда". [12] Прежде всего, необходима структура для повышения роли наставников, тренеров и инструкторов, а также достаточные инвестиции в преподавание и обучение, потому что компетентность молодых работников имеет решающее значение для внедрения качественных методов и инструментов. Контекст должен измениться, неформальное обучение должно быть признано в традиционном образовании и в бизнес среде. На данный момент знания о процессах и результатах такого рода обучении являются неполными, и нет согласия в отношении того, как их оценивать или разъяснять. Между всеми заинтересованными сторонами должно быть достигнуто общее понимание, поскольку только это может обеспечить широкое сотрудничество и комплексные подходы – они будут отвечать неудовлетворенным потребностям многомиллионной аудитории молодых людей. Развитое чувство творчества, инноваций и принятие рисков, готовность использовать возможности на работе и в повседневной жизни, а также способность планировать и управлять проектами, – приобретение таких навыков и установок может способствовать успешной социальной и коммерческой деятельности. Но более широкая цель состоит в том, чтобы помочь молодым людям стать "предпринимателями своей собственной жизни", способными формировать личные перспективы путем постоянного обновления и совершенствования, гибридных ноу-хау в меняющихся условиях, в которых "работы на всю жизнь" больше не существует.

Примером могут стать центры компетенции молодежи во Фландрии, программа "Окружающая Среда D'agig" во Франции или «Сеть Молодых Предпринимателей» в Великобритании. Они демонстрируют методы и подходы, стимулирующие творческий потенциал молодежи, наряду с учебными модулями.

В исследованиях обнаружена связь между признанием молодыми людьми своих компетенций и их способностью контролировать свою жизнь. Признание неформального обучения в трудовой деятельности

молодежи основано на признании индивидуальных результатов. Однако, мнения по поводу того, когда, как и какие условия должны быть выполнены в этой сфере, разделились. Практика обучения в молодежной среде настолько разнообразна, что единый обзор всех подходов, методологий и отдельных методов, инструментов и мероприятий вряд ли может быть всеобъемлющим, и трудно сделать выводы, которые применялись бы повсеместно. Однако можно констатировать, что возможны определенные типологии и выявление основных признаков. Определение и описание компетенций, приобретенных в ходе неформального обучения, помогло 20% молодых людей найти более подходящую работу.

Молодежные программы ЕС создали пространство для обучения на основе личного опыта. Они помогают оценивать свои собственные компетенции, учат обращаться с ними и брать на себя ответственность за свое обучение и развитие на протяжении всей жизни. Проект Youthpass стал одним из инструментов поддержки и расширения возможностей. Участники, особенно те, кто не имеет предыдущего опыта обучения вне школьной среды, часто не осознают своих сильных сторон и не верят в свою способность к достижениям. Важно предоставить им возможность проверить себя, добиться успеха и укрепить уверенность в себе. В качестве любопытных результатов проекта также зарегистрирован интересный феномен: участники, которые, в начале обмена были робкими и неуверенно говорили по-английски, в конце настолько сблизились с другими участниками, что понимали их «буквально без слов», переживая схожесть мыслей и взглядов с ними. Например, человек, постоянно спрашивающий, что делать в начале проекта, в конце свободно координирует работу небольшой группы. Есть примеры, свидетельствующие о том, что восприятие результатов обучения часто является вопросом оценки личных навыков, проявленных на практике.

Таким образом, участие в проекте значительно способствовало формированию навыков саморегуляции деятельности у участников. Проект «YouthPass» является удачным примером так называемого развивающего подхода к становлению в саморегуляции деятельности. Альтернативным ему является корректирующий подход, цель которого – устранить препятствия, факторы, нарушающие развитие саморегуляции. Одним из примеров корректирующих подходов является подход Венделин Ван Эрде, сосредоточенный на решении проблемы прокрастинации. При анализе проблем саморегуляции в творческих профессиях важно рассматривать не только стимулирующие факторы, но и те, которые блокируют творческий процесс. Одним из них является прокрастинация или



готовность субъекта откладывать достижение важных целей, медлить, не предпринимать действий. Венделин Ван Эрде, ученый из Технического университета Эйндховена в Нидерландах, в статье «Прокрастинация: саморегуляция в инициировании отрицательных целей» считает, что подробное рассмотрение такого понятия как прокрастинация может углубить изучение саморегуляции. [13] В статье этот термин определяется как избегание реализации намерения. Он характеризуется избеганием намерения и предпочтением поведения или мыслей, которые отвлекают от намерения.

Прокрастинация вызывает дефицит времени, и это может быть дисфункциональным, или может оставаться незамеченным. в зависимости от человека и ситуации. Внутренние, психологические и внешние последствия прокрастинации также необходимо различать. Внутренние негативные последствия могут возникнуть в результате динамики избегания. Отвлечение внимания не может привести к тому, что избегаемая задача полностью исчезнет из ума человека; время от времени она может всплыть на поверхность. То есть прокрастинация может привести к неконтролируемому мышлению о том, что человек на самом деле должен делать.

Была обнаружена взаимосвязь между прокрастинацией и симптомами более низкого психического благополучия, такими как депрессия и тревога. Как всегда есть индивидуальные различия в том, обеспокоены ли прокрастинаторы своим поведением, и некоторые из них не испытывают сожаления или других негативных психологических последствий. Для задачи, которая воспринимается как слишком сложная, промедление служит временной самозащитой, то есть полезным отвлечением, при котором внимание может быть смещено, например, при получении отрицательной обратной связи. С другой стороны, люди могут также использовать эти аргументы или рационализации для оправдания своего поведения.

В этой связи интересными являются исследования факторов, способствующих реальному воплощению творческих идей или, говоря словами теории Ю.Куля [7] осуществлению мотивации реализации.

В завершении хотелось бы отметить, что исследования саморегуляции деятельности людей творческих профессий имеют большую традицию, в которой выделяется две большие направленности: формирующие и корректирующие. В задачи первых входит выделение факторов, способствующих развитию саморегуляции, стимулирование процессов саморегуляции; а в задачи вторых – преодоление барьеров и

препятствий на пути развития саморегуляции. Внутри формирующих подходов является важным описание исследователем авторского конструкта саморегуляции, характеристика наполненности этого сложного психического процесса. Внутри корректирующих подходов выделяется спектр «нарушающих» факторов, наиболее детально изученным является прокрастинация. Мы придерживаемся формирующего подхода, т.к. выявление индивидуальных компонентов и их стимуляция позволяет «снять» любые ограничения. Опорным для наших последующих исследований будет являться концепция саморегуляции, разработанная В.И. Моросановой. При этом, мы считаем перспективным изучение специфических механизмов саморегуляции, обеспечивающих возможность осуществления «обязательного» творчества и способности влиять на бессознательные творческие процессы.

### **Литература**

1. Шадриков В.Д. Интеллектуальные операции//М: Логос. – 2006. – 290 с.
2. Теплов Б.М. Психология и психофизиология индивидуальных различий // МОДЭК, МПСИ. – 2009. – 606 с.
3. Богоявленская Д.Б. Измерение креативности – описание индивидуальности / Д.Б. Богоявленская / Материалы конференции "Психология индивидуальности"/М. – 2006. – С. 55-58.
4. Штейнбах Х. Э. Ш88 Психология творчества : учебное пособие / Х. Э Штейнбах. //СПб: Петербургский государственный университет путей сообщения. – 2011. – 211 с.
5. Дружинин В.Н., Хазратова Н.В. Экспериментальное исследование формирующего влияния среды на креативность [Текст] / В.Н. Дружинин, Н.В. Хазратова // Психологический журнал. – 1999. – №4. – С. 83-93.
6. Михай Чиксентмихайи. Поток: Психология оптимального переживания.//М.: Альпина Нон-фикшн, 2013 г. – 464 с
7. Юлиус Куль, Майя Шторх. Сила собственного "Я". Семь психогимнастик для бессознательного // Харьков: Гуманитарный центр. – 2015. – С. 219
8. Моросанова В.И. Диагностика индивидуально-стилевых особенностей саморегуляции учебной деятельности студентов / В.И.Моросанова, Р.Р.Сагиев // Вопросы психологии. – 1994. – №5. С.134-140.
9. Конопкин О.А. Стилевые особенности саморегуляции деятельности / О.А.Конопкин, В.И.Моросанова // Вопросы психологии. – 1989.-№5. – С.18-26

10. Ганнушкин П.Б. Избранные труды по психиатрии(Серия : Антология мысли). / П. Б. Ганнушкин//М. : Издательство Юрайт. – 2018. — 266 с.

11. Flora Beeftink., Wendelien Van Eerde., Christel.G.Rutte., Bertrand J.W.M. Being Succesful in a creative profession: The Role of Innovative Cognitive Style, Self Regulation and Self-Efficacy. Journal Of Business and Psychology March 2012 Vol 27 pp 71-81.

12. European Commission. Directorate-General for Education and Culture. Unleashing young people’s creativity and innovation. European good practice. Projects Luxembourg: Publications Office of the European Union 2015. 88 pp.

13. Wendelien Van Eerde., Procrastination: Self-regulation in Initiating Aversive Goals International Association for Applied Psychology 2000. «An International Review» 49 (3) pp 372-389.

**УДК 621.763**

## **ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПОВЕРХНОСТИ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА ХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ В УСЛОВИЯХ ПОРИСТОЙ СРЕДЫ**

**Н.В. Ларионов**, 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

*В последние годы все большее применение находят керамические композиционные материалы с матрицей карбида кремния. Добавление в структуру углерод углеродного композиционного материала тугоплавкого компонента карбида кремния позволяет значительно повысить эрозионную стойкость материала по сравнению с углерод углеродной матрицей. Одним из распространенных способов получения матрицы является осаждение карбида кремния из газовой фазы*

*монометилсилана в пористую подложку из углерода углерода. Однако различия в пористой структуре исходных заготовок усложняет проведение качественного процесса насыщения.*

Матрица из карбида кремния, пористая среда, газовая фаза MMC.

**THE INFLUENCE OF GEOMETRICAL FACTORS  
OF THE SURFACE ON THE KINETICS OF THE PROCESS  
OF CHEMICAL DEPOSITION FROM THE GAS PHASE  
IN THE CONDITIONS OF THE POROUS MEDIUM**

**N.V. Larionov**, graduate third year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific adviser 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

*In recent years, ceramic composite materials with silicon carbide matrix have been increasingly used. The addition of a refractory component of silicon carbide to the carbon structure of the carbon composite material can significantly increase the erosion resistance of the material compared to the carbon of the carbon matrix. One of the most common ways to obtain a matrix is the deposition of silicon carbide from the gas phase of monomethylsilane into a porous carbon substrate. However, differences in the porous structure of the initial blanks complicates the qualitative process of saturation.*

Matrix of silicon carbide, porous medium, gas phase MMC.

Одной из важнейших характеристик процесса газофазного насыщения является отношение скорости диффузии, скорости осаждения и величины концентрации реагента, обуславливающее эффективность проникновения реакции в пористую среду. В связи с этим экспериментальные работы по уплотнению пористых сред веществами, получаемыми в ходе процессов газофазной инфильтрации реагентов с последующим их пиролизом, направлены на получение распределения веществ по толщине подложки [1] с дальнейшим расчетом характеристик проникновения реакции [2]. Однако изменчивость пористой среды в процессе осаждения может приводить к изменению этих соотношений,

что, в свою очередь, ведет к несоответствию между действующими параметрами осуществления процесса и состоянием пористой среды. Это может приводить к преждевременному зарастанию приповерхностной области подложки и формированию значительной остаточной закрытой пористости. Такое зарастание может выступать как фактор замедления процесса [3], обусловленный изменением проникновения реагента. Таким образом, одним из важнейших вопросов на пути к раскрытию механизма протекания процесса газофазного насыщения и его оптимизации является прогнозирование характера изменения пористой среды в ходе этого процесса.

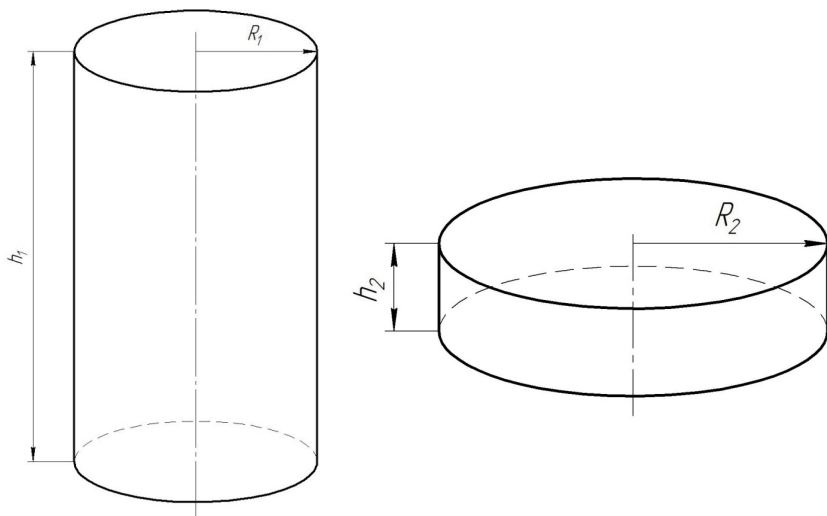
Реальная пористая среда – физический объект со сложной внутренней структурой, неприводимой в общем случае к простым формам [4]. Сложное строение реальной пористой среды, обусловленное множеством геометрических факторов, способно оказывать влияние на характер протекания процессов инфильтрации реагента в поры и на характер роста пиролитического твердого продукта на стенках пор. В результате процесса газофазного насыщения происходит изменение этих факторов. Таким образом, без знания характера влияния геометрических факторов пористой среды на процесс заполнения ее газофазно осаждаемым продуктом на сегодняшний день невозможно его эффективное осуществление и оптимизация параметров как самого процесса, так и параметров пористой среды. В то же время до сих пор не разработаны модельные представления о взаимосвязи механизма процесса и характеристик пористой среды, а также методики выявления этих взаимосвязей.

Целью настоящей работы было установление характера влияния геометрических факторов пористой среды на кинетику протекания процесса химического осаждения из газовой фазы в ее условиях.

Согласно поставленной цели, были сформулированы следующие задачи исследования. Рассмотреть механизм заполнения пористой среды твердым продуктом газофазного осаждения и идентифицировать факторы среды, способные оказывать влияние на нестационарность протекания процесса заполнения. Выбрать модель поры, обладающую основными свойствами реальной среды с учетом ее изменения в ходе протекания процесса осаждения. Выявить кинетические характеристики, по которым можно будет наблюдать за процессом с учетом предполагаемой дальнейшей экспериментальной оценки механизма. Сформулировать временной закон нарастания слоя твердого осадка, получаемого в результате пиролиза газофазного реагента, на внутренней

поверхности отдельно взятой поры согласно выбранной модели и выбранному кинетическому режиму протекания процесса. Оценить границы применимости модели в зависимости от параметров. Провести сравнительную оценку результатов для различных выбранных параметров среды и процесса.

В результате проведения работы была предложена модель – одинарная сквозная пора цилиндрической формы.



**Рисунок 1. Предложенная модель поры цилиндрической формы**

Для процесса уплотнения такой поры были приняты следующие допущения: не учитывается диффузионное затруднение проникновению реагента, обеспечена доступность поверхности для осаждения твердого продукта, затребовано условие равномерного нарастания твердого продукта на внутренней боковой поверхности стенки поры.

В порах с различными геометрическими характеристиками (в нашем случае – радиус и глубина) возможно образование различного количества твердого продукта для рассматриваемого момента времени. В связи с этим с целью обеспечения возможности сравнивать характер протекания процесса в таких порах в качестве характеристики, по которой осуществляется наблюдение за характером протекания процесса уплотнения поры твердым продуктом, было выбрано относительное массовое содержание осаждаемого твердого продукта в пористой среде.

Исходя из принятых допущений о механизме протекания процесса в рассматриваемом случае, был сформулирован временной закон зависимости относительного массового содержания твердого продукта осаждения, представленный в формуле (1).

$$Sod(\tau) = \frac{2\pi hRV\tau - 2\pi hV^2\tau^2}{\frac{m_0}{\rho} + 2\pi hRV\tau - \pi hV^2\tau^2} \quad (1)$$

$V$  – скорость осаждения

$m_0$  – относительное массовое содержание твердого продукта

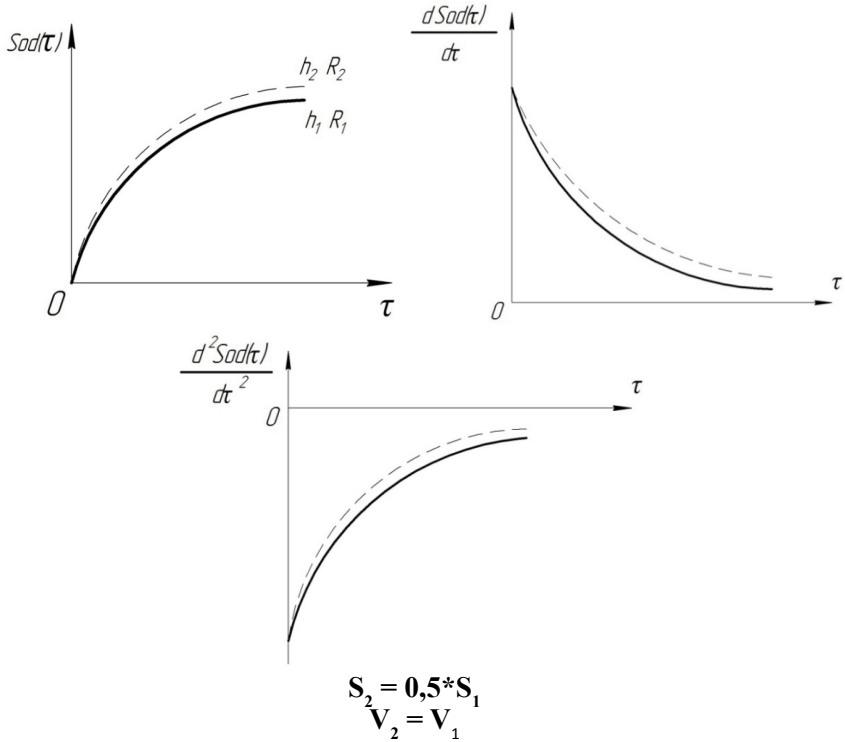
$\rho$  – плотность твердого продукта

При этом модель подложки представляет собой пространство, ограниченное двумя коаксиальными цилиндрами различного радиуса и двумя плоскостями, отстоящими друг от друга на определенном расстоянии. Радиус внутреннего цилиндра соответствовал радиусу поры, а расстояние между плоскостями – глубина сквозной поры. Осаждение осуществляется только на внутреннюю боковую цилиндрическую поверхность. Таким образом, аналитический вид закона зависимости относительного массового содержания твердого продукта осаждения от времени представлял собой дробно-линейную функцию второго порядка.

Анализ полученной модели показывает, что значение функции в нулевой момент времени равно нулю, далее с ростом времени функция возрастает, обладает выпуклостью вверх, что в целом согласуется с [3], однако имеет максимум, отвечающий моменту полного зарастания поры. Участок, ограниченный осями координат и прямыми, параллельными осям координат и проходящими через точку максимума, отвечает области определения и значений функции, имеющим физический смысл. В предложенной модели базовые значения характеристик пористой среды и скорости процесса были приняты равными единице.

Проводили варьирование скорости роста твердого осадка, радиуса и глубины поры относительно базовых показателей, в результате чего получали соответствующие кривые. Для качественной сравнительной оценки различия характеров протекания процесса для пор с различным отношением радиуса и глубины, а также для различных температур, проводили сравнение полученных кривых. Для более эффективного анализа процесса рассматривали его дифференциальные характери-

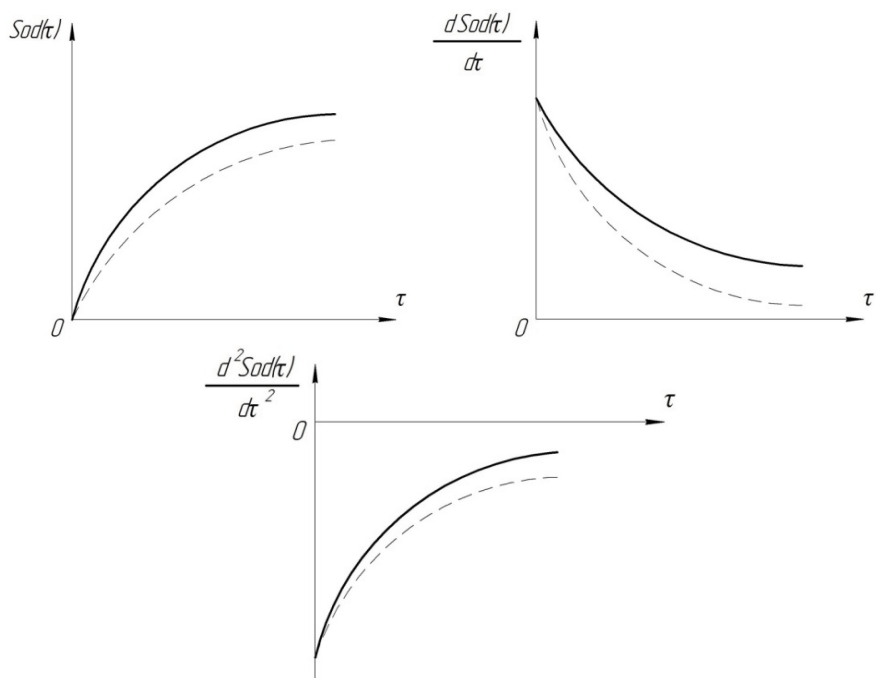
стики – зависимости первой производной (скорость процесса) и второй производной (ускорение процесса) от времени. Далее на рисунках 2–4 представлено рассмотрение некоторых возможных вариантов геометрии пористой среды. На рисунке 2 представлен вариант, когда  $\rho$ ,  $m_0$ ,  $h_1$ ,  $R_1$ ,  $V_1$  равны единице.



**Рисунок 2. Случай полного совпадения кривых пор различной геометрии**

На рисунке 3 представлен вариант, когда  $h_2 < h_1$ ,  $R_2 < R_1$ . При таком варианте пора один значительно больше поры два по всем геометрическим параметрам.





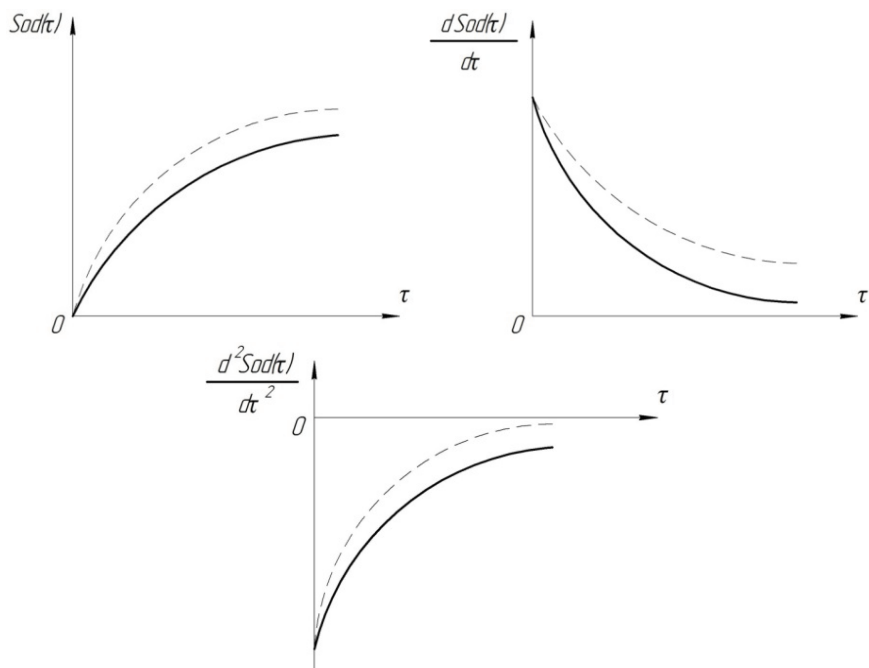
$$S_2 = 0,5 * S_1$$

$$V_2 = 0,3 * V_1$$

**Рисунок 3. Случай несовпадения кривых пор различной геометрии**

При таком варианте геометрии пористого тела скорость процессов осаждения карбида кремния будет различаться в три раза. Т.е. поры второго размера зарастут значительно быстрее первых, что в итоге станет причиной остаточной пористости в материале.

На рисунке 4 представлен вариант, когда  $h_2 < h_1$ ,  $R_2 > R_1$ . При этом варианте пора номер один значительно вытянута и меньше по диаметру чем пора два. В таком случае мы можем наблюдать почти противоположную картину по изменению скорости осаждения карбида кремния. Пора один из-за значительно меньшего диаметра зарастет быстрее чем пора второго типа размера.



$$S_2 = 0,5 * S_1$$

$$V_2 = 2,6 * V_1$$

**Рисунок 4. Случай несовпадения кривых пор различной геометрии**

В результате проведенного исследования в условиях принятых допущений о равнодоступности поверхности для реагента и отсутствии диффузионных ограничений на проникновение реагента было установлено существование замедления процесса насыщения, проявляющееся как снижение скорости процесса со временем, обусловленное не диффузионным фактором, а чисто геометрическим. вогнутым характером поверхности осаждения. Кроме этого, установлена взаимосвязь между характером замедления процесса и геометрическими характеристиками поры, проявляющаяся в неравенстве ускорений процесса при равенстве его скоростей для двух пор с равными площадями поверхности осаждения и различными геометрическими характеристиками для определенного (в частности, начального) момента времени. Также установлена взаимосвязь между температурой процесса и геометрическими характеристиками пористой среды, обусловленная существованием для двух разных температур процесса таких соотношений геометрических

характеристик пор, которые обуславливают одинаковые замедляющие факторы процесса.

### **Литература**

1. Ковалевский, Н.Н. К теории объемного уплотнения графита пиролитическим пироуглеродом / Н.Н. Ковалевский, М.И. Рогайлин, И.Л. Фарберов // Химия твердого топлива. – 1970. – №2. – С. 141-148.

2. Тимофеев, А.Н. Расчетно-теоретическая оценка глубины проникновения реакций по осаждению пиролитических матриц в пористых каркасах / А.Н. Тимофеев // Известия ВУЗов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия. – 2012. – №3. – С. 41-48.

3. Лахин, А.В. Кинетические особенности процесса газофазного осаждения из метилсилана на пористую подложку / А.В. Лахин, А.В. Манухин, А.Н. Тимофеев // Известия ВУЗов. Черная металлургия. – 2006. – №1. – С.67-71.

4. Москалев, П.В. Математическое моделирование пористых структур / П.В. Москалев, В.В. Шитов. М.: Физматлит, 2007. – 120 с.

**УДК 159.99**

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРОВ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

**Д.В. Ластовенко**, аспирант первого года обучения к  
афедры прикладной психологии,

**Научный руководитель Н.Л. Захарова**, д.п.н., профессор кафедры  
прикладной психологии,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Ракетно-космическая отрасль считается одной из наиболее важных отраслей оборонной промышленности страны. Вопросы качественного обеспечения развития и повышения конкурентоспособности напрямую связаны с деятельностью инженерного корпуса внутри*

*отрасли. Деятельность инженера на всех квалификационных уровнях определяется занимаемым должностным положением в предприятиях ракетно-космической промышленности, а решаемые им профессиональные задачи напрямую связаны со спецификацией всей ракетно-космической отрасли.*

Ракетно-космическая отрасль, профессиональный стандарт, инженерная деятельность.

## **FEATURES OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF THE ENGINEERS OF THE SPACE INDUSTRY**

**D.V. Lastovenko**, graduate first year of the Department of Applied psychology,

**Scientific adviser N.L. Zakharova**, Doctor of Psychological sciences, Professor of the Department of Applied psychology, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The space-rocket industry is considered one of the most important branches of defense industry of the country. Questions of high-quality ensuring development and improving competitiveness are directly connected with activity of the engineering case in the industry. Activity of the engineer at all qualification levels is defined by the held official capacity in the enterprises of the space-rocket industry, and the professional tasks solved by it directly are connected with the specification of all rocket and comic industry*

Rocket and space industry, professional standard, engineering activity.

С момента своего зарождения ракетно-космическая промышленность считается одной из наиболее сложных и наукоемких отраслей производства. Ракетно-космическая отрасль (далее РКО) включает в себя научно-исследовательские учреждения, проектно-конструкторские организации и промышленные предприятия. Целями деятельности всех этих организаций является разработка, производство, ремонт и модернизация боевых ракетных комплексов и ракетных комплексов космического назначения, наземного оборудования космических систем и образцов космической техники гражданского и военного назначения. Сама по себе специфика отрасли, предполагающая малую се-

рийность, технологическую сложность и уникальность, длительный период проектировки и внедрения изделий, обуславливает повышенные требования к процессу производства высококачественных устройств, обладающих высокой степенью надежности. Для инженерного корпуса требования к характеристикам изделий, определяют необходимость проведения сложных наукоёмких исследовательских работ и включения большого числа соисполнителей на всех этапах производства. К числу сложностей отрасли также относятся опасные и вредные условия и высокая цена ошибки при проектировании и производстве [8]. Ошибки конструирования и производства, приводящие к возникновению аварийных ситуаций, наносят существенный урон экономике и обороне, а также могут стать причиной экологического ущерба природе, падения политического престижа на международной арене и задержки реализации научных программ. Оценка аварийности отечественных средств выведения на околоземную орбиту по данным отчета Госкорпорации «Роскосмос» за 2017 года, показывает, что за последние три года средний уровень аварийности снизился. В 2014 году уровень аварийности составил 8,1 %, в 2015 году – 6,9 %, в 2016 году – 5,3 % и 4,8 % в 2017 году [2 с. 15]. В 2018 году было произведено 17 пусков, из которых аварийным стал 1 пилотируемый полет транспортного космического корабль «Союз МС-10». Эта авария произошла из-за отказа одного из датчиков ракетносителя, который произошел в результате ошибки в процессе сборки корабля на космодроме Байконур.

Основными причинами, которые снижают эффективность отраслевой системы качества и обуславливают аварийность, «Роскосмос» считает: неполное соблюдение нормативных документов в процессе изготовления и экспериментальной отработки изделий РКТ, низкую эффективность контроля качества поставляемых материалов и комплектующих изделий, недостаточный уровень квалификации и отсутствие мотивации персонала к профилактике случаев несоответствий при эксплуатации космической техники [2 с.25; 3]. Таким образом, вопрос повышения показателей эффективности и надежности ракетно-космической промышленности напрямую связан с контролем деятельности инженера в сфере РКО.

В психологии под инженерной деятельностью А.И. Ракилов понимает «анализ, постоянное совершенствование и организацию индивидуального и группового труда, управление производством, технологическими процессами, конструирование и проектирование изделий и инструментальных систем» [12]. Г.В. Судохольский рассматривает инженерную деятельность в единстве строения функций и результатов,

мотивов и целей, развития и функционирования особенностей бытия и характеристик, особенностей изучения и моделирования, оценки и проектирования [14]. Таким образом, инженерная деятельность понимается как решение возникающих производственных задач и состоит из действий, предпринимаемых специалистом на основе своих профессиональных компетенций и взаимодействий всех специалистов для решения конкретной задачи.

Традиционно, к основным видам инженерной деятельности относятся предпроектные работы (сбор и анализ исходных данных, подготовка задания), проектирование и конструирование, решение производственных задач, разработку нормативных документов, внедрение инноваций, проведение исследований, испытание разработанных устройств и их обслуживание. Спецификация требований осуществляется на уровне места и роли инженера в конкретной системе трудовой деятельности и дифференцируется по различным отраслям.

В настоящее время в рамках рассмотрения специфики инженерной деятельности, выделяются следующие направления:

1. Инженерно-исследовательская деятельность – это деятельность, осуществляемая для конкретизации имеющихся научных знаний применительно к определенной инженерной задаче. В качестве предмета инженерных изысканий выступает содержание технического объекта, а конечной целью является разработка конкретных методов расчета и оптимизации параметров изделий, контроля их характеристик, повышения экономичности и надежности на стадиях конструирования, производства и технической эксплуатации.

В ракетно-космической промышленности (РКП) это направление реализуется в научно-исследовательских отделах и конструкторских бюро (КБ) предприятий сектора. Основные виды деятельности: разработка двигательных установок, бортовой аппаратуры, космических и ракетных носителей, орбитальных модулей и иных комплектующих для обеспечения наземного оборудования космических систем и образцов космической техники гражданского и военного назначения. Имеющиеся стенды и объекты экспериментальной базы позволяют проводить фундаментальные и поисковые исследовательские экспериментальные работы, которые в перспективе позволяют накапливать научно-технических знаний и обеспечивают разработку новых образцов ракетно-космической техники (РКТ).

Сложностью является специфика используемых ресурсов и наличие концептуальных рисков, связанных с возможными ошибками на этапах формирования концепций, фундаментальных и прикладных на-

учных исследований. В научно-исследовательских проектах РКО необходимо четкое понимание возможности перехода от научной концепции к технической реализации, которая опосредована условиями сложности изучаемой сферы и космической среды в частности. Минимизация возможных последствий приводит к длительности самих научных изысканий, необходимости проведения критических экспериментов и экспериментальной отработке на ранних стадиях[8]. Специалист здесь должен обладать узкоспециализированными знаниями о специализированном производстве и уникальном оборудовании. Ключевой задачей также является необходимость поддерживать постоянную готовность стендов, которая обеспечивается путем проведения сложных плано-предупредительных работ и учебно-тренировочных пусков.

Инженерно-исследовательская деятельность предполагает: создание математических моделей, руководство ходом научно-исследовательской работы, разработку концепции технологического процесса и проведение различных испытаний. В этом виде деятельности осуществляется разработка проектов технологических систем стендов, проведение технических расчетов по проектам, участие в изготовлении, монтаже технологических систем стендов и испытаниях изделий. В отрасли также необходимо проведение исследований материалов, используемых при производстве всех элементов ракетно-космической техники и их свойств. В ходе инженерно-технологических изысканий в РКО устанавливаются связи между функциями устройства, конструкциями, природными процессами и условиями.

2. Инженерно-конструкторская деятельность – это деятельность, направленная на разработку конструкции технической системы. Конструирование непосредственно связано с инженерно-исследовательской деятельностью, которая направлена на создание принципов действия, способов реализации этих принципов, конструкции технических систем или отдельных их компонентов.

Инженерно-конструкторская деятельность неотделима от инженерно-исследовательской деятельности, чаще всего инженеры-конструкторы принимают непосредственное участие в стендовых и технических испытаниях опытных образцов проектируемых изделий, установке и наладке оборудования при проведении научно-исследовательских экспериментов. В РКО инженер-конструктор занимается разработкой проектов изделий и их составных частей, проектной и рабочей конструкторской документацией, проведением технических расчетов, сопровождением процесса разработки, производства, отладки и испытаний разрабатываемых изделий аппаратов на всех этапах цикла, определяет показатели технического уровня проектируемых изделий.

3. Инженерно-проектная деятельность – деятельность, направленная на формирование связей отдельных элементов технических систем. В качестве данных элементов выступают конструктивно оформленные, законченные и уже готовые технические объекты, способные самостоятельно выполнять отдельные функции. Деятельность по проектировке предполагает создание проекта, объединяющего на основе исходной научно-исследовательской концепции, созданные на базе конструкторских решений элементы и устройства в единую функционирующую систему.

В сфере РКП осуществляется разработка проектов инженерных систем, новых космических аппаратов и средств выведения, ракетных комплексов, наземного оборудования и образцов космической техники гражданского и военного назначения применением методов и средств математического, физического и компьютерного моделирования. Крупные проекты в РКО определяют необходимость участия различных подразделений в проектировании, производстве и испытаниях технического и стартового комплексов, измерительного комплекса и других изделий. С точки зрения масштаба реализации проекты РКП относятся к классу очень крупных, поскольку для них характерна межотраслевая многоуровневая кооперация, насчитывающая сотни участвующих предприятий [11].

4. Инженерно-технологическая деятельность – деятельность по проектированию технологических процессов, выбору технологического оборудования, рациональной организации взаимодействия людей и техники в процессе производства, повышения эффективности использования техники. В качестве предмета инженерно-технологической деятельности выступает сам способ изготовления технического объекта и процесс, включающий этапы этого изготовления. На конкретном производстве в функции инженера-технолога входит организация производства конкретного класса изделий и разработка технологии изготовления определенной конструкции технической системы. Инженерно-технологическая деятельность предполагает сочетание функции проектирования, производства и эксплуатации.

Все предприятия производящие ракетную технику и космические аппараты различного назначения применяют современные технологии и узкоспециализированное оборудование. Производство в области пилотируемой космонавтики и средств выведения характеризуется длительным циклом, включающим предварительные испытания отдельных комплектующих и готовых аппаратов, некоторые из которых являются уникальными единичными изделиями, производимыми



однократно. Осуществляют этот вид деятельности инженеры, которые организуют и обеспечивают технологический процесс производства изделий, контролируют работу сложного высокотехнологичного оборудования, отрабатывают конструкцию изделий, рассчитывают нормативы затрат, разрабатывают технические задания на проектирование инструментов и др.

В РКО эти виды инженерной деятельности взаимосвязаны, они включены в этапы производства конечного изделия, представляющего собой законченный комплекс космического назначения, или наземное оборудование космических систем. Деятельность инженерного корпуса в ракетно-космической отрасли подразумевает решение сложных технических задач, связанных с отраслевой спецификой. Современные требования, предъявляемые к инженеру РКО, очерчивают их профессиональные компетенции и знания в рамках выполнения ими трудовых функций. Помимо требований предъявляемым к знаниям и умениям инженера, существуют требования и к профессионально-важным качествам личности инженера. Для современного инженера такими качествами являются технические способности, оперативное мышление, пространственное воображение, развитые психомоторные свойства и др. [4, 15]. На современном этапе развития РКО существует более 30-ти профессиональных стандартов в области ракетно-космической промышленности. Разрабатываемые стандарты представляют собой, синтез требований определяемых непосредственным работодателем и мнения экспертов о необходимых квалификационных профессиональных навыках. Например, есть стандарты для инженера по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности, для радиоинженера в ракетно-космической промышленности, специалиста по проектированию разгонных блоков транспортных систем в ракетно-космической промышленности и др. [13]. Макет отраслевой рамки ракетно-космической промышленности определяет 7 квалификационных уровней, имеющих подуровневые разделы, что позволяет отразить специфику профессиональных и управленческих квалификаций на предприятиях РКО. Деятельность на начальных уровнях (2 и 3) предполагает наличие базовых навыков, в том числе и специфических для РКО, относится к деятельности молодого специалиста и подразумевает первоначальное обучение профессии и процесс адаптации к ней. На уровнях 3 и 4 действуют профессиональные сертификаты, как разрешительная система для ряда должностей, что соответствует продвинутому профессиональному обучению и описывает опытного специалиста с опытом практической

работы в отрасли. Технические и бизнес квалификации находятся на уровнях с 5 по 8, квалификации МВА и аспирантуры – на уровне 7 и выше. Восьмой уровень является наиболее сложным и предполагает высокую профессиональную подготовку и практический опыт на отраслевом или межотраслевом уровне не менее 10 лет. Описание деятельности в рамках стандартов включает в себя такие показатели как:

1. Широта полномочий и ответственность

2. Сложность деятельности – требования к умениям, вариативность способов решения профессиональных задач, необходимость выбора или разработки способов, степень неопределенности рабочей ситуации и непредсказуемости ее развития.

3. Научеёмкость деятельности – требования к знаниям, используемым в профессиональной деятельности. Зависит от объема, сложности используемой информации, инновационности применяемых знаний.

Перечень и количество профессий в ракетно-космической отрасли определяются исходя из перечня бизнес-процессов разработки, производства и эксплуатации изделий ракетно-космической отрасли. В них входят такие процессы как:

Бизнес-процессы управления (управление персоналом, финансами, проектами, качеством и надежностью, безопасностью, инновациями, поставщиками и производством)

Основные бизнес-процессы (маркетинг, эскизный проект, рабочая документация на макеты и опытные изделия, моделирование, изготовление макетов, испытания, подготовка и освоение серийного производства, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и утилизация)

Обеспечивающие бизнес процессы (техобслуживание и ремонт, обеспечение режима, бухгалтерское и юридическое обеспечение, организационно-техническое обеспечение и др.)

Бизнес процессы модернизации и совершенствования (управление себестоимостью, НИР, НИОКР, программы инновационного развития, реконструкция, модернизация, оптимизация производства) [6].

Деятельность инженера включает в себя, кроме непосредственно профессиональных задач, задачи специальные, экономико-организационные, по подбору, расстановке, обучению и воспитанию подчиненных и по совершенствованию подготовки и всестороннему развитию себя как специалиста, как субъекта труда и личности. Объекты профессиональной деятельности инженеров РКО обширны. Это связано с большим числом профилей внутри самой отрасли и технической спецификации производимых устройств.

По типу профессиональной деятельности, деятельность инженеров в РКО находится на пересечении профессий техноэкономического и сигно-

номического типа, по целям труда деятельность относится к изыскательским профессиям. В.П. Булатов и Е.А. Шаповалов считают, что характерными чертами инженерной деятельности являются принадлежность к материальному производству, технической практике, техническая направленность, научная обоснованность, неотделимость от технического и научно-технического творчества, опосредованное воздействие на технику [1].

В качестве конкретных задач инженерной деятельности выделяют:

- Разработка технического задания для проведения инженерно-исследовательских, инженерно-конструкторских и др. работ.
- Разработка изделия – опытного образца с полной конструкторско-технологической документацией.
- Сопровождение в процессе разработки изделия – производство технического изделия в соответствии с техническим заданием и проектным решением.
- Сопровождение в процессе эксплуатации изделия – эксплуатация.
- Утилизация изделия, с учетом требования всех норм безопасности.

Для ракетно-космической промышленности в целом характерны следующие особенности:

- широкая внутриотраслевая и межотраслевая кооперация, большое число соисполнителей в процессе проектирования, изготовления и испытания изделий;
- малая серийность изделий в производстве;
- разнообразие и сложность технологических процессов, требующих проведения экспериментальных и научно-исследовательских работ
- непрерывное повышение требований к качеству, надежности, ресурсу изделий, а также к культуре производства;
- сложность, уникальность и высокая стоимость изделий [11].

Ввиду коллективного характера производства, внутриотраслевой и межотраслевой кооперации, определяющего анонимность результатов этой деятельности возникает проблема организации технического процесса, распределения ответственности между звеньями производственной цепи. Этим фактором определяются требования к технической компетенции и постоянству кадрового состава, обладающего достаточным опытом выпуска продукции по своим конструкторским разработкам. В ракетно-космической промышленности выпуску всех типов продукции предшествуют инженерно-исследовательские и инженер-

но-конструкторские работы. Сложность и высокотехнологичность проектируемых изделий предъявляет высокие требования к квалификации инженерно-исследовательского корпуса и постоянного профессионального развития, определяет особую значимость технического творчества и обуславливает наукоёмкость инженерных изысканий. При этом такие отраслевые характеристики определяют высокую стоимость человеческой ошибки и неопределённость в результатах деятельности. В то же время, для инженера, создание и эксплуатация ракетно-космической техники относятся к опасным видам человеческой деятельности. Ввиду того, что разработки сектора используются для обеспечения национальной безопасности страны, на предприятиях сектора введены меры обеспечения безопасности и секретности и предполагают персональную ответственность инженера за результат своей деятельности. Вся структура организаций РКП подчинена строгой иерархии и относится к классу сложные динамические системы. Иерархичность предполагает разделения трудовых функции и специализацию работников, формализацию и стандартизацию их деятельности, которая определяет однородность выполнения работниками своих обязанностей и скоординированность различных задач. С другой стороны такая структура определяет обезличенность выполнения работниками своих функций и неочевидность результата работы каждого исполнителя. Дополнительные трудности возникают в принятии организационных решений, где структура управления становится громоздкой, неадаптивной и медленно реагирующей на изменения условий.

Таким образом, профессиональные задачи в деятельности инженера РКО опосредуются высокой степенью личной и коллективной ответственности, и предъявляют требования к профессиональной квалификации, знаниям и навыкам.

### **Литература:**

1. Булатов В. П., Шаповалов Е. А. Наука и инженерная деятельность [Текст] / В. П. Булатов, Е. А. Шаповалов// Ленинград: Лениздат, 1987 – 111 с. (НТП: общество, человек, машина).

2. Годовой отчет Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» за 2017 год / Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос». – Утвержден Наблюдательным советом Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» 26 октября 2018 г., протокол № 22-НС. URL: <https://www.roscosmos.ru/media/img/docs/Reports/report.2017.pdf> (дата обращения: 01.04.2019).

3. Коротеева А. А. Развитие ракетно – космической отрасли в РФ: динамика аварийности космических запусков и страхование космических рисков [Электронный ресурс] / А. А. Коротеева // Материалы Международного молодежного научного форума "ЛОМОНОСОВ-2018". / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. М.: МАКС Пресс, 2018. URL: [https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov\\_2018/data/13588/72048\\_uid141987\\_report.pdf](https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2018/data/13588/72048_uid141987_report.pdf) (дата обращения: 09.04.2019).

4. Кривоусков В. В., Цисарский А. Д. Современное состояние и перспективы развития системы подготовки специалистов для предприятий ракетно-космической отрасли России [Электронный ресурс] / В. В. Кривоусков, А. Д. Цисарский // Гуманитарий Юга России – 2016 – №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-sistemy-podgotovki-spetsialistov-dlya-predpriyatiy-raketno-kosmicheskoy-otrasli-rossii> (дата обращения: 09.04.2019).

5. Латышенко Г.И., Сычева Е.М., Анищенко Ю.А. Оценка и мониторинг рисков космических проектов [Электронный ресурс] / Г.И. Латышенко, Е.М. Сычева, Ю.А. Анищенко // Фундаментальные исследования – 2015. № 7-2. С. 403-407; URL: <http://fundamental-research.ru/article/view?id=38708> (дата обращения: 06.04.2019).

6. Отраслевая рамка квалификаций [Электронный ресурс] / Совет по профессиональным квалификациям в ракетной технике и космической деятельности. – Режим доступа: <http://www.spk-cosmos.ru/frame/frame/> свободный (дата обращения: 06.04.2019).

7. Пайсон Д.Б. Космическая деятельность: Эволюция, организация, институты. Изд. 2-е. // М.: Книжный дом «Либроком». – 2013. – 312 с.

8. Петров М. Н. Отличительные черты современных проектов в ракетно-космической отрасли [Электронный ресурс] / М. Н. Петров // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2017 г.). М.: Буки-Веди, 2017. С. 28-34. URL <https://moluch.ru/conf/econ/archive/222/12268/> (дата обращения: 28.03.2019).

9. Проекты квалификаций [Электронный ресурс] / Совет по профессиональным квалификациям в ракетной технике и космической деятельности. Режим доступа: <http://www.spk-cosmos.ru/profstandards/proekty-kvalifikatsiy/> свободный. (дата обращения: 02.04.2019).

10. Разработка систем космических аппаратов / Под ред. П. Фортескую, Г. Суайнерда, Д. Старка; Пер. с англ.// М.: Альпина Паблишер. – 2015. – 766 с.

11. Ракетно-космическая промышленность России: институциональное и экономическое развитие: монография / под ред. М.А. Эскиндарова // М.: ИНФРА-М. – 2016. – 309 с.

12. Ракилов, А.И. Философия компьютерной революции / А.И. Ракилов // М.: Политиздат. – 1991. – 287 с.

13. Реестр утвержденных профессиональных стандартов [Электронный ресурс] / Совет по профессиональным квалификациям в ракетной технике и космической деятельности. Режим доступа: <http://www.spk-cosmos.ru/profstandards/registry/>, свободный. (дата обращения: 06.04.2019).

14. Суходольский Г.В. Инженерно-психологический анализ и синтез профессиональной деятельности: дис. – д-ра пед. наук / Г.В. Суходольский. Л., 1982 – 407с.

15. Шлыкова Н.Л. Психологическая безопасность субъекта профессиональной деятельности // Тверь: Триада. – 2004. – 151 с.

## УДК 316.3

### **МЕСТНОЕ САМОУПРАВЛЕНИЕ КАК РЕСУРС ОБЩЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

**А.О. Лепешкин**, 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

*Динамично развивающиеся города заставляют нас задумываться о будущем. Какими будут эти самые города, что нам делать и как в них жить? Что способны сделать органы местного самоуправления для того, чтобы нашим мегаполисы одновременно оставались точками притяжения для миллионов людей, но вместе с тем выступали в роли одного из ресурсов общественного развития. Развитие комфортной городской среды как инвестиция в развитие общества.*

Комфортная городская среда, развитие города, государство.

## LOCAL GOVERNMENT AS A RESOURCE FOR SOCIAL DEVELOPMENT ON THE EXAMPLE OF A COMFORTABLE URBAN ENVIRONMENT

**A.O.Lepeshkin**, graduate first year of the Department of Humanitarian and social disciplines,  
**Scientific adviser 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

*Dynamically developing cities make us think about the future. What will these cities be like, what should we do and how should we live in them? What can local governments do to ensure that our megacities at the same time remain points of attraction for millions of people, but at the same time act as one of the resources of social development. Development of a comfortable urban environment as an investment in the development of society.*

Comfortable urban environment, city development, state.

Актуальность выбранной темы представляется, прежде всего, современными запросами общества на комфортное проживание в городе, стране. После распада СССР и периода, непростых 90-х годов, когда каждое направление экономики страны было в полнейшем упадке, многие выживали, как могли и сводили концы с концами, говорить о какой либо комфортной среде не представлялось актуальным [2]. На сегодняшний день наша страна смогла более менее восстановиться и встать на путь развития. Экономика стабилизировалась, уровень жизни по сравнению с 90-ми годами вырос, следовательно, и запросы общества также имеют полное право на существование.

Отвечать на существующие запросы общества должны представители органов власти, главным образом на местах. Кроме того, местное самоуправление имеет все необходимые ресурсы для того, чтобы ежегодно стимулировать общественное развитие (в нашем случае путем создания и развития комфортной городской среды), причем не только на своей подведомственной территории, но и переносить позитивный опыт на ближайшие города и территории, особенно учитывая маятниковую миграцию в крупных и не очень городах.

Крупные города сегодня являются центром притяжения для миллионов людей. Например Чарльз Фосетт отмечал, что одной из самых главных особенностей роста городских популяций в наиболее развитых странах мира стало возникновение больших городских агрегатов (конурбаций), которые превосходят по численности и размеру великие города прошлых лет. Он указывал на то, что подобные конурбации формировались путем роста небольших городов, которые двигались на встречу друг другу, пока практически не сливались в одну территорию, при этом каждая конурбация имеет множество центров. Данные центры имеют наиболее плотный городской рост и являются центральными районами тех самых разных городов, из которых и образовалась огромная территория. Вместе с тем, участки с наибольшей плотностью соединяются с менее плотно урбанизированными территориями, которые изначально являлись пригородами. Подобные скопления людей представляются новым, но уже привычным способом расселения человека на планете. Вместе с тем подобные скопления людей имеют достаточную социальную и географическую значимость, порождая новые проблемы и ситуации в организации благосостояния и жизнедеятельности жителей [1, с. 23].

Кроме того в мегаполисах наиболее ярко прослеживаются тенденции накопления богатств, ввиду того что любой мегаполис или относительно крупный город сосредотачивает в себе наибольшее количество точек притяжения. Данными точками выступают офисы (рабочие места), достопримечательности (туризм, отдых), магазины и рестораны (шоппинг, питание), парки и театры (отдых). Все перечисленные территории являются неотъемлемой частью любого мегаполиса и концентрируют в себе наибольшее количество населения. Из этого вытекает проблематика развития городских пространств.

Изучение данной проблематики наиболее ярко выражено в научном труде Эрнста Бёрджеса «Рост города: введение в исследовательский проект» (1925 г.) [1, с. 20]. Данная работа, в рамках социального картографирования Чикаго, проводилась в период с 1924 по 1930 год. Данная работа смогла наиболее полно изучить существующие проблемы города (Чикаго), а также стать ключевым источником информации для разного рода политических и общественных организаций.

Эрнст Бёрджест жил во времена активного развития городов США и в своей работе он отмечает факт того, что выдающимся фактом общества того времени является динамический рост городов. При этом проанализировав существующие исследования, он говорит о том, что при



изучении проблем города ученые делали акцент лишь на описании жизни обитателей трущоб, что является не совсем верным, ввиду того, что данные исследования главным образом показали отличительные черты городских популяций, которые были противопоставлены сельским популяциям. Однако эти изменения являются лишь частью общего роста города.

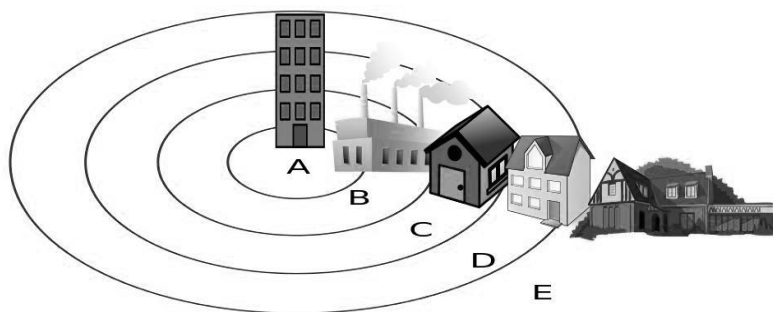
Бёрджест указывает на процесс экспансии, который был исследован группой специалистов, занимавшихся региональными обследованиями, зонированием и городским планированием с весьма практической точки зрения. При этом он отмечал, что существует тенденция «избыточности» среди части городского населения, которая распространяется на более обширные территории, как следствие, вовлекая данные территории в более широкую общественную жизнь. Ярким и наглядным примером может послужить фильм «Великий Гэтсби», в котором наиболее детально постарались воссоздать Чикаго тех лет, с ярко выраженными зонами роста города, когда герои едут через стройки в центр и обратно.

Интересным представал тот факт, что изучением экспансии как процесса в то время еще никто не занимался, хотя материалы для данного исследования содержались в городском планировании, региональных обследованиях и зонировании. Процессы экспансии Бёрджест изобразил в виде кругов с нумерацией, где в идеальной конструкции присутствуют следующие зоны:

1. Центральный деловой район.
2. Переходная (транзитная) зона, которая окружает центральный район. В ней присутствует бизнес и легкая промышленность.
3. Третью зону занимают промышленные рабочие, которые решили покинуть переходную зону, но при том жить поближе к своим рабочим местам.
4. Далее идет зона резиденций – особняков для одной семьи, а также комфортных многоквартирных домов.
5. Пригородная зона или зона городов спутников является последней (Рисунок 1, 2).



**Рисунок 1. Городские зоны Бёрджеста**



**Рисунок 2. Городские зоны Бёрджеста**

Данная структура развития городов является оптимальной и по сей день, так как достаточное количество крупных мегаполисов попадают под данную структуру в той или иной степени. Многие города в США (Чикаго, Нью Йорк, Лос Анджелес) построены и имеют примерно схожую структуру, особенно это заметно на снимках с космоса, можно отчетливо разглядеть зоны от центра к окраинам и пригородам. Москва также не является исключением еще со времен древней Руси, город застраивался радиусами, а позже во времена СССР подгонка под данную структуру стала более явной. Причем подгонка произошла сама собой, автоматически без оглядки на тип застроек в других странах.

Свое исследование «естественных районов» Бёрджест проводил, опираясь на два главных направления. Во-первых, это определение пространственного облика района в целом, а именно: размещение местных сообществ, изучение топографии района, его ландшафта и инфраструктуры. Во-вторых, исследование культурной составляющей района: образа жизни местных жителей их обычаев и стереотипов. Все это позволило ему описать имеющуюся сегодня структуру развития городов, которая не потеряла актуальности и по сей день.

Нельзя забывать и о том, что в своей работе он указывал на то, что сам по себе городской рост стимулируется миграцией или мобильностью (семей, институтов, индивидов). При этом Бёрджест указывал на то, что пространственная мобильность является ускорителем социальной мобильности. Таким образом, динамика городских процессов является фундаментом идеи концентрических зон. При этом очень важно отметить, что городская динамика, которая движется от центра к периферии, имеет циклический характер. Бёрджест отмечал, что восстановление города начинается с центра и постепенно надвигается на окраины, а те расширяются в новом диапазоне. И действительно, несмотря на разные точки зрения, на сегодняшний день развитие городов происходит именно по данному принципу: от центра к окраинам, от окраин в сторону городов спутников, которые также развиваются и на выходе мы имеем движение городов на встречу друг к другу. Подобное движение осуществляется с разной интенсивностью, в зависимости от размера города и его комплексного развития в целом.

В процессе движения и развития рано или поздно возникает необходимость формирования новых городских ареалов, особенно в зонах, которые раньше были неблагоустроены (бывшие промышленные зоны, пустыри, заброшенные и недостроенные здания, бараки). Более того, в данных зонах активно продвигается процесс точечной застройки многоэтажными жилыми, офисными и торговыми зданиями, что дополнительно стимулирует процесс создания точек привлекательности для населения, особенно из дальних и соседних регионов/территорий. Вместе с тем очень часто возникает вопрос адаптации населения к жизни в новых для себя условиях. В данной связи местное самоуправление должно активно вовлекаться в существующие на территории проблемы, анализировать очаги социальной напряженности и выработать пути их устранения, тем самым способствуя общественному развитию, стимулирующего легкий процесс адаптации и жизни в новых условиях.

Наиболее наглядным примером развития городского пространства и создания максимально комфортной городской среды в нашей стране является ее столица. Москва. За последние 19 лет Москва преобразилась весьма серьезно, пересмотрены многие городские локации, вложены огромные деньги в различные проекты и инфраструктуру. Как результат, Москва сегодня – это не только столица нашей Родины, но и центр притяжения для большинства граждан нашей страны. Одним из подтверждающих тому фактов является публичный отчет, представленный в Июле 2018 года компанией «The Boston Consulting Group» (далее. BCG). Сотрудники компании провели «Исследование развития комфортной городской среды в Москве и ведущих городах мира»[3].

В данном исследовании, с учетом российской практики, был определен список основных элементов комфортной городской среды, а именно:

1. Дом и двор – основные элементы, которые связаны с местами проживания горожан.
2. Транзитные пространства – это элементы, которые напрямую связаны с перемещениями горожан из одного объекта в другой, либо внутри объекта, и обеспечение их безопасности во время таких перемещений.
3. Точки притяжения – это элементы, связанные с объектами и локациями, которые горожане используют для времяпрепровождения вне дома или работы (Рисунок 3).



**Рисунок 3. Шесть элементов комфортной городской среды, сгруппированные по трем категориям**

Команда BCG в своем исследовании выбрала методику детальной оценки по широкому набору количественных показателей. Данная методика способная измерять различные параметры качества и доступности городской среды, а также оценить влияние самой среды на горожан. К параметрам среды относятся количественные характеристики име-

ющейся городской инфраструктуры, например такую как общую площадь парков. Сама же степень влияния на жителей города измеряется исходя их оценки имеющегося спроса на саму инфраструктуру. Кроме того, данная оценка может показать насколько эффективно инвестиции в благоустройство и комфортную городскую среду конвертируются в положительное восприятие и изменения в поведении жителей города, что весьма актуально в рамках выбранной темы.

Проводя анализ полученных в ходе исследования VCG данных, хотелось бы отдельно отметить основные ключевые моменты в исследовании, а именно:

1. Сравнение Москвы было проведено с 11 мегаполисами, которые находятся на разных континентах и сопоставимы по численности населения и уровню дохода. Такими мегаполисами стали: Мехико, Сан-Паулу, Шанхай, Нью-Йорк, Гонконг, Лондон, Париж, Берлин, Сингапур, Токио и Сеул.

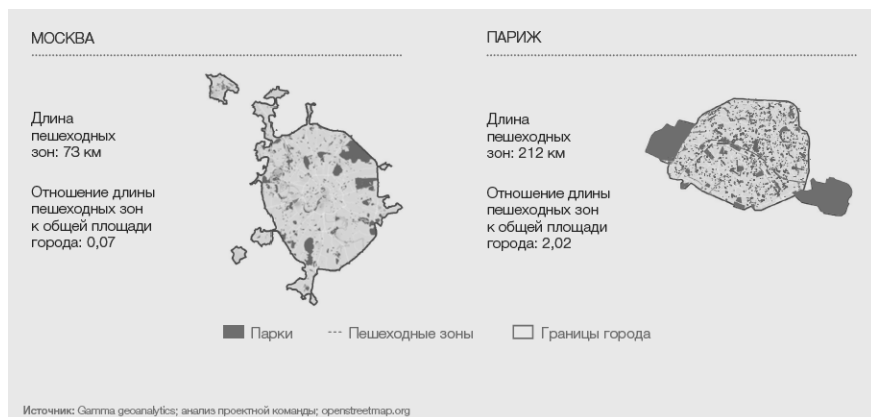
2. Сравнение мегаполисов было произведено по шести элементам комфортной городской среды, указанным на Рисунке 3.

По результатам полученных в ходе сравнения данных установлено, что основными конкурентными преимуществами Москвы в сравнении с указанными мегаполисами является высокий уровень безопасности, благоустроенность общественных пространств, большие возможности в сфере досуга и привлекательный внешний облик города.

Вместе с тем было установлено, что город показывает не самые лучшие результаты в сфере ЖКХ, а также отстает от других мегаполисов по качеству и доступности пешеходных зон. Также было выявлено, что имеет место быть недостаточная эффективность влияния инфраструктурных инвестиций в качестве рычага влияния на восприятие и поведение горожан. Однако, ситуация в данной сфере не является критической и подлежит исправлению в долгосрочной перспективе, учитывая активное продвижение инфраструктурных проектов направленных на создание комфортной городской среды. Вместе с тем, необходимо заметить, что для достижения данной задачи, органам местного самоуправления весьма важно использовать данные проекты, как один из способов непосредственного влияния на воспитание, культуру и поведение горожан, что позволит задать дополнительный импульс на улучшение общественного климата.

Начиная с 2011 года, Москва встала на активный путь реализации долгосрочного проекта комфортной городской среды. Повышая благоустроенность жилых домов и прилегающих территорий, а также соз-

давая новые точки притяжения, за 8 лет правительство Москвы смогло добиться существенных успехов, нарастив обеспеченность города качественной инфраструктурой по большинству элементов городской среды. Например, по длине пешеходных зон Москва находится на 7 месте среди 11 сравниваемых в исследовании мегаполисов, абсолютным лидером является Париж. Однако нельзя не отметить прогресс в данном направлении, с 2011 года длина пешеходных улиц увеличилась более чем в 5 раз (Рисунок 4).



**Рисунок 4. Длина и плотность пешеходных зон в Москве и мегаполисе-лидере Париже**

Важнейшим параметром в благоустройстве города является безопасность, в данном случае уровень освещенности. В период с 2011 по 2017 год в Москве были освещены более 16 тысяч объектов, что позволило вывести город в топ 5 самых освещенных городов мира. Схожая ситуация и по установке камер видеонаблюдения, на сегодня этот показатель составляет 160 тысяч камер, это больше чем в Париже, Берлине и Нью-Йорке. По данному показателю город занимает 5 место по количеству камер на квадратный километр. В совокупности по указанному «уровню безопасности» Москва находится на лидирующих позициях среди мировых мегаполисов.

Сфера туризма является также немало важной и в данном направлении имеются определенные успехи. Так, по числу достопримечательностей Москва имеет 2 место, уступая Токио, а благодаря проделанной работе по реставрации и открытию новых достопримечательностей город выходит на лидирующие позиции вместе с такими городами как Лондон и Париж.

Помимо указанных достижений в Москве в 2 раза выросло общее количество парков, открылись такие значимые зеленые зоны как парк «Зарядье». Благодаря проделанной работе Москва занимает лидирующие позиции по элементу «благоустроенности общественных пространств», а также в списке лидеров по бесплатным городским фестивалям, сравнявшись с Берлином, который является одним из мировых лидеров по данному направлению.

Совокупность указанных достижений приносит сейчас и будет приносить в дальнейшем огромную практическую пользу. Уже сейчас положительный эффект на лицо, ведь благоустройство столицы логичным образом вызвало улучшение восприятия и изменение поведения москвичей, а также гостей столицы по многим элементам городской среды (Рисунок 5).



**Рисунок 5. Изменения в поведении москвичей в период с 2013 по 2017 года**

Инвестиции в благоустройство привели к таким положительным моментам в жизни горожан как:

- Число пешеходов на благоустроенных городских улицах возросло в 4.5 раза;
- Велопрокатом стали пользоваться в 23 раза чаще;
- Каждое третье фото на благоустроенных уличных пространствах сделано в темное время суток;
- Москвичи стали ходить на городские фестивали в 10 раз чаще;
- Каждый третий москвич занимается физкультурой и спортом [4].

Вышеуказанные показатели максимально отражают степень полезности инвестирования в благоустройство городских пространств и вместе с тем конвертирования данных инвестиций в положительные изменения поведения горожан. Благодаря реализации проектов по формированию комфортной городской среды местное самоуправление выступает как ресурс общественного развития и указанные в тексте факты являются прямым тому доказательством.

Отдельно необходимо затронуть экономическую составляющую. В процессе формирования и модернизации городских пространств все затрачиваемые ресурсы дают обратный положительный эффект в виде дополнительной выручки предприятий сферы потребительского рынка и услуг, а следовательно большего количества поступающих в бюджет города налоговых сборов. Главным образом доходу способствует увеличение количества туристических потоков, так в 2017 году в бюджет города Москвы поступило 97,9 миллиардов рублей, а в 2018 почти на 20 миллиардов больше – 118 миллиардов [3].

Подводя итог необходимо заключить, что научный труд Эрнста Бёрджеса «Рост города: введение в исследовательский проект» (1925 г.) актуален и по сей день. Современные мегаполисы являются мощнейшими точками притяжения для огромного количества людей ввиду накопления внутри себя множества «магнитов» таких как рабочие места, высокий уровень жизни, туризм и отдых. Накапливая в себе огромное количество людей, городские пространства начинают естественным образом расширяться, аккумулируя вокруг себя новые территории. В данной связи актуальность проведения проектов направленных на реализацию устойчивого развития территорий посредством формирования комфортной городской среды не вызывает каких либо вопросов, особенно учитывая положительную практику крупных городов, таких как город Москва. Вместе с тем, инвестирование в благоустройство оказывает положительный эффект и на изменения поведения горожан в целом, что является прямым доказательством того, что органы местного самоуправления могут и должны быть ресурсом общественного развития.

## **Литература**

1. Ефременко Д.В. Чикагская социология: Сб. переводов / Сост. и пер. Николаев В.Г.; Отв. ред. Ефременко Д.В. //М.: РАН. ИНИОН. Центр социал. науч. – информ. исслед. Отд. социологии и социал. Психологии. – 2015. – 430 с.



2. Кирилина Т.Ю. Трансформация духовно-нравственных ценностей россиян в контексте глобализации Кирилина Т.Ю. Ученые записки Российского государственного социального университета – 2012. № 7 (107). С. 54-57. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18736704> (дата обращения: 07.04.2019).

3. «Информационное телеграфное агентство России (ИТАР-ТАСС)» Электронный ресурс. Режим доступа: <https://tass.ru/moskva/6286910> (дата обращения: 30.03.2019)

4. Официальный сайт The Boston Consulting Group Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.bcg.com/ru-ru/publications/2018/comfortable-urban-environment.aspx> (дата обращения: 07.04.2019).

**УДК 159.9.072.43; 376.42**

## **ЛИЧНЫЕ КАЧЕСТВА РУКОВОДИТЕЛЯ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Н.А. Лобанова**, аспирант второго года обучения кафедры  
прикладной психологии,

**Научный руководитель Ю.Н. Казаков**, д.мед.н.,  
профессор кафедры прикладной психологии,

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье освещаются результаты проводимого психологического исследования среди членов педагогического коллектива и представителей администрации в школе-интернате для обучающихся с интеллектуальными нарушениями. Представлен эмпирический анализ исследования, который предлагает руководителю максимально использовать личностные качества, выстраивая корпоративную культуру в организации на проверенных временем и утвержденных законами развития личности принципах: мотивации, дисциплине и кооперации.*

Управленческая деятельность; метод 360 градусов; арсенал личностных качеств; образовательные отношения.

## THE LEADER`PERSONAL QUALITIES AS MANAGEMENT ACTIVITY EFFECTIVENESS FACTOR

**N.A. Lobanova**, graduate second year of the Department  
of Applied psychology,

**Scientific adviser 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

*In the course of educational process for teachers it is important to individualize person oriented approach to children through formation and development of leading competence of schoolchildren in different types of activities creating space for professional success.*

*Involvement of children with a physical condition in city' contests, competitions, exhibitions and getting possible positive results will help to form and strengthen personal success of each schoolchild.*

Social and psychological aspects; educational process management at boarding school for children with a physical condition.

Рост управления как социально-психологического института являлся одним из наиболее заметных явлений двадцатого века. В Новой Зеландии, как и в большинстве западных стран, руководителю приписывают ответственность (с ее соразмерными пакетами платежей) за материальную судьбу крупных секторов нашего общества. Однако, перед лицом растущего почитания учреждения управления есть доказательства, что влияние отдельных руководителей было переоценено [13]. Связанная с этим тенденция заключается в том, чтобы отвлечь руководителей от социальных, экологических и институциональных ограничений, которые ограничивают их влияние и влияют на их поведение [6:20:21].

Эта позиция в исследовании управления показывают, что «управленческое поведение связано с эффективными организационными показателями» [12]. Следовательно, некоторые руководители будут оказывать более позитивное влияние на свои организации, чем другие. Из этого мы можем выдвинуть предложение, изложенное Мартинко и Гарднером [21], что «существуют различия в поведении более эффективных и менее эффективных руководителей». Это здравый смысл, который лежит в основе большинства теорий управления [19].

Однако, институт управления стал одной из самых влиятельных социальных сил двадцатого века. Большинство товаров и услуг, которые мы потребляем, и рабочие места, на которых мы работаем, находятся под руководством руководителей. Новая Зеландия в 1980-х годах стала свидетелем чрезвычайного роста власти и почитания руководителей. Это видно, например, при численном увеличении числа управленческих должностей, в результате того, что Джонатан Бостон [7] называет «революцией руководителей», в повышении и влиянии таких органов, как «Круглый стол бизнеса», и в развитии программ «Магистр делового администрирования». В 1980-х годах в Новой Зеландии наблюдалось значительное увеличение концентрации власти и собственности в небольшом количестве крупных новозеландских организаций, возглавляемых бизнес-менеджерами [19].

В целом, можно определить руководителя как человека, обычно называемого менеджером, который несет ответственность, полномочия и подотчетность за отдельную группу людей, которым поручено выполнение определенного набора задач и целей. Это воплощает различные обязанности, которые должен выполнять непосредственно руководитель. Это также подразумевает полномочия и необходимость заставлять других людей делать то, за что руководитель остается окончательно подотчетным. Как отмечал Хейлз [15] это подразумевает «решающее различие в рамках универсального термина «Управленческая работа», между тем, что делают сами руководители и тем, что они должны обеспечить, чтобы делали другие». Оба являются важными компонентами любого определения термина «руководитель».

Важно отметить, что современный уровень развития Российского общества, особенно масштабные изменения в социальной и экономической его сферах полагают повышенные требования к руководителю в любой сфере деятельности, особенно в сфере работы с детьми.

Такое изменение социально-экономической обстановки требует расширения спектра управленческих решений, в котором особую актуальность и значимость приобретают социально-психологические аспекты руководства трудовыми коллективами. Любые улучшения и преобразования в организации, необходимость которых может быть очевидной для всех, могут быть заблокированы отсутствием мотивации к изменениям у основных носителей корпоративной культуры организации – членов трудового коллектива. Все это и определяет актуальность исследования темы личностных качества руководителя как основного фактора эффективности управленческой деятельности в организации образовательного процесса [4; 5; 8].

В условиях развития конкуренции современному руководителю особенно педагогического коллектива необходимо иметь черты неформального лидера, умело сочетая их с возможностями формального и психологического управления трудовым процессом и трудовым психолого-педагогическим воспитательным коллективом.

Главная научная проблема формирования качеств личности такого руководителя в его деятельности должна рассматриваться в непосредственной связи с возможностями совершенствования психолого-управленческой деятельности и критериями соответствующих в развитии коллектива (как социальной и психологической группы), являющимся основным ресурсом организации, оказывающей муниципальные образовательные услуги [2; 3].

В связи с тем, что целью эмпирического исследования явилось изучение взаимосвязи уровня развития трудового коллектива. «Школа – интернат для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» и со степенью развития личностных качеств его руководителей.

Достижение обозначенной цели обеспечивалось в процессе решения следующих задач:

- изучить отечественные и зарубежные научные теоретические подходы к управлению, как социально-психологическому явлению;
- провести теоретический анализ литературных источников по особенностям управления в организации;
- исследовать взаимосвязь уровня развития трудового коллектива и степень развития личностных качеств руководителя.

Объектом исследования – управленческая деятельность руководителя образовательного учреждения для детей с ограниченными возможностями здоровья.

Предметом исследования – оценка личностных качеств руководителя и уровня развития трудового коллектива.

Основная гипотеза исследования заключалась в том, что объективная оценка личностных качеств руководителя и уровня развития коллектива с использованием современного метода оценки «360 градусов» является важным фактором повышения эффективности управленческой деятельности в образовательной сфере.

Методологическую основу исследования составили концептуальные подходы в области управления коллективом, группой: как социально-психологического явления; как психологические характеристики управленческой деятельности и как стили руководства и управления [4].

Парадигмальная основа оценки личности руководителя и его профессиональных качеств составили четыре уровня подходов управления, осуществляемых изнутри наружу:

1. Личном (отношения с самим собой)
2. Межличностном (отношения и взаимодействия с другими людьми)
3. Управленческом (ответственность руководителя, что работа будет выполнена другими людьми)
4. Организационном (руководитель должен организовать людей – нанимать их, обучать, оплачивать их труд, создавать команды, решать проблемы, разрабатывать стратегии, совершенствовать структуру).

Наиболее важное значение имеют первых два уровня. На личном уровне – главный принцип является «Надежность», основывается на характере (что за человек руководитель) и компетентности (что он умеет). Без характера и компетентности руководитель не сможет рассчитывать на доверие окружающих и не сможет проявлять мудрость в момент выбора. Если подчиненные доверяют характеру руководителя, но не доверяют его компетентности, значит они все-таки ему не доверяют.

На Втором уровне. «Доверие» в межличностных отношениях. Надежность – основа доверия. Доверие представляет собой некий эмоциональный «банковский счет» двух и более людей, позволяющий им достигать обоюдных соглашений. Доверие или его отсутствие – основа успехов или неудач. Именно доверие определяет конечные результаты во всех сферах человеческой деятельности.

Для обоснования проблемы исследования и решения поставленных задач использовались следующие **методы**:

- изучение литературных источников;
- опрос по методу «360 градусов»;
- анкетирование «Методика изучения уровня развития коллектива».

Эффективность управления может быть определена и с точки зрения индивидуальных особенностей, поведения и организационных результатов. В этом случае, термин характеристика относится к личным качествам и чертам, которые необходимы для успеха в управлении. Они включают в себя интеллект, способности, знания, темперамент и индивидуальность. Термин «поведение» относится к тому, как руководители ведут себя по отношению к другим и в ответ на различные рабочие ситуации.

Это интерактивная модель исследования, в которой предполагается, что человек, процесс, размеры продукта управления будут влиять

друг на друга, причем основной проблемой является влияние управленческих характеристик и поведения на организационные результаты (например, уровень прибыли, производительность, эффективность). Как указано в этой модели и недавних исследованиях, характер индивидуальных характеристик и поведения, которые приводят к желаемым результатам, зависит от внутренней организационной среды (например, ее задач, функций, политик, процедур, условий, ресурсов) и внешней среды (например, рыночные характеристики). Индивидуальные характеристики и модели поведения, которые эффективны в одном контексте, могут быть не такими эффективными в другом [16]. Эффективность деятельности руководителя определяется «степенью пригодности» [15] между характеристиками и поведением руководителя и требованиями конкретной ситуации в работе.

Сама интерактивная модель подразумевает, что определение эффективности управления должно удовлетворять как минимум двум требованиям. Во-первых, она должна связывать характеристики и поведение человека с желаемыми организационными результатами. Во-вторых, она должна признавать, что модель эффективного поведения будет варьироваться в зависимости от разных рабочих мест, боссов, организаций и сред [11; 15] Хейлс [15] отмечает признание непредвиденных обстоятельств в ряде определений эффективности, поскольку все они обозначают «степень совпадения, того что руководители фактически делают с тем, что они должны делать». Хейлз также отмечает [15], что то, что руководители должны делать, будет зависеть от ожиданий, «задач и функций», связанных с конкретной работой управления.

С учетом ограничений, изложенных выше, и из существующих определений мы можем определить эффективного руководителя как того, кто оптимизирует долгосрочное функционирование организации, выбирая поведение, максимально приспособленное к конкретной внутренней и внешней среде, в которой они управляют, и к их собственным характеристикам и предпочтениям. Максимизация результатов, таких как прибыль или рост, может привести к дисбалансам, которые могут быть дисфункциональными. Термин функционирование происходит из определения Кэмпбелла [11]. Он признает проблемы как с точки зрения производительности, результатов, например, выживания, прибыли и производительности, так и результатов, связанных с внутренними характеристиками организации, например, уровнем участия, сотрудничества, готовности и морального духа [8; 9; 11; 19].

В экспериментальной части эти методы исследования позволяют дать оценку деловым качествам и управленческому потенциалу руководителя образовательного учреждения для детей с ограниченными возможностями здоровья и оценку уровня развития всего коллектива. Особо значимо то, что метод «360 градусов» позволил объективно судить о личностных и профессиональных качествах, знаниях и умениях руководителя образовательного учреждения [1; 4].

При этом, сама Система оценки «360 градусов» определила восприятие управленческих качеств руководителя его подчиненными, специалистами такого же управленческого уровня, а также руководителями и специалистами выше стоящих управленческих должностей и показала, что использование этого метода для оценки руководителя во многом зависит от корпоративной культуры организации [1; 2; 4].

Определенные трудности исследования темы вызывало то, что руководителя оценивают другие люди: как подчиненные, так и вышестоящее руководство. А это не всем нравится. Чтобы провести качественную оценку по методу «360 градусов», требуется такое личностное качество, как смелость руководителя и его открытость обратной связи. Применялся метод «360 градусов» для решения самого широкого круга задач, связанных в первую очередь с профессиональным развитием руководителя [1; 2; 4].

Разностороннее видение компетентности руководителя, которое и позволило проанализировать «опрос 360 градусов», выявило «зоны роста», необходимые руководителю для планирования личной карьерной перспективы и обозначило те проблемы, которые вероятно присутствуют в его общении с сотрудниками – как руководящими, так и подчиненными [1; 2; 4].

Проведенное исследование показало, что руководитель образовательного учреждения опирается на основную идею управления персоналом «Люди, работающие в школе – главное достояние организации». Представленный эмпирический анализ подтверждает выдвигаемую гипотезу и предлагает руководителю максимально использовать личностные качества, выстраивая корпоративную культуру в организации на проверенных временем и утвержденных законами развития личности принципах: мотивации, дисциплине и кооперации [1; 4].

Управленческое воздействие направлять на привлечение и удержание в организации квалифицированных специалистов, используя систему нематериального мотивирования, искать возможность ма-

териальной мотивации и создавать комфортные условия для специалистов, направленные на их личностное и профессиональное развитие.

В обязательном арсенале личностных качеств, помимо профессиональных и деловых качеств, современному руководителю важно быть гибким и не иерархичным; уметь самостоятельно анализировать свои чувства; делегировать полномочия и обращаться за поддержкой (при этом точно знать, какая именно поддержка нужна и где её взять); чувствовать себя комфортно в разных социальных ролях, особенно в роли командного игрока; уметь мотивировать, а не заставлять людей на эффективную работу. Важно владеть здоровым чувством юмора и оптимистичным настроением [3;5].

Практическая значимость исследования состоит в том – что современный руководитель должен уметь самостоятельно разрешать ситуации, способствовать мобилизации внимания своих подчиненных через осознание необходимости профессионального совершенствования. Для этого самому руководителю необходимо ориентироваться на совершенствование личностных качеств, как у себя, так и у своих подчиненных, умение адекватно оценивать межличностные отношения, обеспечивать контакты, выстраивать сотрудничество, организовывать совместную деятельность и, в конечном счете, выстраивать систему отношений.

Теоретическая новизна данной работы определяется, прежде всего, экспериментальным апробированием методик для изучения управленческой деятельности руководителя в трудовом коллективе в работе с детьми с особыми образовательными потребностями. Используемые методики позволяют рассмотреть деятельность руководителя, как в своей управленческой роли, так и многообразных проявлений его личностных качеств в социальных и человеческих отношениях. А в настоящий момент это особенно важно в системе управления [1; 2].

В условиях коренных изменений к личности человека, работающего в строго структурированной системе, к которой относится школа-интернат для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, предъявляются высокие требования. В связи с этим необходима дальнейшая разработка практико-ориентированных программ курсов повышения квалификации, где педагогические работники и специалисты



коррекционных технологий в области дефектологии могут систематизировать теоретические и прикладные знания по проблеме управления персоналом, повысить уровень психологической культуры и по возможности обрести навыки для улучшения качества профессиональных компетенций и актуализации личностного потенциала каждого члена коллектива.

Эксперимент показал, что в авторитарных системах, где критика приветствуется только сверху вниз, такая система оценки вряд ли приживется. "360 градусов" — это демократичная методика [1; 2; 4].

В данном исследовании определена комбинация умений, которая рассматривает межличностные способности как фундаментальную предпосылку эффективного управления, а также определена необходимость баланса аналитических и интуитивных способностей в эффективном решении концептуальных требований управленческой работы в школе-интернате для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

### **Литература**

1. Казаков Ю.Н., Лобанова Н.А. Социально-психологическое управление образованием детей с ограниченными возможностями здоровья//М.: Парламентский центр «Комплексная безопасность отечества». – 2017. – 187 с.;
2. Казаков Ю.Н., Лобанова Н.А. Межпредметность медико-педагогического сопровождения учащихся школы-интерната// М.: Парламентский центр «Комплексная безопасность отечества». – 2017. – 92с.;
3. Кривцова С.В. Учитель и вопросы дисциплины.//М.: Генезис. – 2004. – 135 с.
4. Лобанова Н.А., Казаков Ю.Н. Профессиональные качества руководителя – средство эффективности психологии управления. Научный доклад.// М. РАСН. – 2017. -90с.
5. Лэнгле А. Эмоциональное выгорание с позиций экзистенциального анализа. – Вопросы психологии. – 2008.- №2
6. Barnes, L.B. & Kriger, M.P. The hidden side of organizational leadership. Sloan Management Review, 15-29, 1986.
7. Boston, J. The theoretical underpinnings of public sector restructuring in New Zealand. In Reshaping the State, New Zealand's Bureaucratic Revolution. Boston, J., Martin, J., Pallot, J. and Walsh, P. (eds), Auckland: Oxford University Press, 1991.

8. Braybrooke, D. The mystery of executive success re-examined. *Administrative Science Quarterly*, 8, 533-60, 1964.
9. Burnham, James. *The managerial revolution*. New York: The John Day Company Inc – 1941.
10. Burns, T. «Management in Action». *Operational Research Quarterly*, 8, 2, 45-60, 1957.
11. Campbell, J. P., Managerial Dunnette, M. D., Lawler, behavior performance E. E. , and Weick, K. E., effectiveness. McGraw-Hill, 1970. Campbell, J. P. On the nature of organizational effectiveness. San Francisco: Jossey-Bass, 1977.
12. Chandler, A. *The visible hand*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1977.
13. Gamson, W.A. & Scotch, N.A. Scapegoating in baseball. *American Journal of Sociology*, 70, 69-72, 1964.
14. Hamilton, R. T. Diversification and concentration in New Zealand Industry. *New Zealand Economic Papers*, 25, forthcoming, 1991.
15. Hales, Colin P. evidence. *What Do Managers Do? A critical review of the Journal of Management Studies*, 23, 88-115, 1986.
16. Kotter, John P. *The general managers*. New York: The Free Press, 1982.
17. Kotter, J.P. *The leadership factor*. New York: The Free Press, 1988.
18. Kotter, J.P. What leaders really do? *Harvard Business Review*, 103-11, May-June 1990.
19. Lewin, A.Y. and Minton, J.W. Determining organizational effectiveness: another look, and an Agenda for Research. *Management Science*, 32, 5, 514-38, May 1986.
20. Mintzberg, H. The manager's job: folklore and fact. *Business Review*, 163-176, March-April 1990.
21. Morse, J.J., Wagner, effectiveness – 35, 1978. F.R. Measuring the process, of managerial *Academy of Management Journal*, 21, 1, 23.
22. Stewart, R. C. *Choices for the manager*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall – 1982.
23. Stewart, R. Managerial behavior: how research has changed the traditional picture. In Earl, M.J. (Ed), *Perspectives on Management*, London: Oxford University Press, 82-98, 1983.
24. Stewart, R. *The Reality of Management – 2d ed*, London and Sydney: Pan Books, 1986.
25. Stewart, R. *Managers and their jobs. A study of the similarities and differences in the ways managers spend their time*. London: MacMillan Press Ltd, 1988.

26. Willmott, H. Proposal. May 1987. Studying Managerial Work: A critique and a Journal of Management Studies, 24, 3, 249-70.

**УДК 629.785**

## **РАСЧЕТ МАССЫ ПОЛЕЗНОГО ГРУЗА ПРИ ПОЛЕТЕ С ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ**

**Р.А. Малиновский**, аспирант первого 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 данной статье рассмотрены и проанализированы вопросы по поиску оптимальной окололунной траектории для осуществления взлета с поверхности Луны космического аппарата с максимальным полезным грузом. Была предложена модель траектории и даны её характеристиками – высота орбиты, скорость полета космического аппарата, время полета по орбите, оптимальная высота перигея и максимальное значение полезного груза.*

Траектория, лунная орбита, моделирование.

## **CALCULATION OF THE MASS OF THE PAYLOAD DURING THE FLIGHT FROM THE MOON'S SURFACE**

**R.A. Malinovskiy**, graduate first year of the Department of Information technologies and control systems,  
**Scientific adviser N.V. Logacheva**, Candidate of Technical sciences, Associate professor of the Department of Information technologies and control systems  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*This article discusses and analyzes the issues of finding the optimal cislunar trajectory for spacecraft takeoff from the surface of the moon with maximum payload. A model of the trajectory was proposed and its characteristics were given. the orbit height, the spacecraft flight speed, the orbital flight time, the optimal perigee height and the maximum payload value.*

Trajectory, lunar orbit, simulation.

## **Введение**

Рассматривается задача оптимизации траектории ракет-носителей с использованием решения систем дифференциальных уравнений движения КА в безразмерных переменных в скоростной системе координат и управляющей функцией  $h(V)$  в виде кубического сплайна. Определяются необходимые условия оптимальности траектории РН. Критерий оптимальности - оптимальная высота перигея эллиптической орбиты Луны для доставки максимально возможного полезного груза.

Пилотируемые полеты на Луну и с Луны – задача, которая озвучена в Федеральной космической программе России на 2016-2025 [1]. Для её выполнение требуется решить широкий спектр различных вопросов. Один из таких вопросов – количество груза, которое может поднять КА с поверхности Луны.

Для решения такой задачи необходимо найти оптимальную траекторию, при которой масса полезного груза, поднимаемого КА будет максимальна. В данной статье принято предположение о выводе на эллиптическую орбиту с апогеем равным 100км.

Для моделирования траектории выведения РН выделим три участка.

Первый участок – вертикальный взлет с посадочной платформы. Этот участок рассчитывается в системе уравнений (1) и продолжается до достижения КА некоторой высоты, которая оптимизируется, угол атаки на протяжении этого участка равен нулю. Начальные условия:

$$V=0, h=0, \Theta = \frac{\pi}{2}.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dV}{dut} = \frac{\cos a}{1-ut} - g^* \frac{\sin \Theta}{n_0} \\ V^* \frac{d\Theta}{dut} = \frac{\sin a}{1-ut} - g^* \cos \Theta^* \frac{1 - \left( \frac{V}{V_{orb}} \right)^2}{n_0} \\ \frac{dh}{dut} = A_3^* \frac{V^* \sin \Theta}{n_0} \end{array} \right. \quad (1)$$

Где:  $V$  – скорость;

$ut = \frac{M_t}{M_0}$  – относительная масса рабочего топлива РН;

$n_0 = \frac{P}{M_0}$  – стартовая тяговооруженность РН;

$a$  – угол атаки;

$\Theta$  – угол вектора скорости;

$h$  – высота над поверхностью Луны;

$V_{orb}$  – орбитальная скорость для высоты  $h$

$g = g_0^* \left( \frac{R}{R+h} \right)^2$ , где  $R$  – радиус луны;

$A_3 = \frac{c}{g_0^* R}$  – коэффициент подобия.

Обратим внимание, что все перечисленные выше переменные – безразмерные:  $h = \frac{h_m}{R}$ ;  $V = \frac{V_m}{c}$

Второй участок – гравитационный разворот. На этом участке угол атаки плавно принимает отрицательные значения (2), траектория получает наклон, после чего угол атаки возвращается к нулевому значению и сохраняется таким до конца второго участка. Значения изменения угла атаки и продолжительность второго участка траектории также оптимизируются.

Управление углом атаки задается следующими приближенными

уравнениями. Приближенной является функция  $f_i$  – она имеет линейный вид, причем:  $f_i(ut_n) = \frac{\pi}{2}$  и  $f_i(ut_k) = \frac{\pi}{2} - k$ . Такой вид функции позволит легко прийти от угла атаки  $0^\circ$  до любого в пределах  $0.1^\circ - 5^\circ$

$$a = f_i - \Theta + f_i^*$$

$$f_i = \frac{\pi}{2} - k * \frac{ut - ut_n}{ut_k - ut_n} \quad (2)$$

$$\frac{df_i^*}{dut} = A_3 * \frac{V^* \cos \Theta}{n_0}$$

Третий участок – выход на орбиту. На этом участке траектория рассчитывается по системе уравнений (3)

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dut}{dV} = - \frac{n_0}{c * (1 - g * \zeta(V))^* n_x} \\ \frac{dn_x}{dV} = \frac{\cos \Theta * (n_y * g_0 - g * O(V) * \cos \Theta)}{(1 - g * \zeta(V))^* n_x} - \frac{\zeta'(V)}{\zeta(V)} n_x \\ \frac{dt}{dV} = \frac{1}{n_x} * (1 - g * \zeta(V))^* g_0 \end{array} \right. \quad (3)$$

Где  $\zeta(V) = g_0 * \frac{\varphi'(V)}{V + g * \varphi'(V)}$

$O(V) = 1 - \frac{V^2 * (h+1)}{\mu_a}$ , где  $\mu_a$  – гравитационная постоянная.

$\varphi(V) = R + h * R + a1 * (V - V0) + a2 * (V - V0)^2 + a3 * (V - V0)^3$

$a1 = k1$

$a2 = \frac{-(2 * k1 * (Vk - V0) - 3 * (rk - r0)^2)}{(Vk - V0)^2}$

$a3 = \frac{k1 * (Vk - V0) - 2 * (rk - r0)}{(Vk - V0)^3}$

Где  $V_0$  и  $r_0$  – значения скорости и высоты над поверхностью луны соответственно в конце второго участка.  $V_k = V_n$  и  $r_k = r_n$  задаются специалистом для достижения нужной скорости и высоты;  $kI$  – значение производной  $V(h)$  в конце второго участка.

При попытках достичь желаемого результата, были обнаружены следующие проблемы:

1) Невозможно прийти к определенной высоте. Н – результат интегрирования, а не значение, которое можно задать;

2) Интегрирование должно останавливаться на значении  $V=V_n$ ,

где  $V_n = \sqrt{\frac{2 * \mu_a * r_a}{r_n * (r_n + r_a)}}$ , где  $r_a$  – высота апогея;  $r_n$  – высота перигея.

Таким образом, никак не контролируется значение вектора угла вектора скорости  $\Theta$ . Когда значение угла  $\Theta$  становится меньше нуля, то значение  $h$  начинает падать, что соответствует падению КА (рис.1,2).

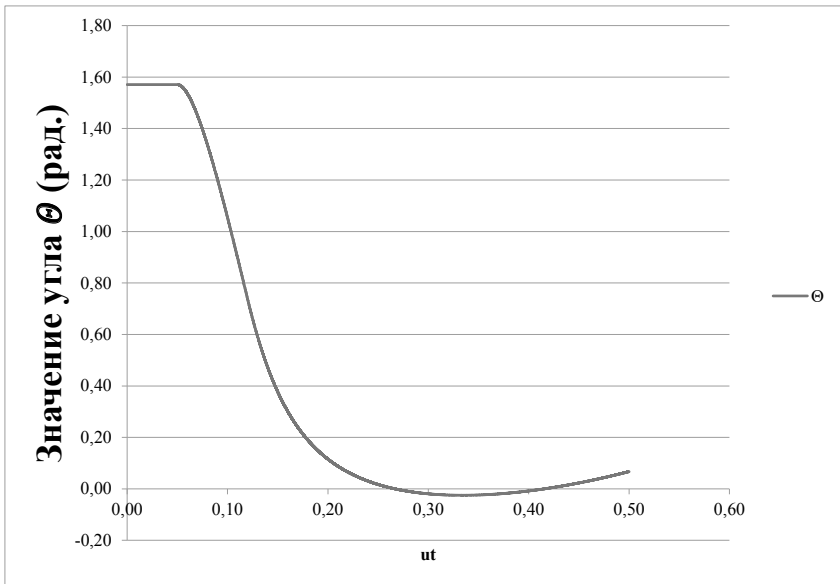


Рисунок 1 – Зависимость  $\Theta$  от  $1/4$

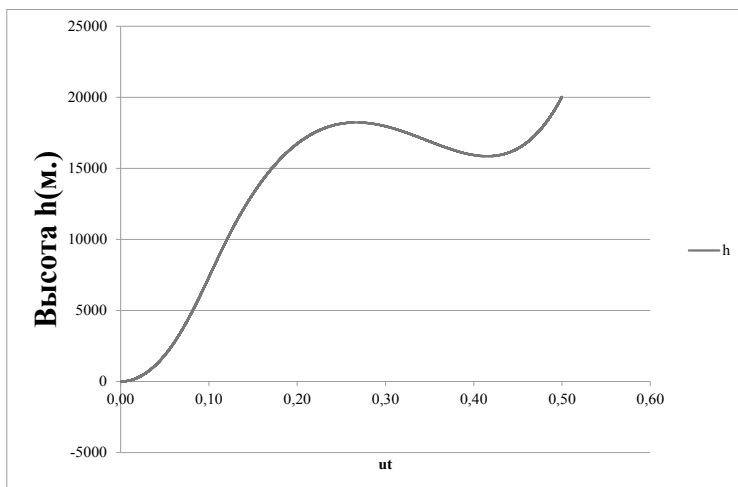


Рисунок 2 – Зависимость  $h$  от  $\frac{1}{4}$

Таким образом, переход к системе (3) необходим. Выполнив все вычисления, взяв за  $n_0 = 1.95; c = 3.045; r_n = 10 \text{ км}; V_n = 1.693 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ ;  $P = 1590$ , была получена зависимость высоты от времени (рис.3). Таким образом, можно получить траекторию выведения КА на любую высоту. Были получены траектории для достижения высот: 5,10,15,20,30,40,50 км. Для этих высот были посчитаны масс полезного груза по формуле (4):

$$m_{nz} = m_0 - m_t - m_t * a_{r0} - \gamma_{du} * m_0 * n_0 - \mu_{cy} * m_0 \quad (4), \text{ где:}$$

$m_{nz}$  – масса полезного груза КА;

$m_0$  – масса корабля;  $m_0 = 4877 \text{ кг}$ .

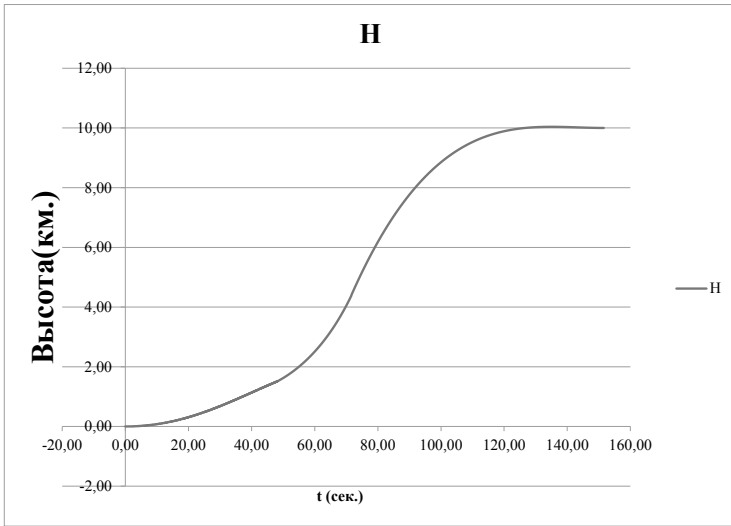
$m_t = m_0 * \mu_t$  – масса потраченного топлива;

$a_{r0}$  – коэффициент массы топливного отсека (в статье равен 0,35);

$\gamma_{du}$  – коэффициент массы двигательной установки (в статье равен 0,02);

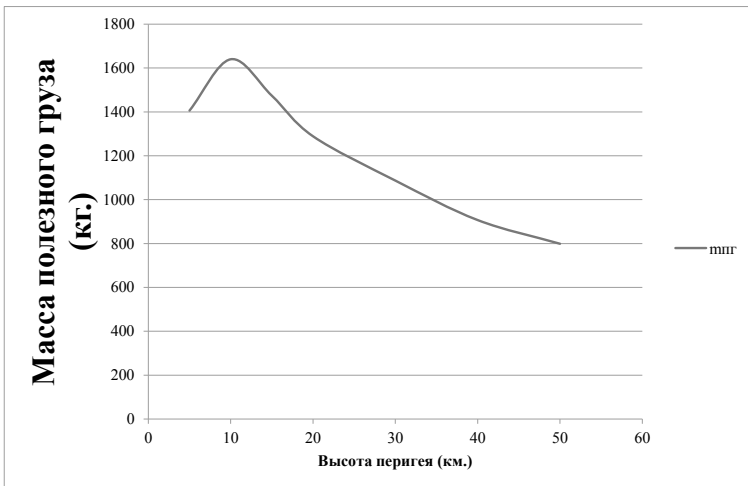
$\mu_{cy}$  – относительная масса системы управления РН (в статье равен 0,03)





**Рисунок 3 – Зависимость  $h$  от  $t$**

Ниже представлена зависимость массы полезного груза от высоты перигея эллиптической орбиты (рис.4). Видно, что максимум полезного груза достигается по достижению 10 км, что хорошо коррелируется с данными NASA по полету на луну миссии «Апполон» [2].



**Рисунок 4 – Зависимость массы полезного груза от высоты перигея**

Анализ полученный результатов позволяет сделать следующие выводы: оптимальная схема выведения КА содержит переходный эллипс с высотой перигея  $h_n = 10 - 20 \text{ км}$  при  $n_0 = 1.95$ , масса полезного груза при данных характеристиках равно 1620кг, с учетом всех сделанных допущений, что составляет примерно 33% от массы КА.

Все результаты были получены с помощью ПО Scilab.

### **Литература**

1. Федеральная космическая программа на 2016-2025 года. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.roscosmos.ru/22347/> (дата обращения: 13.05.2019).

2. Итоги науки и техники: Пилотируемые полеты на Луну, конструкция и характеристики Saturn V Apollo. [Текст] //М.: ВИНТИ АН СССР– том 3. 1969.

3. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов [Текст] / Н.М.Иванов, Л.Н. Лысенко //М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана– 2016. – С. 412–421.

4. Сихарулидзе, Ю.Г. Баллистика и наведение летательных аппаратов. [Текст] // М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2011. – С. 200–235.

5. Шкадов, Л.М. Механика оптимального пространственного движения летательных аппаратов [Текст] / Л.М. Шкадов, Р.С. Буханова, В.Ф. Илларионов, В.П. Плохих //М.: Машиностроение. 1972. – 16 с.

**УДК 600-699.61**

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

**Д.А. Милькевич**, 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 статье рассматривается состояние рынка отечественного производства медицинских изделий. Были определены факторы, ко-*

*которые влияют на объем рынка медицинских изделий. Проведен анализ текущих затрат на здравоохранение по сравнению с другими ведущими странами. Также был рассмотрен объем рынка, экспорт и импорт медицинского оборудования. На основании этого выявлены слабые стороны отечественной рынка медицинских изделий и рассмотрен ряд мер, способных устранить сложившуюся ситуацию.*

Здравоохранение, импорт, медицинское оборудование, объём рынка, экспорт.

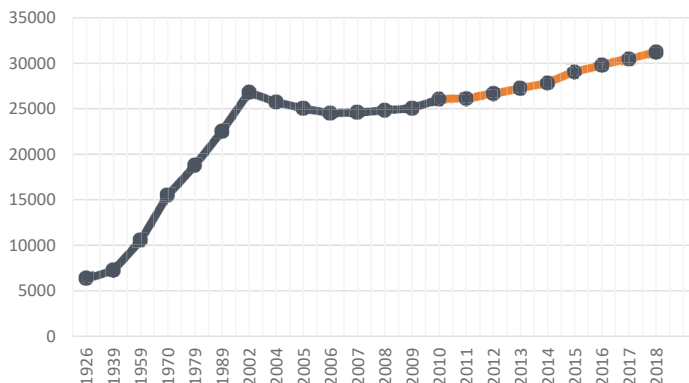
## **CURRENT STATE OF THE MARKET OF DOMESTIC PRODUCTION OF MEDICAL PRODUCTS**

**D.A. Milkevich**, graduate second year of the Department of Management, **Scientific adviser 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

*The article discusses the state of the market for domestic production of medical devices. The factors that influence the volume of the medical device market were identified. The analysis of current expenditure on health compared with other leading countries. The market volume, export and import of medical equipment was also considered. On this basis, the weaknesses of the domestic market of medical products were identified and a number of measures were considered that could eliminate the current situation.*

Healthcare, import, medical equipment, market volume, export.

В современных условиях наблюдается всеобщее увеличение уровня жизни, одной из причин является развитие медицины. В связи с этим происходит постепенное старение населения, а следовательно, и увеличение численности людей пожилого возраста, а, как известно, данной категории населения требуется больший объем медицинской помощи, чем другим. Исходя из статистики Росстата по распределению населения по возрастным группам, количество населения возрастом от 60 лет и выше постепенно растет. Так по графику видно, что с 2010 года по 2018 произошел рост на 19, 8%, что составляет 31 226 тыс. человек (Рисунок 1).



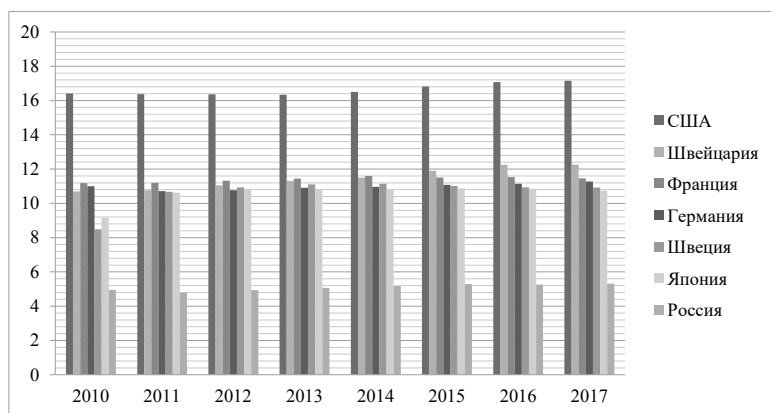
**Рисунок 1. Количество населения России от 60 лет и старше (1926 - 2018 гг), [4]**

В развитых странах отрасль здравоохранения, включая медицинское производство, одно и самых приоритетных направлений. Сравнивая российский рынок медицинского производства с западным, можно отметить, что сегодняшняя Россия отстает от лидеров в этой отрасли на 15–20 лет.

Один из самых важных показателей. это текущие расходы на здравоохранение, которые измеряются в процентном соотношении от валового внутреннего продукта. Так, лидирующие позиции по этому показателю согласно Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в 2017 году из 44 исследуемых стран занимают [5]:

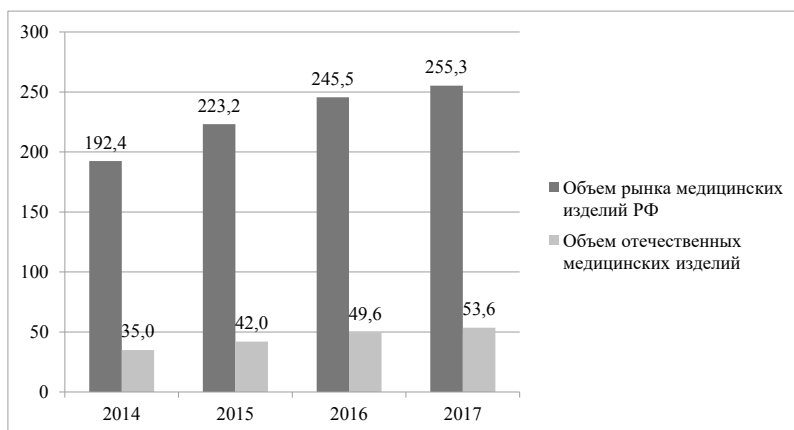
- США (17,2%),
- Швейцария (12,3%),
- Франция (11,4%),
- Германия (11,3%),
- Швеция (10,9%),
- Япония (10, 7%).

Россия же находится на 35 месте (5,3%), уступая Латвии (5,7%) и обгоняя Турцию (4,3%) (Рисунок 2).



**Рисунок 2. Текущие затраты на здравоохранение, % от ВВП (2010 - 2017 гг), [5]**

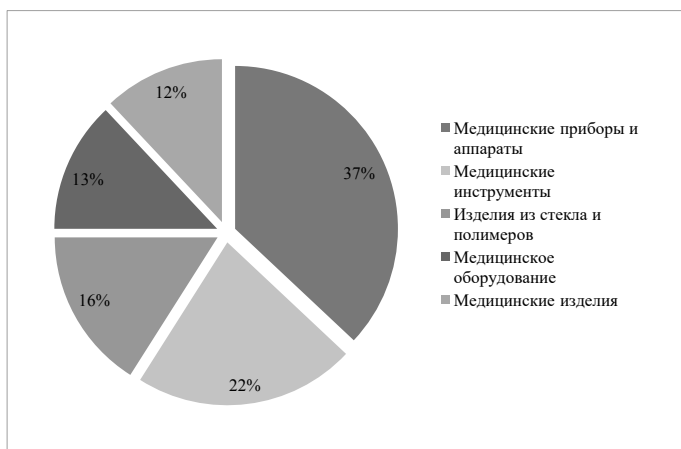
Объем рынка медицинских изделий демонстрирует с 2014 года стабильный рост. В 2017 году объем рынка был равен 255,3 млрд, из которых только 210,6 млрд приходится на государственный заказ. Доля отечественных медицинских изделий составила лишь 20,9% от всего объема.



**Рисунок 3. Объем рынка медицинских изделий Российской Федерации (конечный цены), млрд.рублей [2]**

В структуре производства медицинских изделий отечественными производителями наибольший удельный вес выпуска имеют приборы

и аппараты (37%), почти четверть приходится на медицинские инструменты (22%), чуть меньшую долю составляют изделия из стекла и полимеров (16%), а на медицинское оборудование и изделия медицинского назначения приходится 13% и 12% соответственно (Рисунок 4).



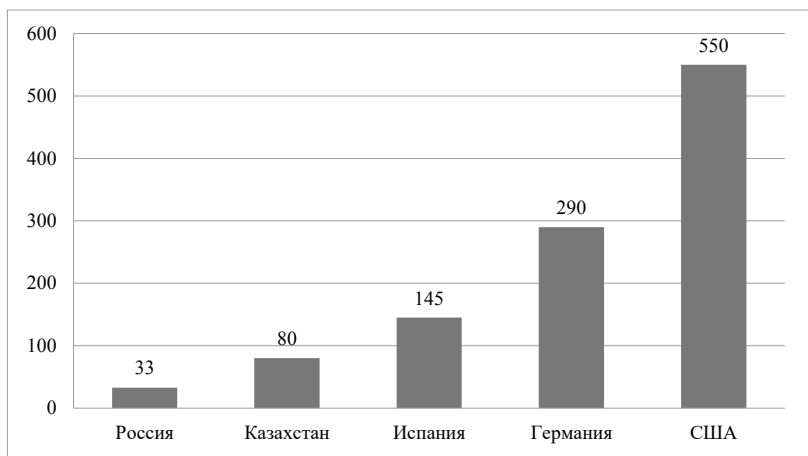
**Рисунок 4. Структура производства отечественной медицинской продукции (2017 г.)**

Так, предложение на российском рынке медицинской продукции формируется поставщиками, классифицировать которых можно следующим образом:

1. Крупные зарубежные производители, самостоятельно представленные на российском рынке;
2. Компании-дистрибьютеры, организующие ввоз и сбыт техники, а также осуществляющие маркетинговые и рекламные мероприятия;
3. Совместные предприятия, организовавшие производство на территории Российской Федерации;
4. Отечественные производители.

Согласно данным, представленным в Стратегии развития медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года, в России насчитывается более 1800 компаний по производству медицинской техники и изделий медицинского назначения. Около половины всей продукции выпускают 32 базовых предприятия медицинской промышленности, 34% приходится на 800 малых предприятия, почти 14% продукции выпускают более 200 конверсионных предприятий и 3% – предприятия Минатома РФ. Примерно 250-300 компаний имеет

относительно устойчивое финансово-экономическое положение. По данным за апрель 2018 года только около 400 предприятий занимается производством медицинских изделий в качестве основного вида деятельности. Так, по подсчетам в России на душу населения в год приходится изделий медицинского назначения на 33\$, что намного ниже, чем в Казахстане (80\$), Испании (145\$), Германии (290\$) и США (550\$)

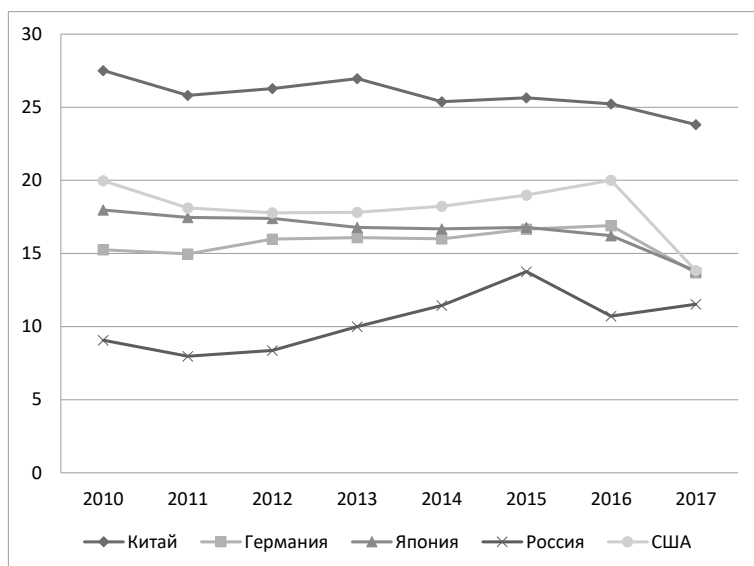


**Рисунок 5. Количество медицинских изделий на душу населения в год (Долл. США)**

Что касается экспорта медицинских товаров, то в последние 10 лет Россия медленно увеличивает свое присутствие на мировом рынке медицинского оборудования. В течение 2017-2018 годов наблюдался рост объема экспорта данного вида товаров примерно на 10% ежегодно. Основным рынком сбыта российских медицинских товаров являются страны СНГ. Экспортный поток на территории этих государств составляет около 80% от общего объема экспорта.[1]

Организация экономического сотрудничества и развития (OECD) разработала четырехстороннюю классификацию экспорта: высокий, средне-высокий, средне-низкий и низкий уровень технологий. Классификация основана на важности расходов на исследование и разработки по отношению к валовой продукции и добавленной стоимости различных типов отраслей, которые производят товары для экспорта. Примерами высокотехнологичных отраслей промышленности являются самолеты, компьютеры, фармацевтика и медицинская техника. Так,

высокотехнологичный экспорт в России упал, по сравнению с 2015 годом, и в 2017 составил 11,5 %, это достаточно хороший показатель, но все равно ниже, чем у лидера данного рейтинга. Китая, на 12,3 % (Рисунок 6).



**Рисунок 6. Экспорт высокотехнологичных товаров (% от экспорта промышленной продукции), [5]**

Одним из основных препятствием выхода российской продукции на международный рынок является получение соответствующих сертификатов. Как правило, получить сертификацию на распространение продукции на европейском и американских рынках намного сложнее, нежели на рынке Азии и Африки. Отечественный производитель сегодня может продавать медицинское оборудование с российским сертификатом во Вьетнам, Северную Корею, Индию, арабские страны, в большую часть стран Африки. Европейский и Американский рынок отличает достаточно высокий уровень конкуренции. Также для получения сертификации в странах Европы необходимо наличие офиса и представителей компании, что требует больших затрат со сторон российского производителя.

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.

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.

По оценкам экспертов, развитию рынка медицинских изделий в РФ мешают излишняя зарегулированность и недостаток средств. Это стало одной из причин того, что в 2018 г. отрасль не достигла показателей, заложенных в госпрограмме «Развитие медицинской промышленности до 2020 года». Реальная доля локализованной продукции на рынке по состоянию на текущий год составила 21% вместо 40% запланированных.

Российский рынок изделий медицинского назначения характеризуется высоким потенциалом развития, чему способствуют следующие факторы:

- увеличение продолжительности жизни, что приводит к старению населения;
- увеличение числа специфических заболеваний;
- улучшение благосостояния населения;
- развитие частной медицины как отдельного сектора;
- развитие телемедицины;
- развитие инфраструктуры здравоохранения.

Подводя итоги, можно сказать, что в конкурентном отношении отечественное производство остается слабым по сравнению с современными стандартами медицинских услуг. Система здравоохранения в России не может самостоятельно решить задачу обеспечения растущего спроса. Для решения сложившейся проблемы предлагается предпринять ряд мер:

- расширение механизмов поддержки НИОКР в области здравоохранения и медицинского производства;
- содействие увеличению заказов медицинского оборудования, а значит и объемов производства;
- создание соответствующих условий для уже имеющихся квалифицированных медицинских кадров и обучения новых;
- активная государственная помощь в перевооружении производств медицинских изделий;
- поддержка коопераций внутри отрасли здравоохранения и с зарубежными партнерами;
- усовершенствование законодательной базы, стандартизации и сертификации медицинской продукции.

### **Литература**

1. Импортзамещение медицинских изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://zdrav.expert/index.php/Статья:Рынок\\_медицинских\\_изделий\\_в\\_России](http://zdrav.expert/index.php/Статья:Рынок_медицинских_изделий_в_России) (дата обращения: 10.04.2019).
2. Доклад о целях и задачах Минпромторга России на 2018 год и основных результатах деятельности за 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/docVersions/5ad48d069014f/actual/Minpromtorg\\_press2.pdf](http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/docVersions/5ad48d069014f/actual/Minpromtorg_press2.pdf) (дата обращения: 10.04.2019).

3. Обзор состояния отрасли производства медицинских изделий и оборудования России и города Москвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.cc/8sxWfF> (дата обращения: 11.04.2019).

4. Официальный сайт Росстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#) (дата обращения: 11.04.2019).

5. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). OECD Health Statistics 2017/URL:// <http://www.oecd.org/els/health-systems/health-data.htm> (дата обращения: 10.04.2019).

**УДК 005.60**

**СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В ПРОЦЕССЕ  
ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ  
«КБХИММАШ ИМ. А.М. ИСАЕВА»**

**Т.С. Огурцова**, аспирант первого 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 рассмотрена система управления качеством труда в опытном производстве. Проанализирован процесс контроля технологической документации. Определены объекты и основные задачи в процессе производства и управления качеством труда. Представлены виды контроля качества продукции на производстве. Отмечено, что выявленные при контроле технологической дисциплины замечания должны быть немедленно доведены до сведения производственного исполнителя и устранены.*

Качество изделий, контроль технологической документации, ракетно-космическая промышленность.

## QUALITY CONTROL SYSTEM IN THE PROCESS OF PRODUCTION AT THE ENTERPRISE «KBKHIMMASH IM. A.M. ISAEV»

**T.S. Ogurtsova**, graduate first year of the Department of Quality management and standardization,

**Scientific adviser 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

*The paper discusses the quality management system in the pilot production. Analyzed the process of control of technological documentation. Identified objects and main tasks in the process of production and quality management of labor. Presents the types of quality control products at work. It was noted that the comments identified during the control of technological discipline should be immediately brought to the attention of the production worker and eliminated.*

Product quality, technological documentation control, rocket and space industry.

Исследования в космической отрасли – актуальны и своевременны. Организация «КБХиммаш им. А.М. Исаева» разрабатывает и испытывает жидкостные ракетные двигатели, жидкостные ракетные двигатели малой тяги, разгонные блоки и двигательные установки для пилотируемых и автоматических космических аппаратов, а также занимается исследованиями важными для развития космонавтики. Качество изделий для ракетно-космической промышленности является главным фактором развития работ и предотвращения аварийных ситуаций в космических исследованиях.

Система контроля качества в процессе производства – совокупность средств контроля и испытаний, органов и исполнителей, порядка, правил и методов, предназначенных для осуществления контроля качества изделий. Она входит в состав комплексной системы управления качеством продукции [1, С.2].

Целями контроля качества изделий являются: обеспечение выпуска изделий, соответствующих требованиям конструкторской, технологической и нормативно-технической документации; выявление, устранение

ние и предупреждение дефектов и брака; обеспечение системы управления качеством объективной информацией о фактическом состоянии объектов контроля.

Основной задачей контроля качества в процессе производства является проверка соответствия количественных и качественных характеристик свойств объектов контроля требованиям конструкторской документации, технологической документации, нормативно-технической документации.

Объектами контроля в процессе производства являются: материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия, заготовки, детали, сборочные единицы, готовые изделия. А также конструкторская и технологическая документация, средства измерения, технологическое оборудование, оснастка и инструмент, качество труда исполнителей.

Контроль качества продукции осуществляется исполнителями, мастерами и работниками отдела технического контроля с привлечением специализированных подразделений предприятия.

Требования к контролю качества изделий устанавливаются на этапах создания конструкторской документации.

Контроль качества должен обеспечивать постоянное соблюдение исполнителями требований конструкторской, технологической и нормативно-технической документации и соответствие продукции этим требованиям.

Совершенствование системы контроля качества должно осуществляться путем:

- внедрения прогрессивных методов и средств контроля;
- повышения уровня механизации и автоматизации операций контроля;
- всестороннего анализа информации, полученной в процессе контроля;
- рационального выбора мест расположения и регламентации контрольных операций в технологическом процессе.

Целью контроля конструкторской и технологической документации является обеспечение процесса производства документации, позволяющей изготавливать продукцию, удовлетворяющую заданным требованиям.

Содержание, оформление и комплектность конструкторской и технологической документации, а также порядок их согласования, утверждения и изменения должны соответствовать требованиям единой системы конструкторской и технологической документации и другим нормативно-техническим требованиям, действующим на предприятии.

Контроль конструкторской документации проводится в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации. Технологический контроль конструкторской документации проводится согласно СТП 255-37 [2, С.2] Контроль конструкторской документации метрологической службой проводится в соответствии с требованиями СТП 255-35 [3, С.7].

В процессе контроля технологической документации должны быть проверены:

- ее соответствие требованиям конструкторской документации и нормативно-технической документации;
- наличие и достаточность контрольных операций;
- своевременность и правильность внесения изменений;
- комплектность, физическое состояние, пригодность для хранения подлинников, дубликатов, копий.

Порядок контроля технологической документации установлен СТП 255-58 [4, С.12]. Контроль технологической документации метрологической службой проводится в соответствии с требованиями стандартов.

Контроль технологической документации осуществляется технологическими бюро цехов-разработчиков, отделами 117, 118, 129, отдел технического контроля качества (при согласовании). Работники технологических служб совместно с отделом технического контроля качества проводят надзор за выполнением требований технологической документации на рабочих местах.

Контроль технологического оборудования, оснастки и инструмента проводится с целью обеспечения качества изготовления изделий. В процессе контроля качества проверяются находящиеся в эксплуатации оборудование и оснастка на соответствие паспортным данным.

Перечень оборудования, подлежащего обязательному периодическому контролю, устанавливается графиками планово-предупредительного ремонта, разрабатываемыми в установленном порядке и утверждаемыми главным инженером.

На оборудовании, не прошедшем в установленный срок проверки, или на оборудовании, при проверке которого обнаружено снижение точности ниже установленных норм, продукция изготавливаться не должна. После среднего и капитального ремонтов контроль технологического оборудования должен проводиться работниками отдела технического контроля.

Технологическая оснастка также должна подвергаться периодическим проверкам. Контроль средств измерения необходимо проводить

для обеспечения достоверности и бесперебойности процессов контроля качества материалов, полуфабрикатов, заготовок, деталей, комплектующих изделий и технологического оборудования. В процессе контроля средств измерений проверяется их соответствие требованиям нормативно-технической документации по метрологическому обеспечению. Организация и порядок проведения контроля средств измерения установлены СТП 255-34 [5, С.7], СТП 255-68 [6, С.8].

При осуществлении контроля качества материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, заготовок, деталей, сборочных единиц и изделий объем и последовательность операций технического контроля, требования к контролируемым параметрам, средства измерения и т.д. должны соответствовать указанным в конструкторской, технологической и нормативно-технической документации.

Контроль качества продукции включает следующие виды контроля:

- входной;
- операционный;
- приемочный;
- периодический;
- инспекционный.

Основной задачей входного контроля является проверка соответствия качества поступающих на предприятие материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий требованиям стандартов, технических условий и договоров о поставках.

Порядок организации и проведения входного контроля установлен в СТП 255-57 [7, С.24], СТП 255-62 [8, С.2], СТП 255-63 [9, С.10].

Порядок организации хранения, транспортирования и выдачи в производство материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, прошедших входной контроль.

Основной задачей операционного контроля является проверка соответствия качества деталей, сборочных единиц, изделий требованиям конструкторской и технологической документации во время выполнения или после завершения определенной операции. В ходе операционного контроля следует также, проводить проверку режимов и параметров технологического процесса. Операционный контроль должны проводить исполнители, мастера и работники отдела технического контроля в соответствии с требованиями технологического процесса.

Основной задачей приемочного контроля является проведение всесторонней проверки качества готовой продукции на соответствие требованиям конструкторской, технологической и нормативно-технической

ской документации. Приемочный контроль качества готовой продукции проводит отдел технического контроля. Порядок предъявления продукции на контроль (приемку) регулирует отдел технического контроля.

Основной задачей периодического контроля является получение информации о показателях параметров изделий для подтверждения возможности продолжения изготовления продукции по действующей нормативно-технической документации. Периодический контроль должен осуществляться в соответствии с требованиями конструкторской документации.

Целью инспекционного контроля является проверка эффективности ранее выполнявшегося контроля. Инспекционный контроль проводится отделами технологического бюро и руководством отдела технического контроля качества.

Контроль движения заготовок, деталей, сборочных единиц, изделий в процессе производства осуществляется в соответствие с сопроводительными документами (предъявительские, технологические паспорта и др.).

Правила составления, оформления и хранения сопроводительной документации регламентируются общими техническими условиями и соответствующей инструкцией. Контроль правильности заполнения и оформления сопроводительной документации осуществляется отделом технического контроля качества. Документация, содержащая результаты контроля качества объектов контроля, оформляется в соответствии с действующей нормативно-технической документацией. Для устранения выявленных при контроле недостатков разрабатываются меры, предусматривающие оценку самих недостатков и причин, приводящих к их появлению.

Цель системы управления качеством труда в опытном производстве состоит в обеспечении разработки и выпуска качественной документации, опытных образцов и готовой продукции, а также поддержании заданного качества продукции посредством управления качеством труда работников и коллективов подразделений опытного производства.

В процессе управления качеством труда решаются следующие основные задачи:

контроль:

- качества продукции на соответствие конструкторской, технологической и нормативно-технической документации;
- выполнения организационно-технических мероприятий по повышению качества, надежности и требований директивных документов;



- качества технологической и конструкторской документации на технологическую оснастку;
- формирование и выдача управляющих документов по улучшению качества труда.

- состояния культуры производства;
- разработки, внедрения и соблюдения стандартов;
- технологической дисциплины и анализ выявленных нарушений;
- планирование показателей качества труда;
- расчет достигнутых показателей качества труда;

учет и анализ:

- претензий и рекламаций;
- дефектов, выявленных в процессе производства изделий;
- брака в производстве;
- возвратов продукции от отдела технического контроля качества и военного представительства.

Организационной основой управления качеством труда является:

- выполнение требований руководящих, нормативно – технических и методических документов по вопросам качества продукции и труда;
- контроль качества труда работников и подразделений;
- установление показателей и количественная оценка качества труда работников и подразделений;
- применение управляющих воздействий, материальных и моральных стимулов для повышения качества труда;
- широкая гласность результатов работы.

Обязанности уполномоченного по качеству в цехе (отделе) в части управления качеством труда:

- проводить совместно с начальником цеха (отдела) анализ качества труда цеха, участков и работников;
- изучать передовой опыт работы по управлению качеством труда других подразделений и содействовать его внедрению;
- готовить информацию о качестве труда цеха (отдела) и оформлять отчетные документы;
- обобщать предложения работников цеха (отдела) по совершенствованию управления качеством труда;
- вести учет претензий по качеству продукции и труда к своему цеху (отделу) и другим подразделениям предприятия;
- готовить материалы для рассмотрения на Дне качества цеха (отдела); оформлять протоколы Дней качества, контролировать выполнение принятых решений;

- контролировать выполнение директивных документов;
- контролировать своевременную корректировку конструкторской и технологической документаций;
- проводить предварительный расчет коэффициента качества цеха (отдела).

Анализ качества изготовления продукции и качества труда подразделений проводится на Днях качества опытного производства и подразделений.

День качества является плановым производственным совещанием по вопросам качества продукции и труда,

Периодичность проведения Дней качества:

- в опытном производстве с участием отделов: 117, 118, 129, отдел главного механика и энергетика, отдел технического контроля качества;
- в цехах опытного производства, отделах 117, 118, 129, отдел главного механика и энергетика, отдел технического контроля качества ежемесячно.

Конкретные дни и часы проведения Дней качества устанавливаются руководителями, проводящими Дни качества.

На Днях качества опытного производства рассматриваются:

- результаты выполнения решений предыдущих совещаний;
- состояние качества труда в подразделениях и опытном производстве в целом за отчетный период;
- выполнение организационно-технических мероприятий по повышению качества;
- причины производственного брака, дефектов и отказов при изготовлении и эксплуатации изделий, а также меры принятые по их устранению;
- состояние технологической дисциплины;
- взаимные претензии подразделений;
- организация работ по обеспечению качества изготовления изделий;
- состояние отработки и внедрения новых технологических процессов, материалов и оборудования;
- состояние рекламационной работы;
- выполнение подразделениями директивных документов руководства предприятия и опытного производства;
- состояние работ по внедрению стандартов, их соблюдение в опытном производстве.

На Днях качества опытного производства должны обязательно присутствовать начальники цехов и отделов, начальник отдела технического контроля качества.

Перечень вопросов, рассматриваемых на Днях качества опытного производства, ответственные за их подготовку, полный состав участников совещания определяются повесткой дня, утверждаемой заместителем директора по производству. Решения, принятые на Днях качества опытного производства, оформляются протоколами. Оформление и рассылку протоколов Дней качества опытного производства осуществляет отдел технического контроля. Управление качеством труда в отделах-разработчиках технологической и конструкторской документации на оснастку и в технологических бюро цехов направлено на выпуск документации высокого качества.

Выпуск документации высокого качества обеспечивается:

- соблюдением установленного порядка разработки, оформления и изменения документации;
- своевременной корректировкой документации в целях устранения ошибок, выявляемых на всех стадиях ее разработки, при изготовлении оснастки и внедрении технологических процессов;
- выполнением требований нормативно-технической документации;
- проведением авторского надзора разработчиком за внедрением и соблюдением технологического процесса, изготовлением и применением оснастки;
- контролем и оценкой качества документации.

Контроль качества труда работников и подразделений, разрабатывающих документацию, осуществляется при:

- разработке и оформлении документации;
- изготовлении оснастки;
- внедрении технологических процессов, работе по действующим технологическим процессам и применении оснастки в производстве.

Контроль качества труда при разработке документации проводится в следующей последовательности:

- разработчик проверяет разработанную им документацию и ставит свою подпись на ней, подтверждая ее соответствие установленным требованиям, после чего предъявляет документацию на контроль непосредственному руководителю;
- непосредственный руководитель проверяет документацию на соответствие установленным требованиям и при отсутствии замечаний

ставит свою подпись, подтверждая качество проверенной документации;

- подписанная непосредственным руководителем документация проходит дальнейшее оформление в установленном порядке.

В случаях обнаружения замечаний при разработке или оформлении документации она возвращается разработчику для исправления.

Если в документации, сданной в производство, выявлены ошибки, подтвержденные документально (выпущены извещения об изменении, о вине разработчика) в отчетном периоде, то непосредственный руководитель учитывает их при оценке качества труда разработчика за данный отчетный период.

В подразделениях, разрабатывающих документацию. Должен быть организован учет:

- количества возвращенной при оформлении документации (технологических процессов, чертежей оснастки и т.д.);

- количества извещений об изменении документации по вине разработчика;

- количества возвратов продукции от отдела технического контроля и военного представительства из-за ошибок в документации.

Эффективность профилактической работы по повышению качества труда обеспечивается проведением мероприятий, направленных на повышение качества продукции. К таким мероприятиям относятся:

- входной контроль материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;

- контроль не менее 2-х процентов деталей, получаемых от подразделений-смежников для дальнейшей обработки;

- проверка документации действующих технологических процессов на соответствие конструкторской документации;

- аттестация и проверка испытательного, технологического оборудования и контрольно-измерительных средств;

- контроль технологической дисциплины;

- контроль культуры производства, соблюдения чистоты и порядка на рабочих местах;

- контрольные сборки узлов, агрегатов, изделий;

- техническая подготовка кадров;

- устранение недостатков по качеству труда.

Контроль не менее 2-х процентов деталей, получаемых от подразделений-смежников для дальнейшей обработки, осуществляется отделом технического контроля.

Сверка документации действующих технологических процессов изготовления изделий, предназначенных для штатного использования, должна проводиться по годовым графикам. Графики сверки составляются разработчиками технологического процесса и утверждаются начальниками отделов 117, 118, 129 по принадлежности после 10-го января.

Испытательное, технологическое оборудование и стенды, контрольно-измерительные средства до их первого применения, а также после доработок или ремонта должны быть проверены и аттестованы.

Аттестация проводится в соответствие с СТП 255-150.

Технологическая дисциплина – соблюдение точного соответствия технологического процесса изготовления или ремонта изделия требованиям технологической, конструкторской и научно – технической документации.

Нарушением технологической дисциплины исполнителем следует считать любое отступление от требований технологической, конструкторской, научно – технической документации независимо от причин.

Одно или несколько нарушений требований ТП, выявленные на одном рабочем месте за один подход проверяющего лица, учитывается как одно нарушение технологической дисциплины.

При контроле технологической дисциплины проверяют отдельные технологические процессы или технологические операции изготовления изделий, отдельные средства технологического оснащения, отдельные рабочие места, участки и цеха.

Существуют следующие виды контроля технологической дисциплины: повседневный, периодический, летучий, специальный.

Повседневный контроль технологической дисциплины осуществляется технологами и мастерами. При этом проверяются:

- наличие конструкторской и технологической документации на рабочих местах;
- соответствие оборудования, оснастки, инструмента требованиям технологической документации;
- сроки годности аттестованных средств технологического оснащения;
- соблюдение последовательности операции;
- соответствие режимов операций требованиям технологической документации;
- соблюдение правил техники безопасности;

- чистота и порядок на рабочих местах;
- хранение и транспортирование готовой продукции и т.п.

Выявленные при контроле технологической дисциплины замечания должны быть немедленно доведены до сведения производственного мастера (исполнителя) и устранены.

Нарушения технологической дисциплины, устранение которых требует реализации определенных организационно-технических мероприятий, заносятся проверяющим лицом в журнал. Там же записывается необходимая учеба с указанием исполнителей мероприятий и сроков исполнения. По каждому нарушению должны быть приняты меры, исключающие его повторение. Журнал должен постоянно храниться на производственном участке.

### **Литература**

1. СТП 255-81-81 КС УКП. Изделия основного производства. Контроль качества в процессе производства.
2. СТП 255-37-77 СК. Технологический контроль конструкторской документации.
3. СТП 255-35-83 Метрологическое согласование и экспертиза контрольной и технологической документации.
4. СТП 255-58-2015 СМК. Система управления качеством труда в опытном производстве.
5. СТП 255-34-2012 КС УКП. Метрологический надзор за состоянием контрольно-измерительных средств по линейно-узловым измерениям.
6. СТП 255-68-2000 КС УКП. Метрологическое обеспечение разработки, изготовления и испытаний изделий. Основные положения.
7. СТП 255-57-2008 СМК. Контроль входной, выдачи в производство, хранение неметаллических материалов.
8. СТП 255-62-2013 СМК. Контроль входной комплектующих изделий.
9. СТП 255-63-2011 СМК. Организация входного контроля, хранения, транспортирования и выдачи металлических материалов и полуфабрикатов в производство.

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Я.В. Пиунова**, 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

*В статье выявлена сущность экономической устойчивости предприятия. Проведен анализ и обобщение методических подходов к оценке и анализу экономической устойчивости предприятия. На основе проведенного анализа подходов к оценке экономической устойчивости определены основные моменты для построения методики ее оценки. Установлен перечень основных показателей экономической устойчивости, которые позволяют наиболее полно оценить состояние экономической устойчивости предприятия. В составе механизма управления экономической устойчивостью выделены методы анализа по функциям управления и программы стратегического оперативного управления.*

Экономическая устойчивость, оценка, методология, предприятие, анализ.

## METHODOLOGICAL BASIS FOR ASSESSING THE ECONOMIC SUSTAINABILITY OF THE ENTERPRISE

**Y.V. Piunova**, graduate first year of the Department of of Economy,  
**Scientific adviser M.A. Menshikova**, Doctor of Economic sciences, Head  
of the Department of Economy,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*In article the essence of economic stability of the enterprise is revealed. The analysis and synthesis of methodical approaches to assessment and the analysis of economic stability of the enterprise is carried out. On the basis of the carried-out analysis of approaches to assessment of economic stability highlights for creation of a technique of its assessment are defined. The list*

*of key indicators of economic stability which allow to estimate a condition of economic stability of the enterprise most fully is established. As a part of the mechanism of management of economic stability analysis methods on functions of management and the program of strategic operational management are allocated.*

Economic stability, assessment, methodology, enterprise, analysis.

Основными факторами успешно функционирующей рыночной экономики является эффективная деятельность ее субъектов, что в значительной степени зависит от уровня их экономической устойчивости.

Экономическая устойчивость является одним из важных факторов успешной и стабильной работы предприятия. Обеспеченность предприятия необходимой суммой капитала и различных видов активов является основой его функционирования и залогом стабильного позиционирования на рынке [7]. Наличие необходимого уровня экономической устойчивости предоставляет предприятию ряд преимуществ перед другими субъектами хозяйствования такого же профиля при получении кредитов, привлечении инвестиций, в выборе поставщиков и в подборе квалифицированных кадров. Чем выше устойчивость предприятия, тем более оно независимо от неожиданного изменения рыночной конъюнктуры и, следовательно, тем меньше риск банкротства. Кроме того, именно финансовое обеспечение хозяйственной системы предприятия – залог реализации поставленных стратегических задач.

В современных условиях российская космическая отрасль сталкивается с целым рядом других хронических проблем: технологическим отставанием от ведущих космических держав. США и Китая (неразвитостью элементной базы), текучестью квалифицированных кадров, низким уровнем платежеспособного спроса, бюрократической и управленческой неэффективностью, масштабной коррупцией и т.д. В совокупности все эти тянущиеся из 90-х годов проблемы привели к тому, что по состоянию на 2016 год доля России, по данным отчета ГК «Роскосмос» «Развитие мирового рынка космических продуктов и услуг в 2016 году», на мировом коммерческом космическом рынке составила всего 1% . Доля РФ в мировых государственных расходах достигает всего 5%, а доля в общемировой выручке с учетом государственных и коммерческих сегментов – 2%.

По оценке курирующего космическую отрасль страны вице-преьера Дмитрия Rogozina, озвученной им на заседании коллегии



Минпромторга в мае 2016 года, российская космическая отрасль отстает от американской в 9 раз. Российская орбитальная группировка составляет всего примерно 9,2% от мировой орбитальной группировки и занимает после США и Китая третье место в мире. При этом, руководство госкорпорации не видит никаких возможностей для улучшения ситуации. По его мнению, космическая отрасль на перспективу «способна только сохранять имеющиеся технологические наработки» и достижение ею доли глобального космического рынка свыше 1% не только маловероятно, но даже сократится до 0,9% в 2025 году. Объем рынка при этом вырастет с \$247,4 млрд в 2016 году до \$337 млрд в 2025 году [6].

Экономическая устойчивость предприятия сегодня используется как обобщающая характеристика, которая позволяет оценить предприятие с точки зрения его производственной, инвестиционной, инновационной составляющей. В составе экономической устойчивости можно выделить (Рисунок 1):

- Корпоративную устойчивость;
- Производственная;
- Финансовая;
- Инвестиционная;
- Социальная;
- Экологическая
- Инновационная



**Рисунок 1. Составляющие элементы, входящие в понятие экономической устойчивости**

Экономическая устойчивость является главным компонентом общей устойчивости предприятия, поскольку служит результатом взаимодействия всех элементов системы экономических отношений предприятия, формируется в процессе его операционной, инвестиционной и финансовой деятельности и отображает способность предприятия вести свою основную деятельность, вне зависимости от внешних кредиторов.

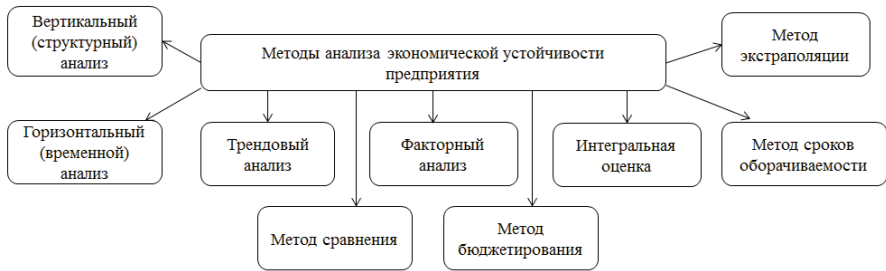
В целом, можно утверждать, что экономическая устойчивость – это состояние предприятия, которое характеризуется способностью эффективно функционировать и развиваться, определяется распределением и использованием экономических ресурсов с целью максимизации экономической выгоды владельцев, укрепления конкурентных преимуществ организации с учетом интересов общества и государства, при сохранении способности противостоять негативным воздействиям внешней среды.

Анализ экономической устойчивости предприятия предполагает, что необходимо провести анализ соответствия имущества и капитала предприятия, оценить, каким образом активы предприятия финансируются через разные источники капитала [2].

Для проведения анализа экономической устойчивости предприятия нужно применять такие методики, использование которых позволит в дальнейшем разработать направления оптимизации формирования и использования финансовых ресурсов, а также сформировать направления улучшения экономической устойчивости предприятия.

Существует большое количество методических подходов к анализу экономической устойчивости предприятия, в частности, используются абсолютные показатели финансовой отчетности предприятия и проводится их сравнение в динамике, другой подход, наиболее распространенный, предполагает расчет относительных показателей, которые также исследуются в динамике.

Основные приемы и методы анализа экономической устойчивости приведены на Рисунке 2.



**Рисунок 2. Методы анализа экономической устойчивости предприятия**

Проведенный анализ существующих подходов к оценке экономической устойчивости предприятия, в том числе финансовой дает возможность классифицировать показатели по таким основным классификационным признакам:

- по составляющим оценки – показатели структуры, а именно показатели структуры капитала, активов, денежных ресурсов предприятия (структура притоков и оттоков денежных средств предприятия);
- по значимости для полученного результата выделяют базовые и дополнительные показатели анализа экономической устойчивости предприятия;
- по способу расчета выделяют простые и интегральные показатели (позволяют привести в одном показателе динамику нескольких других);
- по единице измерения показателя отличают абсолютные и относительные показатели.

Характеристика источников формирования запасов предприятия осуществляется при помощи разных показателей, которые дают возможность оценить разные виды источников финансирования этих запасов:

1. Наличие собственных оборотных средств;
2. Наличие собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов и затрат или функционирующий капитал;
3. Наличие и величина основных источников формирования запасов.

Чаще всего при определении экономической устойчивости используют анализ финансовых коэффициентов. Анализ экономической устойчивости предприятия с помощью относительных показателей заключается в расчете необходимых показателей и их сравнении с обще-

принятыми нормами, а также в изучении их динамики за предыдущие периоды.

В общем экономическая устойчивость предприятия характеризует уровень финансовой независимости предприятия согласно владения имуществом и его целенаправленным использованием, то есть достаточным объемом активов для покрытия обязательств.

Наиболее дискуссионным вопросом при оценке абсолютных показателей экономической устойчивости является определение величины собственного оборотного капитала. Собственный оборотный капитал – это часть собственных ресурсов предприятий, авансированных в оборотные активы для обеспечения непрерывного производственного процесса [6]. Для нормального обеспечения хозяйственной деятельности оборотным капиталом его величина устанавливается в пределах 1/3 величины собственного капитала [8]. В целом величина собственного оборотного капитала предприятия характеризует:

- часть собственного капитала предприятия, которая является источником формирования оборотных активов;
- стоимость оборотных активов предприятия, которая остается в распоряжении субъекта после погашения всех текущих обязательств [1].

На финансовую устойчивость предприятия влияют в первую очередь такие факторы: состояние предприятия на товарном рынке; конкурентоспособность продукции (работ, услуг); деловая репутация предприятия; зависимость предприятия от внешних инвесторов и кредиторов; наличие неплатежеспособных дебиторов; эффективность хозяйственных и финансовых операций.

Кроме того, существенно влияют на результативность предприятия в целом и экономическую устойчивость, в частности, внешние факторы: политическая стабильность; экономические условия хозяйствования; развитие техники и технологии; платежеспособный спрос потребителей; экономическая и финансово-кредитная законодательная база; социальная и экологическая ситуация в обществе; налоговая политика; способность конкурентной борьбе; развитие финансового и страхового рынка [3]. Все эти факторы также могут быть учтены в процессе оценки и анализа экономической устойчивости предприятия.

Основным условием обеспечения экономической устойчивости предприятия является формирование достаточных объемов средств, которые дают возможность в полном объеме выполнить свои обязательства. Иными словами, предприятие будет финансово устойчивым, если

величина его входящих денежных потоков от операционной деятельности будет превышать исходящие.

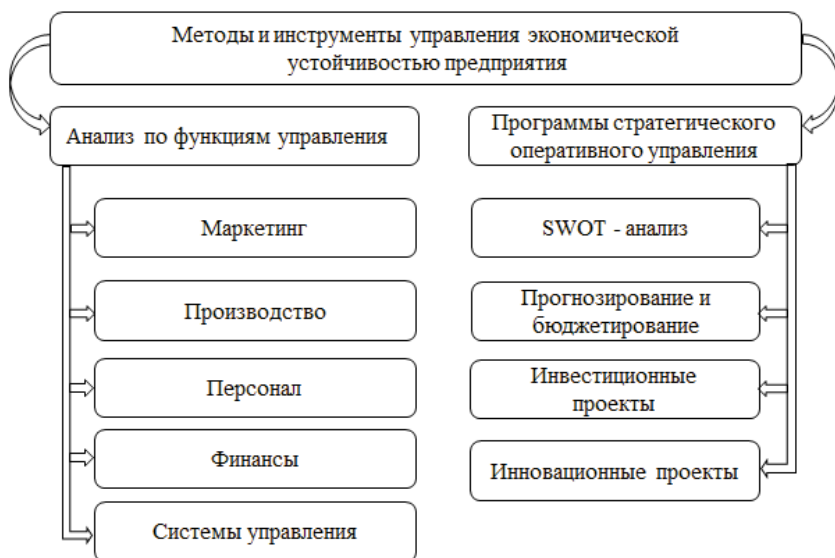
Основной задачей анализа экономической устойчивости предприятия является оценка уровня платежеспособности. В процессе анализа экономической устойчивости предприятия следует особое внимание уделять дебиторской задолженности, установить ее состав и структуру с учетом сроков возникновения, выявить: оптимальна ли ее величина.

В экономической устойчивости предприятия отражаются результаты производственной и финансовой деятельности. Экономическая устойчивость представляет системный процесс взаимодействия этих двух результатов с обратной связью через управление оборотными средствами организации [4].

В составе механизма управления экономической устойчивостью можно выделить методы анализа по функциям управления и программы стратегического оперативного управления (рис. 3).

#### **Выводы.**

Таким образом, экономическую устойчивость предприятия можно охарактеризовать как целостную, логическую систему функций, которая характеризует системный процесс финансовой деятельности, выра-



**Рисунок 3. Методы и инструменты управления экономической устойчивостью предприятия**

жается в способности предприятия погасить свои обязательства в срок, обеспечить рост дисконтированного дохода и финансовое равновесие.

В условиях сложной финансово-экономической ситуации в России, связанной с внешними глобальными проблемами предприятиям необходимо принять все возможные меры по стабилизации финансово-хозяйственной деятельности. С этой целью целесообразно рекомендовать проводить постоянный мониторинг и оперативный анализ показателей экономической устойчивости.

### **Литература**

1. Алябьева В. А. Факторы и пути повышения финансовой устойчивости [Электронный ресурс] / В. А. Алябьева // Молодёжь и наука: Сборник материалов VI Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных [Электронный ресурс]. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2011. Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2010/section12.htm> (дата обращения: 25.10.2017).

2. Васильева Л. С, Петровская М. В. Анализ хозяйственной деятельности//М.: КНОРУС, 2016. – 606 с.

3. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности: Учебное пособие / Г.В. Савицкая// М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 284 с.

4. Шеремет А. Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебник — 2-е изд., доп//М.: ИНФРА-М, 2017. — 374 с.

5. С.И. Коренкова, Д.Л. Скипин, Ю.А. Юханова. ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ: учебное пособие. Электронное издание//Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2015. – 360 с.

6. Афоничкин А.И., Журова Л.И. МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 10-1. – С. 131-136.

7. Корчагина Е.В. Экономическая устойчивость предприятия: виды и структура //Проблемы современной экономики. – №3 (15). – 2005. – с.23-27.

8. Информационный интернет-сайт посвященный существующей и планируемой ракетно-космической технике Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a71a043168a9116ee664c38/mnogostradalnyi-roskosmos-prorvalsia-na-blijnevostochnyi-kosmicheskii-rynok-5adee12a1aa80c451f7cfcf9> (дата обращения 17.04.2019).

## МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МНОГОМЕРНЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

**Ю.А. Погодина**, 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

*Состояние технически сложных объектов и его оценка определяют подходы к построению многомерных методов в информационных системах поддержки принятия решений. Эффективная эксплуатация и качественное обслуживание технически сложных объектов. Основны технического обслуживания. Уход, проверка, обслуживание и их влияние на качество ремонта. Метод главных компонент как основа для принятия решений по техническому обслуживанию.*

Технически сложные объекты, СППР, многокритериальные методы.

## MODELS OF DECISION-MAKING BASED ON MULTIDIMENSIONAL METHODS OF ASSESSMENT OF TECHNICALLY COMPLEX OBJECTS

**Yu.A. Pogodina**, graduate second year of the Department of Information technologies and control systems,  
**Scientific adviser T.S. Abbasova**, Candidate of Technical sciences, Associate professor of the Department of Information technologies and control systems,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The state of technically complex objects and its evaluation determines approaches to the construction of multidimensional methods in information systems of decision support. Efficient operation and quality maintenance*

*of technically complex facilities. Basic maintenance. Care, inspection, maintenance and their impact on the quality of repair. Principal component method as a basis for maintenance decisions.*

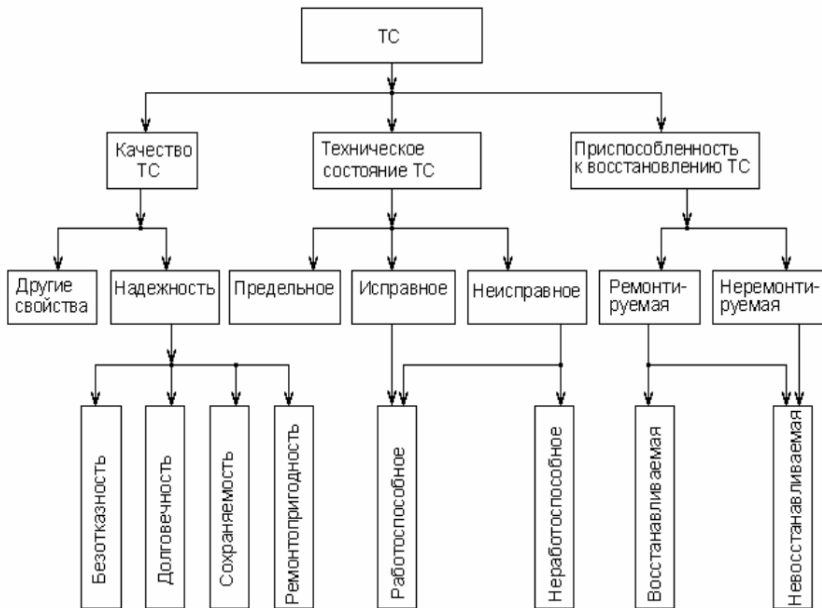
Technically complex objects, DSS, multicriteria methods.

При построении модели принятия решений важно выбрать метод, позволяющий обрабатывать различные характеристики состояния технически сложных объектов и оборудования (ТСО). Это могут быть и количественные и качественные показатели.

Попробуем определить какие факторы влияют на характеристики ТСО.

Непрерывным условием эффективной эксплуатации является качественное техническое обслуживание ТСО [1]. Рассмотрим влияние качества обслуживания на надежность ТСО.

Основные элементы процесса изменения технического состояния можно видеть на рисунке 1, где отражены связи и направления взаимодействия с эксплуатационными свойствами ТСО.



**Рисунок 1. Схема связей техническое состояние/эксплуатационные свойства**



Три основных элемента технического обслуживания (уход/обслуживание, проверка/диагностика и ремонт) оказывают, в зависимости от их качества, значительное влияние на надежность.

Уход/обслуживание влияет по причине своей эффективности на уменьшение скорости износа, а, прежде всего на продолжительность эффективного использования элементов и тем самым на срок эксплуатации между двумя ремонтами (частичный и основной ремонт).

Проверка/диагностика влияет на качество в нескольких направлениях. При диагностике неисправностей, например, необходимого объема работ при устранении неполадок, качество диагностики определяет затраты на ремонт и последующий срок службы до следующего планового или профилактического ремонта. Рабочая диагностика определяет функциональные возможности. Она может оказывать непосредственное влияние на скорость износа. Диагностика остаточного ресурса влияет из-за ошибки диагностики и ошибки прогноза, включая ошибки границ износа, на объем ремонта и, прежде всего на срок службы до следующего ремонта. Качество проверки/диагностики может оказывать влияние на выбор оптимальных методов обслуживания и вместе с тем на эксплуатацию ТСО.

Качество ремонта оказывает влияние как на продолжительность эксплуатации до профилактического ремонта (например, основной ремонт) и на продолжительность простоя при поломке восстановленных ТСО. Причины простоя лежат в выявлении износа, в ремонте деталей, в усталости материалов, обусловленной предварительными повреждениями и т.д. Смотря по использованному количеству восстановленных деталей и по конструктивному строению восстановленного ТСО, могут быть сформулированы группы величин, в зависимости от типов ТСО, для выявления истоков недостатков качества. Процентное отношение ничего не говорит об абсолютном количестве качественных недостатков. Кроме того, эти данные подлежат временным изменениям. Они все же дают данные для постановки задач в улучшении качества восстановленных объектов.

Например, у машин измеряется обусловленное износом качество ремонта со средним простоем при поломке и с продолжительностью эффективной эксплуатации до следующего капитального ремонта. В настоящее время принято, что восстановленные узлы ТСО могут достигать 50-70% показателей новых объектов. У восстановленных деталей этот коэффициент изменяется в зависимости от повреждения (усталости) от 40 до 120%.

Исследования влияние качества ухода и обслуживания на надежность ТСО показывают, что хорошо ухоженные новые фабричные узлы ТСО показывают в 1,2–1,3 раза больше среднюю продолжительность эффективного использования до ближайшего капитального ремонта, а хорошо ухоженные и отремонтированные узлы в 1,3–1,4 раза больше среднюю продолжительность эффективного использования до следующего капитального ремонта. В течение срока службы до разборки на протяжении 15 лет (только для капитального ремонта) узлов ТСО необходимо при плохом уходе на 40–60% больше расходов на ремонт, чем при хорошем уходе. При этом учитывается более худшее качество восстановленных заменяемых узлов в сравнении с новыми узлами. Если бы удалось довести до уровня новых качество капитально отремонтированных узлов, с точки зрения срока эффективной службы до следующего капитального ремонта, то можно было бы уменьшить и при плохом уходе издержки капитального ремонта у различных агрегатов ТСО на 22%–40% за 15 лет.

Это показывает, что уход имеет существенное влияние на издержки ремонта, и незначительное влияние на технические характеристики. Отрицательное влияние плохого ухода у машин с большим интервалом выхода из строя меньше, чем у машин с маленьким.

Таким образом можно определить существенные показатели из раздела уход/обслуживание:

- 1) качество ухода;
- 2) процент восстановленных агрегатов ТСО;
- 3) межремонтный интервал;
- 4) издержки капитального ремонта;
- 5) срок службы;
- 6) и т.п.

Качество диагностики непосредственно связано с ее ошибками. Влияние диагностической ошибки на области оптимального использования методов обслуживания для элементов ТСО довольно велико.

Показатель «Затраты на диагностику», как отношение издержек диагностики к издержкам ремонта может дать объективную оценку состояния ТСО. Отношение издержек по ремонту является частным издержек по ремонту к устранению неожиданных поломок и издержек на соответствующий профилактический ремонт. В обоих случаях следует учитывать так называемые потери при выходе из строя (потери и/или дополнительные расходы вследствие обусловленных ремонтом простоев). Оптимальная область обслуживания после диагностики с улучше-

нием качества диагностики увеличивается (обратно пропорционально ошибкам диагностики). Этим самым эффективное обслуживание после диагностики может быть получено только при хорошем качестве диагностики, для того чтобы достичь при значительной экономии материала хорошей надежности. Если отнести к обслуживанию после диагностики с высоким качеством обслуживание после выхода из строя, то следует что оно при правильных затратах может достичь высокой эффективной эксплуатации. При широком применении системы профилактического обслуживания ТСО может быть уменьшено количество простоев, обусловленных ремонтом, во время использования до 50%.

Поэтому существенными показателями диагностики будем считать:

- 1) затраты на диагностику;
- 2) издержки на ремонт (вследствие неверной диагностики);
- 3) продолжительность простоя;
- 4) количество простоев, обусловленных ремонтом;
- 5) наличие профилактического обслуживания.

Так как соблюдение сроков диагностических и ремонтных работ является важной предпосылкой для высоких и стабильных результатов применения ТСО. Потребителей машин и других ТСО интересует в особенности количество и продолжительность обусловленных ремонтом нарушений процесса производства. Эти нарушения имеют следствием, как известно либо невозможные потери результата производства, либо их последствия можно свести к минимуму обслуживающим персоналом на месте, что ведет к большим трудозатратам.

Неожиданные выходы из строя во время работы являются либо действительно случайными (вследствие ошибок обслуживания, обусловленных использованием перегрузок и т.д.) либо связанными с износом, плотность в единицу времени которых увеличивается в процессе эксплуатации.

Могут наступать ранние отказы, которые обусловлены в большинстве случаев субъективными ошибками изготовления или ухода. Если количество неожиданных выходов из строя отнести в единицу времени использования в течение одного производственного цикла, тогда должна была бы появиться общая картина норм выхода из строя для ТСО. Частота повреждений в единицу времени в течение производственного цикла позволит проанализировать дополнительные тенденции.

Очевидным является, что многие ранние отказы, обусловленные качеством ремонта, все же наступают, но едва ли имеют место во время

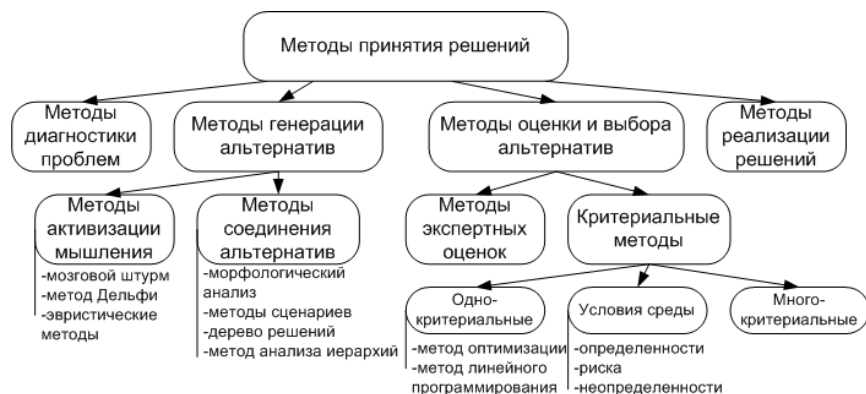
одного межремонтного цикла случаи выхода из строя по причине износа. Поэтому представляется необходимым устранять недостатки технологии периодического ремонта, которые и ведут к ранним отказам. Средняя продолжительность между отказами машины определяется действительно случайными выходами из строя и выходами из строя по причине износа. Если также, по виду ТСО, выявляется 50-70% количества случайных отказов из-за действительно случайных выходов из строя, то средний интервал между отказами может представлять собой важный критерий качества восстановленных объектов.

К характеристикам качества ремонта относятся:

- 1) соблюдение сроков диагностических и ремонтных работ;
- 2) количество нарушений процесса производства;
- 3) продолжительность нарушений процесса производства;
- 4) количество «ранних» отказов;
- 5) процент случайных отказов.

Исходя из большого разнообразия параметров состояния, а также их различной размерности и частичной субъективности, трудно осуществлять их полный контроль. В связи с этим можно использовать методы принятия решений на основе сокращенной информации.

Все методы принятия решений можно условно разделить на следующие классы (Рис. 2).

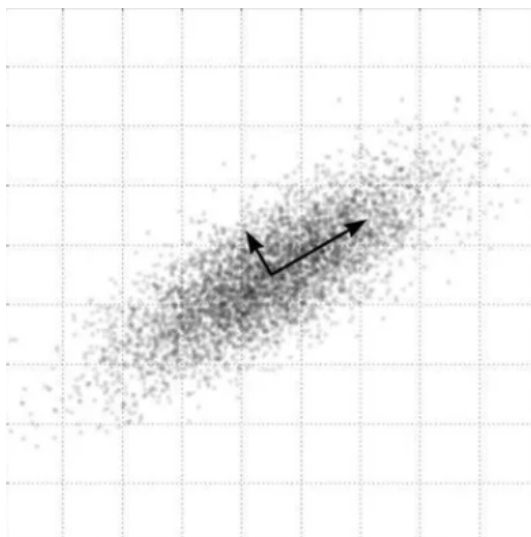


**Рисунок 2. Классификация методов принятия решений**

В случае оценки состояния ТСО с применением СППР, логично использовать аналитические многокритериальные методы.

Подходящим методом можно считать метод главных компонент [2].

Основную идею метода можно проиллюстрировать рисунком 3. То есть определить наибольшие направления дисперсий и, таким образом, сократить количество контролируемых показателей.



**Рисунок 3. Метод главных компонент**

Можно предположить, что параметры состояния ТСО есть случайные величины с нормальным законом распределения (обозначим их  $X_1, X_2, \dots, X_m$ ). Тогда в пространстве показателей можно построить некоторый эллипс постоянной плотности этого распределения.

Анализ главных компонент позволяет составить  $n$  линейных комбинаций этих величин, причем таким образом, чтобы каждая линейная комбинация включала в себя как можно большую вариацию по  $X_i$  и в то же время была линейно-независима от других главных компонент.

Итак, главная компонента  $Y_i$  представляет собой линейную комбинацию  $m$  переменных.

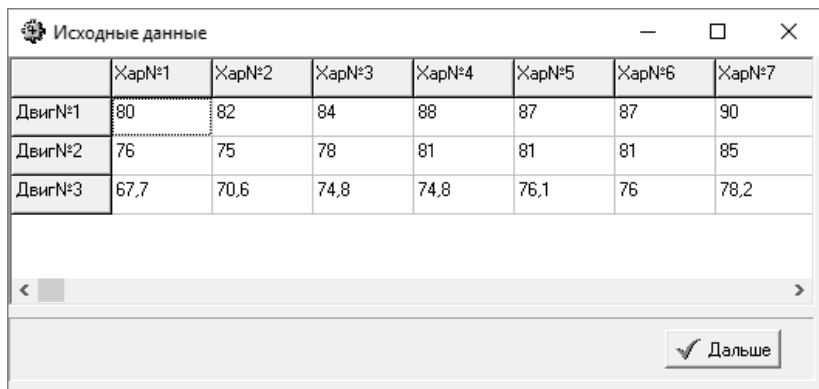
$$Y_i = \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j} + \dots + \beta_m X_{mj}, \quad j = 1, 2, \dots, n.$$

Или в матричной форме  $Y = X\beta$

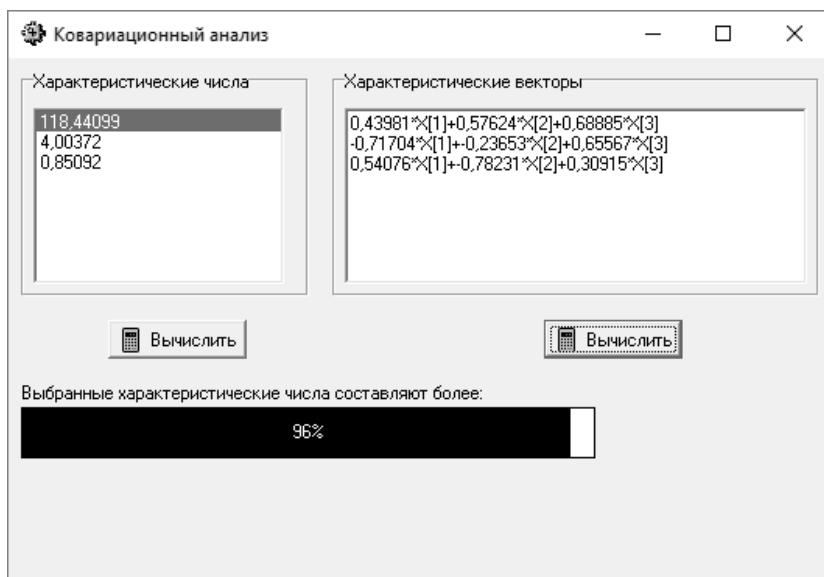
Такие формулировки успешно алгоритмизируются и могут быть использованы в системах поддержки принятия решений в качестве информационной базы [3].

Задача включения выбранного метода решается при помощи известного алгоритма [4].

Интерфейс ИСППР может содержать следующие блоки для загрузки, расчета и отображения информации по оценке состояния ТСО (Рис. 4, 5).



**Рисунок 4. Интерфейс ввода/загрузки данных для принятия решения**



**Рисунок 5. Интерфейс принятия решений/анализа состояния ТСО**

Такой подход дает возможность строить модели принятия решений и конкретные реализации в рамках использования отечественных пакетов прикладных программ [5].

## Литература

1. 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.

2. Погодин А.В., Погодина Ю.А. Методология применения информационных СППР в технических системах // СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: Сборник трудов по материалам 4-й межвузовской научно-технической конференции с международным участием. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научный консультант». — 2018. — С. 108-114.

3. Погодина Ю.А. Виды информационных систем поддержки принятия решений и их применение в различных задачах // 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. — С. 375-380.

4. Метод главных компонент. Электронный ресурс Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод\\_главных\\_компонент](https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_главных_компонент) (дата обращения: 20.04.2019).

5. Погодин А.В., Погодина Ю.А. Информационная система оценки эффективности деятельности государственных (муниципальных) учреждений в рамках перехода на эффективный контракт (платформа ПАРУС. Бюджет 8)// Актуальные проблемы современной когнитивной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции. — Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС». — 2019. — С. 68-76.

**СОЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА И СОЦИАЛЬНАЯ  
ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНОЙ  
РАБОТЫ: МЕТОДЫ, ТЕХНОЛОГИИ, ОБЩЕСТВЕННО-  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАРТНЕРСТВО**

**А.А. Полосина**, аспирант второго года обучения кафедры гуманитарных и социальных дисциплин,  
**Научный руководитель К.В. Лапшинова**, к.соц.н., доцент кафедры гуманитарных и социальных дисциплин,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Настоящая статья посвящена проблеме социальной поддержки и социальной защиты населения. Социальная защита и социальное обеспечение – это сфера таких общечеловеческих ценностей, как равенство, социальная справедливость, гуманизм и моральные устои общества. Роль социального обеспечения состоит в том, что оно является особой формой удовлетворения тех или иных потребностей. Автор рассматривает существующие методы, технологии, применяемые в системе социальной работы в рамках социальной защиты и обеспечения населения.*

Социальная политика, социальная работа, система социальной защиты населения, социальная поддержка.

**SOCIAL SUPPORT AND SOCIAL PROTECTION  
OF THE POPULATION IN THE SYSTEM OF SOCIAL WORK:  
METHODS, TECHNOLOGIES, SOCIAL-STATE PARTNERSHIP**

**A.A. Polosina**, graduate second year of the Department of Humanitarian and social disciplines,  
**Scientific adviser K.V. Lapshinova**, Candidate of Sociological sciences, Associate 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 social support and social protection of the population. Social protection and social security is the sphere of such universal human values as equality, social justice, humanism and moral principles of society. The role of social security is that it is a special form of meeting those or other needs. The author considers existing methods and technologies used in the system of social work within the framework of social protection and provision of the population.*

Social policy, social work, system of social protection of the population, social support.

Эффективная социальная государственная политика в реальных социально-экономических условиях осуществляется посредством механизмов адресной социальной поддержки отдельных категорий населения, социально-защитных мероприятий в отношении отдельных нуждающихся членов социума. В целях социологического описания используемых в этой сфере средств, форм и алгоритмов действий субъектов социального управления в области социальной защиты населения России в контексте методов и социальных технологий нормативно закрепленных социально ориентированных механизмов государственной поддержки людей, а также методов социальной работы с различными категориями населения.

Этот подход реализован рядом отечественных авторов при рассмотрении сущности социального обеспечения населения, его правового регулирования, сравнительного анализа системы социальной защиты, социальной поддержки и социальной работы в разных странах [3], а также других аспектов проблем социальной политики.

Особая роль в проведении социальной политики принадлежит институту социальной работы. Необходимо при этом заметить, что социальная работа может быть представлена как: а) процесс оказания социальных адресных услуг; б) как особый вид профессиональной деятельности; в) как научное знание комплексного характера; г) как учебная дисциплина. Важнейшее значение института социальной работы заключается: а) в постоянной научной рефлексии оптимальности содержания (объема) предоставляемых социальных услуг), эффективности системы социальной адресной помощи населению; б) подготовки кадров для особой профессиональной деятельности; в) доведения до социально нуждающихся категорий населения, отдельных граждан выделяемых государством ресурсов для обеспечения необходимого

уровня жизнедеятельности; г) мониторинг применяемых технологий и средств социальной адресной помощи, внесение изменений в их перечень и содержание.

Нормативные установления конституционного уровня в отношении института социального обеспечения граждан связаны с квалификацией трудных жизненных ситуаций, которые являются основанием для «запуска» механизмов дополнительной помощи людям. Однако институт социальной защиты в нашей стране предполагает, что перечень этих ситуаций может быть расширен на уровне законодательных актов как федерального, так и регионального уровней.

В содержании социального института адресного социального обеспечения граждан, как системы специальных технологий, особых средств и отдельных форм реализации социально-защитной функции государства в отношении отдельных групп населения включаются: а) назначаемые по разным основаниям и в различных размерах пенсии; б) установленные денежные пособия; в) оказываемые населению социальные услуги различного характера.

При определении форм реализации функций института адресного социального обеспечения населения отечественный законодатель принял решение реализовать их посредством: а) финансовой формы, включающей различные виды пенсий, а также денежных пособий; б) физической форме, натуральном виде (институт социального адресного обслуживания населения).

В связи с этим организационно-технологические аспекты системы государственного и муниципального управления институтом социальной защиты, включающим в качестве важнейшего компонента институт социального адресного обеспечения целесообразно описать в рамках содержания, специфики, механизмов и условий использования государством установленных в нашей стране форм социальной адресной поддержки различным категориям граждан.

В Московской области реализованы возможности расширения перечня и повышение уровня мер социальной поддержки и развития социальной работы в рамках выполнения государственной программы социальной защиты населения области на период 2017-2021 годов [3].

Результативность выполнения программных мероприятий московской областной программы являются следующие показатели:

- средняя заработная плата социальных работников составляет 50 527,79 руб., что составляет 104% от отношения средней заработной платы социальных работников, включая работников медицинских ор-

ганизаций к среднемесячному доходу от трудовой деятельности в Московской области (при целевой установке – 100%);

- удельный вес числа организаций среднего профессионального образования и организаций высшего образования, здания которых приспособлены для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья составляет 25%, то есть соответствует целевому нормативу; при этом в запланированном объеме строительно-монтажные работы выполнены, закуплено специализированное оборудование для организаций среднего профессионального образования и организаций высшего образования, здания которых приспособлены для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья;

- доля населения, имеющего доходы ниже величины прожиточного минимума, в общей численности населения Московской области составляет 8,0%, что ниже значения показателя по итогам предыдущего года в 8,1 %.

Институт социальной защиты, как элемент общей системы социальной политики включает следующие формы, средства, технологии социальной адресной поддержки отдельных категорий населения и граждан: а) установленные в законодательном порядке льготы; б) выделение квот для занятия вакансий на рынке труда; в) гарантирование преимуществ при реализации своих социально-экономических, культурный и иных прав и другие.

В ходе научного анализа появляется возможность выявления направлений повышения эффективности государственных механизмов реализации социальной политики, к которым относятся: а) улучшение системы назначения и предоставления пенсий, более полный учет принципа социальной справедливости при принятии решения развития этой системы; б) оптимизация процессов выявления нуждаемости и обеспечения адресности в обеспечении нуждающихся категорий населения различными пособиями, которые должны содействовать повышению социальной защищенности граждан, находящихся в трудной жизненной ситуации; в) более рациональное использование механизмов компенсационных адресных выплат, социальная значимость которых возрастает при возникновении природных, техногенных и иных катастроф, кризисных ситуаций и другие.

Рассматривая отдельные группы отношений по социальному обеспечению населения, необходимо использовать методы структуризации социальных отношений по их иерархии, месту и роли в системе оказания социальной адресной помощи.

Для понимания полноты нормативно-правовой базы функционирования современного российского института социального адресного обеспечения обратим внимание, что конституционная норма закрепляет лишь денежную форму социального обеспечения населения в следующих формах: а) государственные пенсии, установленные законодательством; б) установленные в России социальные пособия. Законодательная же практика показывает, что при необходимости денежные выплаты либо по решению уполномоченных органов заменяются или дополняются натуральными видами социального адресного обеспечения: а) содержание испытывающих в этом потребность лиц дома-интернатах (для престарелых лиц, а также для лиц с инвалидностью), а также в специализированных детских домах, специализированных интернатах для детей, которые лишились попечения родителей (отца, матери); б) институтов социального адресного обслуживания на дому и другие.

Рассмотрим отдельно направления совершенствования организационно-технологических, нормативно-правовых и иных компонентов системы социально детерминированной адресной поддержки и социальной защиты населения в содержании социальной работы по их видам.

Важнейшее значение в российской системе социальной защиты имеют механизмы выплаты государственных пенсий, а также предоставления социальных адресных пособий, которых относят к основным формам социального адресного обеспечения.

В нашей стране на основе конституционных норм и норм федерального законодательства установлены условия и порядок квалификации жизненной ситуации человека, при которой возникают его права на пенсионное обеспечение в рамках использования на эти цели государственных финансовых ресурсов.

В системе социальной защиты и социальной адресной поддержки российских граждан используются также такие институциональные средства, как социальные адресные пособия. Их квалифицирующими признаками являются: а) это иные (не пенсионные) финансовые средства, выделяемые гражданам; б) они выплачиваются вместо заработка, который был утрачен; в) могут выплачиваться для социальной адресной поддержки при разумно обоснованных для обеспечения жизнедеятельности, повышенных расходах отдельного человека, либо семей; г) по своей периодичности бывают как выплачиваемые каждый месяц, а также периодические либо единовременные (разовые) финансовые пе-

речисления гражданам; д) их источниками являются средства органов государственной власти, местного самоуправления, государственных фондов – социального страхования, медицинского страхования, других источников; е) размеры пособий, условия их начисления, порядок предоставления подлежат законодательному закреплению.

Компенсационные адресные выплаты населения также можно отнести к средствам, используемым в целях социальной защиты малообеспеченных граждан. Эти выплаты: а) входят в институциональные механизмы социальной государственной политики Российской Федерации; б) носят социально-обеспечительный смысл; в) направлены на улучшение социально-экономического положения отдельных групп граждан, или отдельных лиц.

Институт социального адресного обслуживания для реализации своих функций использует на практике социальных адресных услуг: а) уход за лицами, нуждающимися в посторонней помощи в реализации функций жизнедеятельности; б) организация питания нуждающимся лицам; в) услуга в форме содействия в получении необходимой медицинской, квалифицированной правовой, своевременной социально-психологической помощи, а также натуральных видов помощи; г) оказания помощи нуждающимся лицам в профессиональной подготовке, трудоустройстве в соответствии с квалификацией; д) услуги по организации специализированного отдыха, оздоровительных и культурно-образовательных мероприятий.

Для характеристики социальной практики в характеризуемой сфере жизнедеятельности отдельно выделим категорию, установленную федеральным законодательством о социальном обслуживании граждан пожилого возраста и инвалидов». В соответствии с нормативными установлениями к данной категории относятся: а) лица, относящиеся к пожилому возрасту, которые различаются по гендерному признаку – пожилые женщины, которым больше пятидесяти пяти лет, а также пожилые мужчины, которым больше 60 лет; б) лица с инвалидностью, среди которых отдельно выделяются дети-инвалиды. Квалифицирующими признаками в соответствии с нормативными установлениями в нашей стране для оказания им особой социальной адресной помощи являются: а) эти лица нуждаются в социальной адресной помощи (как временной, так и постоянной); б) при этом должно быть определено, что трудная жизненная ситуация связана с невозможностью обслуживать самого себя (как временно, так и постоянно), или осуществлять передвижение в целях реализации своих жизненных потребностей.

Социальное адресное обслуживание осуществляется в нашей стране в следующих секторах: а) государственном на разных уровнях; б) в секторе муниципальной ответственности, на базе муниципальной собственности, муниципальной инфраструктуры; в) в «третьем» – негосударственном, общественном секторе.

Российским гражданам доступны различные формы социальной помощи в форме социального адресного обслуживания: а) оказание соответствующих услуг органами социальной защиты по социальному адресному обслуживанию по месту жительства (на дому); при этом может оказываться и социально-медицинские услуги соответствующими специалистами; б) предоставление услуг полустационарного типа с возможностью посещения специализированных учреждений социальной защиты днем либо ночью; в) услуги социального адресного обслуживания на базе стационарной инфраструктуры, в которую входят: различные дома-интернаты; специализированные пансионаты; прочие объекты социального адресного обслуживания населения (при этом наименование их может быть различно и на статус не влияют); г) оказание в необходимых случаях срочных услуг социального адресного обслуживания; д) услуги социально-консультативного характера, как особый вид помощи.

В Российской Федерации, так как и других странах гарантируется строго определенный перечень социальных адресных услуг. Так федеральный перечень включает около ста услуг социального характера. При этом законодательство разрешает оказание наряду с бесплатными услугами, так и частично оплачиваемых услуг. В ряде случаев субъекты получения социальной адресной помощи самостоятельно решают о приемлемости ее форм. Одновременно институт социального адресного обеспечения функционирует на основе нормативов, не ограничивающих количество социальных адресных услуг, а также на принципе, что получение социальных адресных услуг не зависит от социального факта предоставления (не предоставления) других видов социального адресного обеспечения [4].

Достаточно распространен в различных странах мира, используемых системах социальной адресной помощи, механизмах предоставления социальных адресных услуг также институт льгот, которые разрабатываются и реализуются применительно к особенностям потребностей различных групп населения. В общем виде под адресными льготами понимается: а) блага имущественного характера; б) носящие социально-обеспечительный характер; в) предоставляемые для сокращения

расходов различных категорий граждан (на пользование транспортными услугами; оплату услуг за жилье, за различные коммунальные услуги, а также на услуги протезирования и другие цели). Субъекты получения льгот – это граждане, которые имеют особые заслуги перед страной, либо инвалидам (лицам с ограниченными возможностями).

В Российской Федерации институт социального адресного обеспечения имеет специфические источники пополнения ресурсной базы, к которой относятся: а) ресурсы системы социального страхования; б) российской системы социального адресного обеспечения. В некоторых случаях социальное-адресное обеспечение может включать гражданско-правовые механизмы поддержки нетрудоспособных лиц (возмещение имущественного вреда и вреда здоровья, алименты).

В социальных коммуникациях субъектов реализации государственной политики в сфере социальной защиты населения выделяются социально-экономические, социо-культурные и социально-правовые (прежде всего социально-обязательственные правоотношения, носящие внедоговорной характер). В связи с этим в отечественной правовой системе особый статус имеет социальное право. В юридическом смысле выполнение социальных адресных обязательств характеризуются следующими параметрами: а) они основаны на законе; б) являются частным проявлением сложных юридических фактических составов правоотношений субъектов государственной социальной политикой; в) предполагается волеизъявление лица, обладающего правом на социальную адресную помощь; г) необходимо решение уполномоченного органа о назначении конкретного вида социального адресного обеспечения.

Российский социум, который в политико-правовом и организационном смысле институциализируется в форме государства, имеет развитую структуру общественного представительства, которое играет важную роль в обеспечении взаимодействия граждан, общества и государства. Конституционный признак «социальности» российского государства выражается, в частности в наличии, функционировании и развитии особого института – гражданского общества с присущими ему признаками – наличием организаций «третьего сектора», субъектов общественных инициатив, лидеров общественного мнения и других. Гражданское общество, как неотъемлемая часть современного российского государства, обеспечивает социальное регулирование отношений отдельных лиц, социальных групп, социальных страт, институтов общественного представительства и некоммерческих организаций в соответствии с конституционным и административным законодательством.

Российская Федерация использует при реализации государственной социальной политики механизм делегирования некоторой социально-ориентированных функций институтам гражданского общества. Тем самым актуальным для эффективной системы социальной защиты является включение потенциала общественных объединений в механизм реализации прав и законных интересов социально уязвимых категорий населения. Это предполагает в частности совершенствование нормативно-правовой базы социального партнерства, а также правозащитной деятельности институтов гражданского общества.

Социологический анализ управленческих аспектов общественно-государственного и частно-государственного партнерства в социальной сфере предполагает как выделение их уровней (социетального, институционального, регионального и конкретно-социального), так и сфер взаимодействия. Также социологический подход позволяет выработку проектных решений оптимизации общественных отношений между различными субъектами государственного управления и общественной деятельности в системе социальной адресной помощи различных категорий населения. К ним относятся: включение представителей институтов гражданского общества, лидеров общественного мнения в созданные и активно функционирующие структуры экспертно-аналитического и совещательного характера; делегирование им прав инициирования рассмотрения социально значимых вопросов; учет их предложений при прогнозе последствий решений о трансформации системы социальных льгот, социальной адресной поддержки населению.

Положительный опыт в использовании потенциала гражданского общества в социальной защите населения накоплен в Московской области. Так, по итогам 2018 года Московская область заняла пятое место среди российских регионов по работе негосударственного сектора в социальной сфере. Некоммерческие организации увеличили перечень предоставляемых услуг и повысили их качество, сообщила министр социального развития региона Ирина Фаевская на заседании Совета по развитию социальных инноваций субъектов Российской Федерации при Совете Федерации Федерального Собрания РФ на тему: «Опыт участия социально ориентированных некоммерческих организаций в оказании социальных услуг населению» в ноябре 2018 года.

Таким образом, российский социум, который в политическом смысле организовано как государство социального типа, посредством реализации социально-ориентированных программ поддержки гомеостаза в обеспечении необходимых стандартов качества жизни и развития общества, использует механизмы нормативного регулирования системы



распределения социальных ресурсов на основе принципов справедливости как особого общественного института, играющего важную роль в реализации государственных функций. Высшим законодательным актом нашей страны установлено, что такие социальные ресурсы, как пенсионные выплаты государством и распределяемые средства в форме социально ориентированных выплат в форме пособий институционализируются законодательными актами, а анализируемая социально-экономическая практика трансформирует характеризующую норму путем делегирования этих полномочий на уровень нормативно-правовых источников менее высокого уровня – постановлений, распоряжений и т.п. В целях обеспечения гомогенности нормативных основ системы распределения общественных ресурсов для поддержки различных социальных страт по уровню неблагополучия может быть реализован проект интеграции соответствующих нормативных установлений в форме отдельного документа – российского социального кодекса. Тем самым будут созданы благоприятные условия для системного объединения законодательных норм федерального, регионального и муниципального уровней для установления более эффективного социального порядка в плане реализации общественных гарантий отдельным членам социума на достойную жизнь. Это прежде всего относится к людям, которые не способны осуществлять трудовую деятельность, или имеющим заработок, недостаточный для жизнеобеспечения человека и нетрудоспособных членов его семьи.

### **Литература**

1. Антипьева, Н.В. Единство и дифференциация в праве социального обеспечения [Электронный ресурс]: монография / Н.В. Антипьева //М. : Проспект. – 2016. – 238 с.
2. Казаков, С.О. Основные формы социального партнерства в России и Германии: сравнительно-правовой анализ [Электронный ресурс]: монография / С.О. Казаков//М. : Проспект. – 2017. – 289 с.
3. Постановление Правительства Московской области «Об утверждении государственной программы «Социальная защита населения Московской области» на 2017-2021 годы» № 783/39 от 25.10.2016
4. Роик, В.Д. Пожилые и стареющий социум России: выбор модели жизнедеятельности [Электронный ресурс]: [монография] / В.Д. Роик //М. : Проспект. – 2016. – 337 с.
5. Тучкова, Э. Г., Акатнова, М. И., Антипьева, Н. В., Астраханцева, Е. В. Проблемы общей части права социального обеспечения//М.: Проспект. – 2017. – 416 с.

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ЛИЧНОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИНДИВИДА В КОЛЛЕКТИВНОМ СУБЪЕКТЕ С ВЫБОРОМ ФОРМ ЗАЩИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ**

**Е.М. Починин**, аспирант первого года обучения,  
кафедры прикладной психологии,  
**Научный руководитель Ю.Н. Казаков**, д.мед.н., профессор кафедры  
прикладной психологии,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассматриваются результаты анализа личностных особенностей индивида и эффективность психологических факторов защитных механизмов в деятельности коллективного субъекта, его эффективность работы, как в отдельной группе, так и межгрупповых взаимоотношениях. Обсуждаются результаты экспериментального исследования влияния личностных особенностей и выбора форм защитных механизмов всех членов группы на эффективность безопасности в коллективной деятельности.*

Особенность, индивид, коллектив, группа, субъект, защита, выбор, механизм.

## **THE RELATIONSHIP OF PERSONAL CHARACTERISTICS OF THE INDIVIDUAL IN A COLLECTIVE SUBJECT WITH THE CHOICE OF FORMS OF PROTECTIVE MECHANISMS**

**E.M. Pochinin**, graduate first year of the Department  
of Applied psychology,  
**Scientific adviser 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 discusses the results of the analysis of the personal characteristics of the individual and the effectiveness of psychological factors of defense mechanisms in the activities of a collective subject, his*

*work efficienc , both in a separate group and intergroup relationships. The results of an experimental study of the influence of personality traits and the choice of forms of protective mechanisms of all group members on the effectiveness of security in collective activities are discussed.*

Feature, individual, team, group, subject, defense, choice, mechanism.

Понятие коллективного субъекта рассматривается нами в общественных отношениях человека в группе и между группами людей, поэтому для анализа крайне важным и принципиальным вопросом является то, по какому критерию следует вычленять группы из того многообразия различного рода объединений, которые возникают в человеческом обществе.

«Группа (социальная) – два или более человека, которые взаимодействуют друг с другом, осознают свою групповую принадлежность и участвуют в совместной деятельности. В зрелых группах существуют свои традиции и *нормы*. Группой не является толпа (агрегат) – временное скопление людей, которые не участвуют в совместной деятельности» [3, С.112].

«Группа – ограниченная размером общность людей, выделяющаяся или выделяемая из социального целого по определенным признакам: характеру деятельности, социальной или классовой принадлежности, структуре, композиции, уровню развития и пр. Содержание совместной деятельности членов группы опосредует все процессы внутригрупповой динамики: развитие межличностных отношений, восприятие партнерами друг друга, формирование групповых норм и ценностей, форм сотрудничества и взаимной ответственности [3, С.110].

В нашем понимании коллективного субъекта это в целом группа – некоторая совокупность людей, рассматриваемых с точки зрения социальной, производственной, экономической, бытовой, профессиональной, возрастной и психологической общности. Однако в других науках в принципе имеет место двоякое употребление понятия «группа». С одной стороны, в практике, например, демографического анализа, в различных ветвях статистики имеются ввиду условные группы: произвольные объединения (группировки) людей по какому либо общему признаку необходимому в данной системе анализа. С другой стороны, в целом цикле общественных наук под группой понимается реально существующее образование, в котором люди собраны вместе, психологически объединены одним общим признаком, разновидностью со-

вместной деятельности или помещены в какие-то идентичные условия, обстоятельства, определенным образом осознают свою принадлежность к этому образованию.

Необходимо отметить, что в исследовании взаимосвязь личностных особенностей индивида в коллективном субъекте с выбором форм защитных механизмов, согласно А.В. Петровскому, коллективный субъект может быть понятен через определение личности, так как человеческая личность является главным материалом для создания коллектива [19, С.149].

Актуальность научной проблемы заключается в изучении и анализе феномена «психологической защиты» и его взаимосвязи с личностными особенностями индивида. Это понятие является очень важным в парадигме коллективного субъекта и практике психологической адаптации личности в группе.

Согласно современным представлениям эффективная социально-психологическая адаптация зависит от способности субъекта изменять свои психические образы, приспособлявая их к новой действительности. Несмотря на широкий диапазон индивидуальных различий в степени лабильности психических образов, постоянное изменение действительности выступает как стрессор длительного действия, истощающий запас адаптационной энергии человека. Последнее, как известно, ведёт к дезорганизации психики и поведения и связано с проблематичностью не только биологического выживания определенных индивидов и групп, но и надёжного прогнозирования индивидуального и группового поведения в целом, которое необходимо на современном этапе развития нашего общества в целях избегания социальных конфликтов и снятия напряженности. Для успешного совладения с возросшим числом конфликтов внешнего и внутреннего плана члены группы вынуждены более интенсивно использовать механизмы психологической защиты и соответствующие им формы поведения, в том числе и деструктивные, например, такие как «немотивированная агрессия», различные виды патологической зависимости и прочее.

Защитных механизмов описано множество вариантов, точной классификации этих механизмов до сих пор в психологической литературе нет. Основой феномена «психологической защиты» является позиция З. Фрейда в том, что к этим механизмам относится, например, «вытеснение», «сублимация», «проекция», «интеллектуализация», «регрессия», «реактивные образования» и т.д. Он выделил адаптивные и неадаптивные формы психологической защиты. Адаптивная психологическая за-

щита позволяет психике человека достаточно эффективно избавляться от фрустрированного стимула, а неадаптивная – заставляет человека страдать дольше, т.к. проблема не устраняется, психологическая защита возникает на бессознательном уровне, предохраняя психику человека от разрушений. В целом защитные механизмы в исследовании коллективного субъекта понимаются нами как некая устойчивая система психологических действий, которая приводит к той или иной степени адаптированности личности к конфликтам в группе, позволяющей в той или иной степени разрешить фрустрирующую ситуацию. Защитные механизмы не только закрепляются в психической сфере субъекта при повторении сходных ситуаций, но и при повторении актуализируются в ней, обеспечивая эффективную адаптацию к жизнедеятельности. С этой позиции процесс их использования называется защитно-адаптивным. Защитные механизмы начинают функционировать вместе с актуализацией непосредственных реакций психики на воздействие фрустрирующих ситуаций, однако они могут использоваться человеком и сознательно, особенно при длительных фрустрирующих воздействиях [12, С.177].

Для изучения личностных особенностей коллективного субъекта и профессиональных качеств испытуемых мы воспользовались опросником Р. Кеттелла (16PF), а также методикой СМИЛ (ММРІ), разработанной Л.Н. Собчик. Эти опросники позволяют проанализировать личностные особенности испытуемых, определить тип их личности и выявить специфику защитных механизмов каждого типа.

Выбор именно этих тестов полагает подробное описание личностной структуры, выявления скрытых личностных проблем, нахождения компенсаторных механизмов поддержки психологического здоровья коллективного субъекта. Для надежности и достоверности выбора той или иной формы психологической защиты субъектом используется метод «Клинической беседы». Этот метод основан на вербальном поведении личности.

Возможности психодиагностики позволяют выявить степень выраженности психологической защиты у индивида. Психодиагностика – область психологической науки, разрабатывающая методы выявления и измерения индивидуально-психологических особенностей личности. Для измерения индивидуально-психологических различий психодиагностика разрабатывала различные методы исследования личности, которые в дальнейшем послужили основанием проективных методик и опросников.

По результатам исследования различных психологических свойств и состояний личности можно судить о степени выраженности психологической защиты. Например, если результаты тестов на определение уровня тревожности, самооценки, уровня притязаний, фрустрации личности неадекватны (завышены или занижены) можно предположить, что у индивида в сильной степени выражена или, напротив, отсутствует психологическая защита. Для изучения особенностей коллективного субъекта и защитных механизмов личности в работе используется Миннесотский многоаспективный личностный опросник (ММРІ) и Многофакторный личностный опросник Р. Кеттелла (16РF). Причём, ММРІ является наиболее эффективным для изучения защитных механизмов субъекта. Как указывает Л.Н.Собчик (2000) валидность теста и разнообразное сочетание шкал предоставляют исследователю эту возможность.

В качестве примера вышесказанному демонстрируется несколько индивидуальных случаев. Это будет интерпретация личностных профилей по результатам работы со СМІЛ, ММРІ и 16РF Р. Кеттелла.

Пример. Ольга (30 лет). Образование – высшее экономическое. Работает экономистом в отделе. Это явный экстраверт, хотя тип личности смешанный. Обычно эффективно функционирует в большинстве жизненных ситуаций. Признаёт наличие у себя проблемы в какой-то сфере, если таковая проблема имеется. Она стремится к независимости, самостоятельности в принятии решений, но не стремится к явному соперничеству. Способна, уверена в себе, своих силах. Ответственна, эффективна в работе, реалистична, адаптивна. Имеет широкий круг интересов, инициативна. Если ситуация этого требует, то она может быть решительной, бодрой, заинтересованной в общении, а также это подвижный человек, оптимист по жизни. Она не настолько зависима от группы, чтобы за неё «цепляться» и имеет своё мнение. Т.е. она, что называется, энергична, жизнелюбива и в своём поведении "направлена на лучшее".

В общении Ольга создаёт хорошее первое впечатление, она дружелюбна, приятна в разговоре. Не отягощает близких и коллег своими проблемами, в ней нет вязкости. Но её отношения с другими людьми необходимы в первую очередь для неё самой, т.к. с одной стороны открыта общению, но с другой – это общение носит часто поверхностный характер. Это человек чувственно устойчивый, по крайней мере она пытается контролировать свои желания в соответствии с профессиональными и социальными требованиями. Несмотря на то, что она само-

стоятельный и предприимчивый человек, ей, как и большинству работников, приходится сдерживать свои побуждения, чтобы они не мешали эффективной работе. Она не тревожна и это коррелирует с пониженной чувствительностью к средовым взаимодействиям с относительно низкой откликаемостью на проблемы социального микроклимата. Т.е. она с теплотой относится к своим коллегам, но не вязнет целиком в профессиональных проблемах, особенно, если они личностного характера и её напрямую не касаются.

Однако у неё бывают моменты раздражения, но агрессивные реакции легко вспыхивают и угасают. У неё положительная самооценка и высокий уровень самоудовлетворения. В сфере профессиональной деятельности у неё появляется деловой подход к решению проблем, связанных с работой.

Сравнение полученных данных по СМИЛ с результатами опросника Кеттелла показало, что Ольга – открытый, отзывчивый в общении, дружелюбный человек. Она готова к сотрудничеству и не боится критики. В меру общительна и социабельная. Она подвижна и разговорчива, любит перемены в жизни. С одной стороны, это человек реалистичный, настойчивый, стремящийся к независимости, уверенный в себе, но также она талантлива, эффективна в работе. Она открыта новому опыту, но не настолько, чтобы окунуться туда с головой, что-то ей встречается и в штыки. У неё есть свои правила в жизни, и она не любит, когда туда лезут другие, хотя к "нарушителям" относится корректно. Из-за этого она может иногда показаться недипломатичной в общении, немного резкой, но это не её суть.

В итоге: это экстровертированный тип личности. Общительная, социабельная, открытая новому опыту (в меру), не ригидная. Добродушная, но стремящаяся к независимости, инициативна, подвижна, глубоко не вязнет в проблемах, а иногда их не замечает. Иногда вспылит, но быстро отходит, не тревожна и адаптивна.

Вероятный тип психологической защиты "отрицание", а также "сублимация" фрустрируемых потребностей в профессиональную или социальную активность.

Приведем пример из результатов наблюдения в процессе собеседования с испытуемой. Выделим несколько ключевых фраз и жестов, которые являются подтверждением предпочтению испытуемыми того или иного вида защитной реакции.

Ольга. Для нее наиболее характерна вербальная реакция из фраз типа "всё будет хорошо", "все будет отлично" и т.п. Когда интервьюер

пытался заострить её внимание на проблемной ситуации (которая неоднократно "просвечивалась" в ходе собеседования), она уводила обсуждение в сторону, старалась не акцентировать внимания на слишком серьёзных проблемах: "... как будет, так и будет". Характерной невербальной реакцией для нее был частый взмах рукой в подтверждение отсутствия необходимости и желания углубляться в проблему. Достоинства такой реакции заключаются в стремлении индивида не допускать в сознание негативную информацию. Она просто аннулируется. Недостаток заключается в том, что "отрицание" трудностей всё-таки не помогает надолго сохранять психическое равновесие. Всё время не замечать трудностей невозможно. Они постоянно нас окружают – из их преодоления и состоит наша жизнь. Этому человеку помогает адаптироваться к эффективному функционированию в социальном окружении мощный механизм психологической защиты. "сублимация" – у неё есть любимое дело. Это способствует ей снимать напряжение, возникающее на работе.

Интровертированные личности в основном предпочитают такие типы защиты как интеллектуализация, подавление, проекция, реактивные образования, вытеснение, рационализация, замещение, пассивный уход от конфликта.

Экстрровертированные личности используют такие механизмы защиты, как отрицание, проекция, рационализация, подавление, сублимация, замещение, интеллектуализация, вытеснение.

В то же время, как показал результат клинической беседы – большинство наших собеседуемых для снятия тревожности и эффективной адаптации к стрессовым, конфликтным ситуациям чаще прибегают к таким защитным механизмам, как отрицание, сублимация, замещение (с аффективными реакциями во вне), проекция (рационализация), интеллектуализация. Реже используют такие механизмы защиты, как реактивные образования и пассивный уход от конфликта.

В ходе исследования выявился, на наш взгляд очень интересный факт, заключающийся в том, что человек экстрровертированного типа личности предпочитает использовать такой механизм психологической защиты, как "сублимация". В исследовании это отразилось в том, что многие экстрровертированные испытуемые активно занимаются спортом. Если у некоторых есть проблемы в личной жизни, в семье, то такие испытуемые оказались очень активными, деятельными на рабочем месте (своеобразное "бегство в работу"). Чаще всего этот вид психологической защиты коррелирует с механизмом "отрицания" трудностей.



Как правило, это отражает тот факт, что человек стремится не замечать своих трудностей, при этом у него наблюдается снижение чувствительности к тому, что его окружает. Хотя это не говорит о том, что человек является "черствым" в общении с другими людьми – просто он не "застревает" в этом общении. Причём, проявляется некоторая "слепота" к реально существующим негативным аспектам сложившейся ситуации. Это всё сочетается со стремлением человека поддерживать внутри себя завышенную самооценку и оптимистический настрой, со старанием не допускать отрицательных эмоций и, если что-то не получается направлять все свои силы на другую деятельность. Как сказано выше интровертированные личности в нашем исследовании очень редко прибегают к "сублимации" и "отрицанию". У них как раз очень высокая тревожность (вызванная как объективными, так и субъективными причинами). Они очень часто раздражительны в своём поведении, в общении с коллегами.

Хотя и экстраверты, и интроверты могут "вспылить", но первые быстро отходят, а вот вторые – наоборот, затаивают в себе агрессию, они более враждебны и не уверены в себе и своих силах. Эти замечания выдвигаются не только на основании данных, полученных при анализе личностных профилей СМИЛ и 16PF, но и на основании информации, полученной из беседы с опрашиваемыми субъектами.

Интровертированному типу субъекта больше соответствует такой механизм психологической защиты, как "пассивный уход от решения проблемы" (этот механизм экстраверты вообще не используют). заключается он в том, что человек ограничивает социальные контакты, он вместо того, чтобы решать свалившуюся на него проблему, бежит от неё. В общении он робок и застенчив, не уверен в своих силах, причём, иногда, напрасно, и часто подозрителен. Ограничение сферы общения является в таких случаях своеобразным способом адаптации индивида в напряженной ситуации. Интроверты часто используют "реактивные образования". Такие люди более чувствительны ко всему, что о них говорят и думают, хотя этого и не показывают. Они, как и экстраверты, мотивированы внутри себя на "избегание неуспеха", что и проявляется в виде ограничительного поведения.

У некоторых опрашиваемых, в ходе собеседования, выявился очень высокий компонент тревожности в сочетании с низкой самоудовлетворённостью, так, что чем выше тревожность, тем ниже показатель самоудовлетворённости и уверенность в себе. Эти испытуемые оказались в группе интровертов.

Их общительные антиподы (экстраверты) не обращают на проблемную и конфликтную ситуацию, которая иногда возникает на работе, такого внимания как интроверты. Хотя здесь чёткого деления провести невозможно. Экстравертированные личности тоже достаточно чувствительны, но они не склонны долго "гаить обиду".

Тревожные личности для того, чтобы быть эффективными в коллективном субъекте должны прибегнуть к большей концентрации своих внутренних сил психической защиты и выполнять все необходимые профессиональные требования. Большинство из них боится потерять работу. Тревожность (как черта характера или как объективная причина) только мешает работе, заставляет делать ошибки, что влечёт за собой наказание со стороны руководителя, получается некий замкнутый круг.

Таким образом, выбор формы психологической защиты коллективного субъекта в существенной степени определяется личностными особенностями индивида.

### **Литература**

1. Алексеева М.М. Культура экономической организации// Социально-политический журнал. – 1996. – №4. – с.45-56.
2. Социальная психология: Учебник для высших учебных заведений/Г. М. Андреева. — 5-е изд., испр. и доп.//М.: Аспект Пресс. – 2003. — 364 с.
3. Большой психологический словарь / под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. – 4-е изд., расширенное// СПб. : Прайм-ЕВРОЗНАК. – 2009. – 811 с.
4. Гаврилова Т.П. Эмпатия как специфический способ познания человека человеком / Т.П. Гаврилова // Теоретические и прикладные проблемы психологии познания людьми друг друга. – Краснодар: Кубань. 1975. — 343 с.
5. Донцов А.И. Проблемы групповой сплоченности// М. : Изд-во МГУ. – 1979. – 126
6. Донцов А.И. Психология коллектива: (Методологические проблемы исследования)// М.: Изд-во Моск. ун-та. – 1984.— 208 с.
7. Журавлев А. Л. Совместная деятельность в условиях организационно-экономических изменений / РАН. Ин-т психологии//М. : Ин-т психологии РАН. – 1997. – 142 с.
8. Красовский Ю.Д. Если я руководитель//М. : Моск. рабочий. – 1983. – 191 с.

9. Кричевский Р. Л. Если Вы – руководитель... Элементы психологии менеджмента в повседневной работе//М.: Дело. – 1993. – 352 с.
10. Кричевский Р.Л. Проблема сплоченности малых групп в зарубежной социальной психологии // Вопросы психологии. – 1973. – №3. – с.78-84.
11. Маслов Е.В. Управление персоналом предприятия. Учебное пособие // М.: ИНФРА-М; Новосибирск:НГАЭиУ,1999. – 312 с.
12. Ломов Б.Ф. Совместная (групповая) деятельность людей, формирование трудовых коллективов и психологические аспекты управления ими. / Правовые и социально-психологические аспекты управления // М.: Знание. 1972. – с.187-194.
13. Немов Р.С. Психология Т.1 // М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС. – 2003. – Кн. 1: Общие основы психологии. — 688 с.
14. Немов Р. С. Социально-психологический анализ эффективной деятельности коллектива / Науч.-исслед. ин-т общей и педагогической психологии Акад. пед. наук СССР//М.: Педагогика. – 1984. — 200 с.
15. Немов Р. С. Психологическая теория коллектива и проблемы групповой эффективности.//Вопросы психологии. – 1978. – №5. – с.38-43.
16. Немов Р.С., Шестаков А.Г. Сплоченность как фактор групповой эффективности. // Вопросы психологии. – 1981. – № 3. – с.45-59.
17. Обозов Н.Н. Модель регуляции совместной деятельности//Социальная психология под ред. Кузьмина Е.С., Семенова В.Е. // Л.: ЛГУ. 1979. – с.176-210.
18. Обозов Н.Н. Типы личности, темперамент и характер // СПб.: Облик. – 2001. — 40 с.
19. Петровский А.В. Стратометрическая концепция интрагрупповой активности в коллективах/Социально-психологические аспекты общественной активности // Вопросы психологии – 1975.№ 2. – с.149-187.
20. Петровский А.В., Туревский М.А. Размер группы как социально-психологическая проблема // Вопросы психологии. – 1979. – № 2. – с.57-68.
21. Психология. Словарь. Под ред. А.В.Петровского и В.В. Давыдова — 2-е изд., испр. и доп. //М.: Политиздат. – 1990. — 494 с.
22. Словарь практического психолога. Под ред. С.Ю.Головина// Минск : Харвест. 2001. – с. 110
23. Сперанский В.И. Конфликтующие и конфликтогенные люди // Социально-политический журнал. – 1996. – № 4. – с.59-76.

24. Управление персоналом. Учебник. Под ред. Базарова Т.Ю., Еремина Б.Л.- Юнити // М.:ЮНИТИ – 1998. – 560 с.

25. Шаленко В.Н. Конфликты в трудовых коллективах // М. : Изд-во МГУ. – 1992. – 80с.

26. Шпалинский В.В. К вопросу о концепции "групповой сплоченности" в современной социальной психологии/ В сб.: "Личность в психологическом эксперименте". – Москва: МГПИ им.В.И.Ленина, 1973. – 162 с.

27. Шпалинский В.В. Экспериментально-психологическое исследование групповой сплоченности. Автореферат кандидатской диссертации. – М. – 1973. – 17 с.

**УДК 621.391**

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКУРРЕНТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ДАННЫХ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

**О.Н. Сальников**, 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**

*В данной статье рассматривается применение рекуррентных нейронных сетей на базе сети долгой краткосрочной памяти (Long short-term memory). Описывается алгоритм обнаружения аномалий в сигнале телеметрической информации в канале передачи данных на основе данной сети. Приводится сравнение производительности разработанного алгоритма с уже существующими.*

Нейронные сети, LSTM-сеть, аномалии, телеметрия.

## POSSIBILITIES OF USING RECURRENT NEURAL NETWORKS FOR DETECTING ANOMALIES IN THE TELEMETRY DATA OF SPACECRAFT

**O.N. Salnikov**, graduate second year of the Department of Information technologies and control systems,

**Scientific adviser N.P. Sidorova**, Candidate of Technical sciences, Associate professor of the Department Information technologies and control systems,

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

*This article discusses the use of recurrent neural networks based on a network of long short-term memory. An algorithm for detecting anomalies in the telemetry information signal in a data transmission channel based on this network is described. The performance of the developed algorithm is compared with the existing ones.*

Neural networks, LSTM network, anomalies, telemetry.

Недавнее развитие машинного обучения, вычислительной способности и архитектуры нейронных сетей привело к прорывам в повышении производительности вычислений для множества проблем, в том числе последовательно-обучающих задач. До недавнего времени приложения в аэрокосмической области с большими наборами высоко-размерных данных были вынуждены использовать методы, менее способные моделировать временную информацию. В частности, LSTM и связанные с ними рекуррентные нейронные сети представляют собой значительный рывок вперед в эффективной обработке и определении приоритетности исторической информации, ценной для будущего прогнозирования. Совместное применение программно-аппаратного фильтра с описываемым в данной статье алгоритмом в значительной степени повышает обнаружение аномального сигнала в канале передачи телеметрической информации [1, С.94].

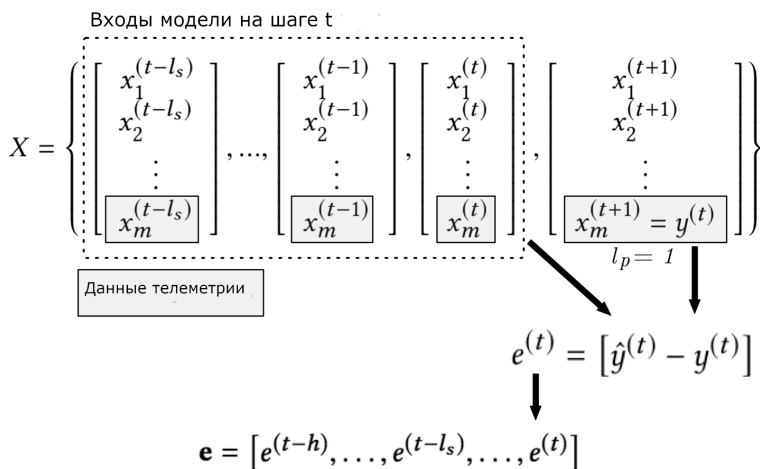
Следующие методы формируют основные компоненты метода контроля неконтролируемой аномалии, которые использует LSTM для прогнозирования данных телеметрии большого объема путем обучения из обычных команд и телеметрических последовательностей.

Для каждого канала телеметрии создается одна модель, и каждая модель используется для прогнозирования значений для этого канала.

LSTM-сеть пытается точно предсказать  $m$ -размерные выходы, исключая вход всех телеметрических потоков в одну или несколько моделей. Моделирование каждого канала независимо друг от друга позволяет отслеживать уровень канала, а аномалии низкого уровня впоследствии могут быть объединены в различные группы и, в конечном счете, подсистемы. Это позволяет получить несвязанные виды моделей аномалий космических аппаратов, которые в противном случае были бы потеряны. Поддержание единой модели на канал также облегчает контроль системы. Обучение с блокированием может использоваться для ограничения обучения моделей, что показывает снижение погрешности проверки. Когда возникают проблемы, такие как предсказания с высокой дисперсией из-за переобучения, они могут обрабатываться по отдельным каналам, не затрагивая систему в целом.

Рассмотрим временной ряд  $X = \{x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(n)}\}$ , где каждый шаг  $x^{(t)} \in R^m$  во временном ряду является  $m$ -мерным вектором  $\{x_1^{(t)}, x_2^{(t)}, \dots, x_m^{(t)}\}$  элементы которого соответствуют входным переменным. Для каждого элемента  $x^{(t)}$ , длина последовательности  $l_s$  определяет количество точек, вводимых в модель для прогнозирования. Длина прогнозирования  $l_p$  определяет количество последовательностей для прогнозирования где число предсказаний  $d$  равно  $1 \leq d \leq m$ . Поскольку наша цель - предсказать значения телеметрии для одного канала, рассмотрим ситуацию, когда  $d = 1$ . Мы также используем  $l_p = 1$ , чтобы ограничить количество прогнозов для каждого шага  $t$  и уменьшить время обработки. В результате генерируется одно скалярное предсказание  $\hat{y}^{(t)}$  для фактического значения телеметрии при каждом шаге  $t$  (рисунк 1).

В ситуациях, когда  $l_p > 1$  или  $d > 1$  или оба параметра больше единицы, гауссовские параметры могут использоваться для представления матриц прогнозируемых значений на одном шаге  $t$  [2, С.210]. В нашем сценарии предсказания телеметрии, входы  $x^{(t)}$  в LSTM содержат данные телеметрии для данного канала и закодированную командную информацию, отправленную на космический аппарат. В частности, комбинация модуля, в который была выдана команда, и была ли команда



**Рисунок 1 – Визуальное представление входных матриц на каждом шаге  $t$**

отправлена или получена, разбивается на отдельный шаг  $t$ .

Автоматический мониторинг телеметрических каналов, ожидаемые значения которых изменяются в зависимости от изменяющихся факторов окружающей среды и последовательности команд, требуют быстрого, общего и неконтролируемого подхода для определения того, являются ли прогнозируемые значения аномальными. Общий подход состоит в том, чтобы сделать гауссовские предположения о распределении прошлых сглаженных ошибок, поскольку это позволяет быстро сравнивать новые ошибки и компактные представления предыдущих. Однако этот подход часто становится проблематичным, когда параметрические предположения нарушаются, здесь предлагается подход, который эффективно идентифицирует экстремальные значения, не делая таких предположений.

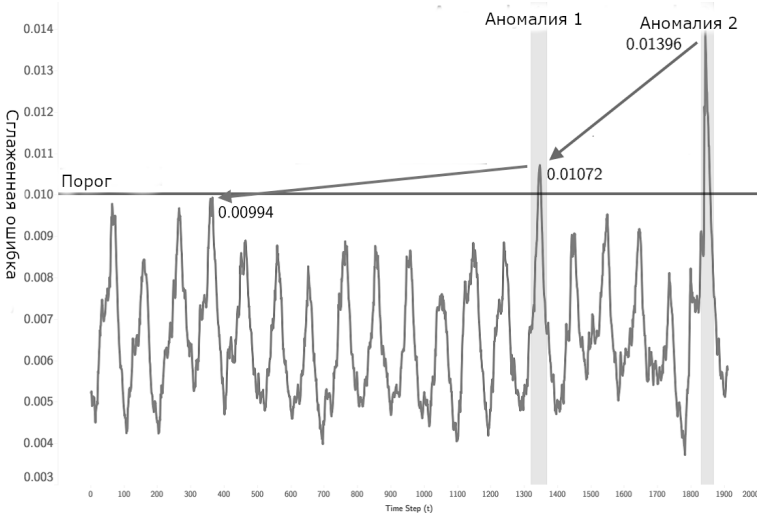
Часто для этих целей используют методы на основе расстояния, но они связаны с высокими вычислительными затратами, такими как, сравнения каждой точки с множеством  $k$  соседей [3, 4]. Кроме того, эти методы более общие и связаны с аномалиями, которые происходят в нормальном диапазоне значений. Только аномально высокие или низкие сглаженные ошибки прогнозирования представляют интерес, а пороговое значение ошибки - это, в известном смысле, упрощенная версия проблемы обнаружения начальных аномалий.

Как только предсказанное значение  $\hat{y}^{(t)}$  генерируется для каждого шага  $t$ , ошибка прогнозирования вычисляется как  $e^{(t)} = |\hat{y}^{(t)} - y^{(t)}|$ , где  $y^{(t)} = x_i^{(t+1)}$  - соответствует размеру истинных данных телеметрии. Каждая ошибка прогнозирования  $e^{(t)}$  добавляется к одномерному вектору ошибок:

$$E = [e^{(t-h)}, \dots, e^{(t-l_s)}, \dots, e^{(t-1)}, e^{(t)}] \quad (1)$$

где  $h$  - количество исторических значений ошибок, используемых для оценки текущих ошибок. Затем набор ошибок  $E$  сглаживается, с целью ослабить всплески ошибок, которые часто происходят с прогнозами на основе LSTM.

Резкие изменения значений часто не прогнозируются и приводят к резким скачкам значений ошибок, даже если это поведение является нормальным. Для генерации сглаженных ошибок предлагается использовать экспоненциально-взвешенное среднее  $E_s = [e_s^{(t-h)}, \dots, e_s^{(t-l_s)}, \dots, e_s^{(t-1)}, e_s^{(t)}]$ . Чтобы оценить, являются ли значения номинальными, устанавливается порог для их сглаженных ошибок прогнозирования - значения, соответствующие сглаженным ошибкам выше порога, классифицируются как аномалии.



**Рисунок 2 - Пример, демонстрирующий процесс обрезки аномалий**



Для устранения ложной классификации предлагается использовать неконтролируемый метод, который обеспечивает высокую производительность с низкими накладными расходами и без использования помеченных данных или статистических предположений об ошибках. Для определения пороговой величины  $\varepsilon$  выбранной из набора:

$$\varepsilon = \mu(E_s) + z\sigma(E_s) \quad (2)$$

где  $\varepsilon$ :

$$\varepsilon = \arg \max(\varepsilon) = \frac{\Delta\mu(E_s) / \mu(E_s) + (\Delta\sigma(E_s) / \sigma(E_s))}{|E_a| + |E_{seq}|^2} \quad (3)$$

отсюда:

$$\Delta\mu(E_s) = \mu(E_s) - \mu(\{e_s \in E_s \mid e_s < \varepsilon\}) \quad (4)$$

$$\Delta\sigma(E_s) = \sigma(E_s) - \sigma(\{e_s \in E_s \mid e_s < \varepsilon\}) \quad (5)$$

$$e_a = \{e_s \in E_s \mid e_s > \varepsilon\} \quad (6)$$

$E_{seq}$  = непрерывная последовательность  $e_a \in E_a$

Значения, оцененные для  $\varepsilon$ , определяются с помощью  $z \in Z$ , где  $Z$  - упорядоченное множество положительных значений, представляющих число стандартных отклонений выше  $\mu(e_s)$ . Значения  $Z$  зависят от контекста, но опытным путём на основе экспериментальных данных найден диапазон от двух до десяти. На практике значения  $Z$  менее двух обычно приводили к слишком большому количеству ложных срабатываний. После определения  $\arg \max(\varepsilon)$  каждая полученная аномальная последовательность сглаженных ошибок  $e_{seq} \in E_{sec}$  дает оценку аномалии,  $s$ , указывающую степень воздействия аномалии:

$$s^{(i)} = \frac{\max(e_{sec}^i) - \arg \max(\varepsilon)}{\mu(e_s) + \sigma(e_s)} \quad (7)$$

Проще говоря, пороговое значение устанавливает, что если все значения, указанные выше, будут устранены, это приведет к наибольшему снижению процента среднего и стандартного отклонения сглаженных ошибок  $e_s$ . Функция также штрафует за то, что имеет большее количество аномальных значений ( $|e_a|$ ) и последовательностей ( $|E_{sec}|$ ) чтобы предотвратить чрезмерно жадное поведение. Тогда наивысшей сгла-

женной ошибке в каждой последовательности аномальных ошибок дается нормированный балл, основанный на его расстоянии от выбранного порога.

Точность определения обнаружения аномалий на основе прогнозирования в значительной степени зависит от количества исторических данных ( $h$ ), используемых для установки пороговых значений и оценки суждений о текущих ошибках прогнозирования. В больших масштабах становится проблематично запрашивать и обрабатывать исторические данные в сценариях реального времени, а отсутствие истории может привести к ложным срабатываниям, которые считаются аномальными из-за узкого контекста, в котором они оцениваются. Чтобы уменьшить ложные срабатывания и ограничить память и вычислительную стоимость, вводится процедура обрезки, в которой создается новый набор  $e_{\max}$  содержащий  $\max(e_{seq})$  для всех  $e_{sec}$  отсортированных в порядке убывания. Также добавляется максимальная сглаженная ошибка, которая не является аномальной  $\max(\{e_s \in e_s \in E_{seq} \mid e_s \in e_a\})$  до конца  $e_{\max}$ . Затем на каждом шаге  $i$  где  $i \in \{1, 2, \dots, (|E_{sec}| + 1)\}$  последовательность ступенчато увеличивается  $d^{(i)} = (e_{\max}^{(i-1)} - e_{\max}^{(i)}) / e_{\max}^{(i-1)}$ . Если на некотором шаге  $i$ , минимальное процентное уменьшение  $p$  превысило  $d^{(i)}$ , все  $e_{\max}^{(j)} \in e_{\max} \mid j < i$  и их соответствующие аномальные последовательности остаются аномалиями. Если минимальное уменьшение  $p$  не превышает  $d^{(i)}$  и для всех последующих ошибок  $d^{(i)}, d^{(i+1)}, \dots, d^{(i+|E_{sec}|-1)}$  эти сглаженные последовательности ошибок реклассифицируются как номинальные. Эта обрезка помогает гарантировать, что аномальные последовательности не являются результатом регулярного шума в потоке, и обеспечивается посредством первоначальной идентификации последовательностей аномальных значений посредством порогового значения. Ограничение оценки только максимальными ошибками в нескольких потенциально аномальных последовательностях более эффективно, чем множество сопоставлений значений без порогового значения.

Вторая стратегия ограничения ложных срабатываний может быть использована после того, как будет собрано небольшое количество аномальной истории или помеченных данных. Исходя из предположения,

что аномалии подобной величины обычно не часто повторяются в одном канале, можно установить минимальный балл  $S_{\min}$  так что будущие аномалии переоцениваются как номинальные, если  $S < S_{\min}$ . Минимальная оценка будет применяться только к каналам данных, для которых система генерирует аномалии выше определенной скорости, и  $S_{\min}$  устанавливается индивидуально для всех таких каналов. Предварительные оценки аномалий для канала могут использоваться для установки соответствующего  $S_{\min}$  в зависимости от желаемого баланса между точностью и быстродействием.

Кроме того, если система обнаружения аномалий имеет механизм, посредством которого пользователи могут устанавливать метки для аномалий, эти метки также могут использоваться для установки  $S_{\min}$  для данного потока. Например, если поток или канал имеет несколько подтвержденных ложноположительных аномалий,  $S_{\min}$  может быть установлен вблизи верхней границы этих ложноположительных значений аномалии.

### **Экспериментальный анализ сети долгой краткосрочной памяти**

Учитывая рост методов обнаружения аномалий на основе прогнозирования и связанных с ними исследований [5], мы уделяем повышенное внимание методам оценки ошибок после прогнозирования, которые получили сравнительно меньший фокус, но при этом демонстрируют значительное влияние на наши результаты.

Для каждого уникального потока данных, содержащих одну или несколько аномальных последовательностей с первичной аномалией, происходящей в момент времени  $t_a$ , мы оцениваем все значения телеметрии во временном интервале от  $t_s = t_a - 3d$  до  $t_f = t_a + 2d$  где  $d$  - дни.

Модель обученная для каждого уникального потока, использует значения и данные команды от  $t_{strain} = t_s - 2d$  до  $t_{ftrain} = t_s$ . Дополнительные дни были включены, если в эти промежутки времени не было достаточных данных. Этот 5-дневный диапазон был выбран для баланса двух целей: более глубокой точности и разумных вычислительных затрат. Прогнозируемые аномальные области находятся в одной области для представления одного события.

Каждая помеченная аномальная последовательность  $x_a \in X_a$  значений телеметрии оценивается по сравнению с окончательным набором предсказанных аномальных последовательностей, идентифицированных системой, в соответствии со следующими правилами:

1. Верно положительный результат считается если:

$$|e_a^{(i)} \in e_{\text{sec}} \in E_{\text{sec}} : x_i^{(i)} \in x_a| > 0 \quad (8)$$

для любого  $x_a \in X_a$ . Другими словами, если есть какая-либо верно положительная последовательность, предсказанной последовательности аномалий. Записывается только один верно положительный результат, даже если части нескольких предсказанных последовательностей попадают в помеченную последовательность.

2. Если предсказанные последовательности не перекрываются с помеченной последовательностью, для отмеченной последовательности записывается ложный отрицательный результат.

3. Для всех прогнозируемых последовательностей, которые не перекрывают помеченную аномальную область, регистрируется ложный отрицательный результат.

Значения телеметрии объединяются в одноминутные окна и оцениваются через 70 минут, наша текущая реализация системы имитирует трафик линии связи. Каждый 70-минутный набор значений измеряется с параметром  $h = 2100$ , где  $h$  - это число предыдущих значений, используемых для вычисления порога ошибки и оценки текущего набора данных. Таким образом, система пригодна для обработки значений в режиме реального времени.

Архитектура и параметры используемые для всех моделей в эксперименте:

1. Скрытые слои – 2
2. Единицы в скрытых слоях – 80
3. Длина последовательности  $I_s$  - 250
4. Тренировочные итерации – 35
5. Отсев – 0,3
6. Размер партии – 64

Вероятность аномалии определяется по формуле:

$$L = 1 - Q\left(\frac{\mu_s - \mu_W}{\sigma_W}\right) \quad (9)$$

Если значения  $L \geq 1 - \epsilon_{norm}$  - классифицируются как аномальные значения.

Параметры были настроены так, чтобы сбалансировать точность выборки для экспериментов. В эксперименте есть неявное предположение, что аномалии происходят каждые пять дней, причем пять дней - это общее количество дней, обработанных для каждого потока, содержащего аномалию. Таким образом, эксперимент не включает обработку аномального поведения для данного периода, что увеличило бы количество ложных срабатываний.

Результаты для непараметрического подхода без обрезки представлены при смягчении ложных срабатываний, процесс обрезки примерно аналогичен обрезке деревьев решений. В этом случае 84,8%-я точность, достигнутая без обрезки, является приближением верхней границы для выборки, в данной LSTM модели.

### Литература

1. Сальников, О.Н. Проектирование КИХ-фильтров в среде Matlab на базе российского микропроцессора «Спутник» [Текст] / О.Н. Сальников, А.Д. Полубан // Информационно-технологический вестник. – 2018. – Т. 15. – № 1. – С. 94-102.
2. Pankaj Malhotra, Vig Lovekesh, Gautam Shroff, and Puneet Argarwal. Long Short Term Memory Networks for Anomaly Detection in Time Series // In Proceedings of the European Symposium on Artificial Neural Networks (ESANN). Computational Intelligence and Machine Learning, 2015. — С. 206-222.
3. Yu Gao, Tianshe Yang, Minqiang Xu, and Nan Xing. An Unsupervised Anomaly Detection Approach for Spacecraft Based on Normal Behavior Clustering // Fifth International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation. — Zhangjiajie : IEEE, 2012. — С. 478-481.
4. Hans-Peter Kriegel, Peer Krüger, Erich Schubert, and Arthur Zimek. LoOP: local outlier probabilities. // In Proceedings of the 18th ACM conference on Information and knowledge management. – ACM, 2009. — С. 1649-1652.

## **ВЛИЯНИЕ СТАТУСОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ ИНВАЛИДОВ**

**З.А. Сессаревская**, 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

*В статье проводится обзор теоретико-методологической и практико-ориентированной научной литературы по изучению статусов профессиональной идентичности и психологической культуры личности инвалидов, описаны основные положения. Представлен обзор эмпирического исследования, которое направлено на выявление особенностей развития психологической культуры личности инвалидов с различными статусами профессиональной идентичности, а также в ходе представленного исследования проведен сравнительный анализ проявления компонентов психологической культуры лиц с инвалидностью и без с одинаковыми статусами профессиональной идентичности.*

Профессиональная идентичность, статусы профессиональной идентичности, инвалид, психологическая культура личности.

## **THE INFLUENCE OF PROFESSIONAL IDENTITY STATUS ON THE FORMATION OF THE PSYCHOLOGICAL CULTURE OF THE PERSONALITY OF PERSONS WITH DISABILITIES**

**Z.A. Sessarevskaya**, graduate third year of the Department of Applied  
psychology,  
**Scientific adviser 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 reviews the theoretical, methodological and practice-oriented scientific literature on the study of the status of professional identity*

*and psychological culture of the personality of persons with disabilities, describes the main provisions. An overview of the empirical research is presented, which is aimed at identifying features of the development of psychological culture of the personality of persons with disabilities with different status of professional identity, as well as in the course of the study presented a comparative analysis of the manifestation of components of the psychological culture of people with disabilities and without the same status of professional identity.*

Professional identity, status of professional identity, disabled, psychological culture of a person.

Высокий научный интерес к вопросу о личностных особенностях людей с инвалидностью в настоящее время стимулируется, как минимум, двумя обстоятельствами: изменившейся рыночно-экономической ситуацией в стране и сместившимся политическим акцентом государства в сторону трудоустройства инвалидов. В сложившейся ситуации на кадровом рынке люди с инвалидностью вынуждены конкурировать с условно здоровыми людьми. В связи с этим особое внимание заслуживает психологическое содержание процесса становления профессиональной идентичности инвалида, особенности его социального взаимодействия.

В психологии существует множество программ, направленных на развитие психологической культуры личности на разных этапах профессионализации [9]. Однако имеющиеся программы не учитывают специфические особенности, отличающие жизнь инвалидов детства от лиц, не имеющих инвалидности (построение социального взаимодействия на основе инвалидизации, ограниченный спектр выбора профессии, узкий круг мест реализации профессиональных стремлений и т.д.) и в связи с этим не релевантны данной выборке.

Поэтому целью проведенного нами исследования явилось обоснование сущностных характеристик и модели развития психологической культуры в контексте становления профессиональной идентичности инвалидов.

Объект исследования: личность инвалидов с формирующейся профессиональной идентичностью.

Предмет исследования: характеристики и модель развития психологической культуры как условия становления профессиональной идентичности инвалидов.

Гипотеза исследования: реализация модели развития психологической культуры личности обеспечивает эффективность становления профессиональной идентичности инвалидов.

В научной литературе существуют различные подходы рассмотрения понятия профессиональная идентичность, охарактеризуем некоторые из данных направлений изучения изучаемого феномена:

- Критерий профессионального развития, базой которого является оценка (количественная и качественная) принятия себя как профессионала (Ю.П.Поваренков) [8];
- Профессиональный «образ Я» в контексте проблематики профессионального самосознания личности (Э. Ф. Зеер, Е. А. Климов) [4];
- Через осознание своего единства с профессиональной группой (сообществом), оценки, психологической значимости членства в данном обществе (Л.Б.Шнейдер) [12];
- Жизненный путь, который характеризуется жизненной позицией, жизненной линией и смыслом жизни (К. А. Альбуханова-Славская) [1];
- Часть личной идентичности, которая способствует успешному профессиональному развитию. Профессиональная идентичность является регулятором, который стабилизирует и преобразовывает данный процесс (Е.П.Ермолаева) [3];
- Часть социальной идентичности, формирование, которого обусловлено процессом построения значимых связей внутри и вне профессии. Данные связи имеют различия, которые выражаются в многообразии видов данных связей: связь с общей информацией о профессиональной сфере, эталон событий, стили поведения, индивидуальные схемы поведения (Н. Л. Иванова) [5].

Проанализировав данные подходы к пониманию сущности профессиональной идентичности можно выделить общие характеристики, такие как субъективное и объективное тождество с профессиональной группой, делом, являющимся главенствующим связующим, которое направлено на объединение профессиональных характеристик личности.

Профессиональную идентичность мы рассматриваем как результат процесса профессионального самоопределения, который выражается как соотношения себя с определенной конкретной профессией, а также профессиональной группы.

Описанные в научной литературе теоретические подходы к пониманию становления и развития профессиональной идентичности имеют схожие детерминанты, такие как притязания индивида, его потребно-



сти, которые включают смысловое пространство; личностные образования, такие как самооценка, ценностные ориентации способствующие становлению профессиональной идентичности.

Результатом становления профессиональной идентичности выступает сформированность данного феномена. Обратимся к работам Е.П. Ермолаевой, в которых присутствуют выделенные показатели сформированности идентичности:

1. Инвариантность профессионала социокультурной среде, условиям и средствам деятельности, информационным источникам;
2. Автономность, которая имеет виды: мотивационный вид, социальный вид, аперациональный вид;
3. Надежность выступает в виде реализации в профессиональной сфере, при этом имея одиокого высокий профессиональный результат;
4. Системность, которая проявляющаяся во взаимосвязи компонентов при охвате профессиональных проблем;
5. Сбалансированность, гибкость и устойчивость профессионально-деятельностных стереотипов [3].

Данные факторы сформированной профессиональной идентичности, которые описаны в теории Е.П. Ермолаевой, позволяют нам сделать вывод о целостности, непрерывности процесса становления и развития профессиональной идентичности, а также что в процессе освоения профессиональными ценностями, паттернами поведения и стереотипами происходит отшлифовка и стабилизация профессиональной идентичности.

Закономерности развития профессиональной идентичности у лиц с инвалидностью имеют свои специфические особенности. В связи с тем, что центральное место для выделения статусов профессиональной идентичности являются кризисы, на которые опирается процесс развития человека, то формирование и развитие инвалидов обнаруживает специфику благодаря нозологическому фактору. В данном ключе важно определить особенности психологической культуры личности, так как процесс становления профессиональной идентичности затрагивает в своем развитии личностные структуры.

Анализируя подходы к рассмотрению понятия «психологическая культура» можно сделать вывод, что в работах отечественных авторов подходы к пониманию изучаемого феномена трактуется по-разному. Наряду с этим присутствуют сходные моменты, такие как: психологическая культура способствует формированию готовности и способности, которые направлены на целенаправленный процесс, в лоне которого

го осуществляется корректировка личностных качеств и поведенческих паттернов; стимулирует развитие личности с помощью использования внутреннего ресурса; содействует в создании ситуации благоприятно направленной на деятельность и социальное взаимодействие, с помощью осмысления данной ситуации и включения в нее.

Для комплексного изучения психологической культуры важно уточнить не только, что входит в определение данного понятия, но и структуру. В связи с этим рассмотрим теоретические подходы в данном направлении.

Структуру психологической культуры Л.Д. Демина, Л.А. Лужбина, И.А. Ральникова [2], рассматривают следующим образом: когнитивный компонент (социальный интеллект, психологические знания, умения, символы); ценностно-смысловой компонент (классификация ценностей, личностные характеристики); рефлексивный компонент (самосознание); креативный компонент (творческое мышление); поведенческий компонент (позиционное взаимодействие).

По мнению Л.М. Колмогоровой психологическая культура раскрывается через такие компоненты как: гносеологический, субъективно-личностный, процессуально-деятельностный. Автор отмечает, что компоненты психологической культуры характеризуются тесными взаимосвязями, которые имеют структурный и функциональный вид. В связи с этим функционировать отдельно компоненты психологической культуры не могут [7].

О.В. Пузиков на основании исследований Л.С. Колмогоровой структуру психологической культуры описывает следующим образом:

1. Когнитивный компонент, в него входит гносеологический аспект (знания, понятия, факты и закономерности), процессуально-деятельностный аспект (знания о явлениях психики, освоение способов психологического познания) и субъективно-личностный аспект (интерес к другим, развитая рефлексия);

2. Аффективный компонент, характеризуется следующим содержанием гносеологический аспект (переживания, которые присутствуют возможность проверить опытным путем), процессуально-деятельностный аспект (применение на практике психологических знаний и саморегуляция), субъективно-личностный аспект (эмпатия, эмоциональная гибкость, эмоциональная устойчивость);

3. Мотивационный компонент представлен следующими наполнением аспектов: гносеологический аспект (идеалы, стремления, отношения в области человекознания), процессуально-деятельностный аспект

(отслеживание целей, выбор ценностей и мотивов, контролирование процессов и результатов деятельности), субъективно-личностный аспект (творчество, толерантность, сознательное отношение, такт) [11].

Проанализировав подходы к выделению компонентов психологической культуры, которые представлены в отечественной психологической науке, следует отметить, что компоненты психологической культуры рассматривают в тесной взаимосвязи, т.е. при изменении или развитии одного компонента будет трансформироваться вся психологическая культура личности, но при этом компоненты представляют самостоятельную характеристику, которая выполняет свои функции.

Психологическую культуру мы рассматриваем в качестве сложного психологического феномена, способствующего проявлению готовности человека использовать свой внутренний потенциал для развития и самосовершенствования, а также для адекватного реагирования в сложных ситуациях. С опорой на исследования К.М. Романова, М.В. Каприановой, Ж.Г. Гараниной и др. [6, 10], все многообразие психических фактов, относящихся к содержанию психологической культуры, мы представляем как систему взаимосвязанных компонентов: интеллектуального, поведенческого и ценностного.

Для выявления ключевых характеристик развития психологической культуры у инвалидов с различными статусами профессиональной идентичности было проведено эмпирическое изучение с помощью методик: «Социальный интеллект» Дж. Гилфорд; «*Диагностика коммуникативной социальной компетентности (КСК)*»; «Тип поведенческой активности» Л.И. Вассермана, Н.В. Гуменюк; «Психологическая культура личности» О.И. Мотков; «Самоотношение» В.В. Столин, С.Р. Пантелеев; «Опросник терминальных ценностей (ОТеЦ)» И.Г. Сеннин. Выявление статусов профессиональной идентичности происходило с помощью «Методики изучения профессиональной идентичности (МИПИ)» Л.Б. Шнейдер.

В исследовании участвовали 224 человека из них 105 инвалидов – детства (77 женщин и 28 мужчин) и 119 (91 женщина и 28 мужчин) – люди без инвалидности. Возрастной диапазон выборки от 18 до 40 лет.

Исследование проводилось в дневное время с использованием компьютерных технологий.

По результатам проведенной статистической проверки распределение статусов профессиональной идентичности в выборках лиц с инвалидностью и без нее не имеют достоверных отличий ( $F_{5,24}$  при  $0,05 = 32,7$ ;  $0,01 = 38,9$ ). На основании полученных данных можно сделать

вывод, что экспериментальная и контрольная группы находятся в схожих социально-профессиональных условиях, при этом люди с инвалидностью и без нее могут испытывать сложности с профессиональной идентичностью или же, наоборот, находить в себе ресурсы эффективно достигнуть ее. Несмотря на схожесть распределения статусов, психологические условия достижения профессиональной идентичности могут быть различными. В связи с этим далее рассмотрим полученные результаты контрольной группы.

При этом присутствуют особенности проявления компонентов психологической культуры личности с инвалидностью и без нее при одинаковых статусах идентичности:

1. В группе с преждевременным статусом профессиональной идентичности у инвалидов и людей без инвалидности преимущественно различаются показатели интеллектуального компонента психологической культуры.

2. У групп с диффузным статусом главным образом различия в интеллектуальном компоненте.

3. Групп с мораторием идентичности преимущественно присутствуют различия в поведенческом компоненте.

4. У групп с достигнутым статусом различия присутствуют в основном в поведенческом и ценностном компонентах.

5. При псевдопозитивном статусе главным образом различия в интеллектуальном компоненте.

Наличие выявленных особенностей определяет направления психологической работы, заложенной в модель развития психологической культуры личности инвалидов с различными статусами профессиональной идентичности. Для инвалидов с преждевременным, диффузным и псевдопозитивным статусом профессиональной идентичности наиболее актуальной технологией работы является «тренинг социальной ориентации»; для инвалидов с мораторием идентичности. «тренинг поведенческой активности»; с достигнутым статусом профессиональной идентичности. «тренинг поведенческой активности» и тренинг «жизненные цели».

Модель развития психологической культуры личности инвалидов содержит в себе три блока: структурно-содержательный, организационно-методический и критериально-оценочный. Психологическая программа, входящая в модель также содержит три этапа: индивидуальный (подготовительный этап и индивидуальное психологическое консультирование), групповой (тренинговые сессии, направленные на развитие

компонентов психологической культуры) и итоговый (сравнительный анализ).

Более подробно рассмотрим групповой этап, который включает в себя коррекционно-развивающий комплекс тренинговых программ. «Тренинг социальной ориентации» целью, которого является развитие интеллектуального компонента психологической культуры личности инвалидов с различными статусами профессиональной идентичности. Задачами данного тренинга выступили: развитие способности анализа ситуаций межличностного взаимодействия в динамике; развитие способности к выделению общих существенных признаков в различных невербальных реакциях человека; развитие способности предвидеть последствия поведения; развитие способности познания себя и других; развитие коммуникативной сообразительности.

Целью «тренинга поведенческой активности» выступает развитие поведенческого компонента психологической культуры личности инвалидов с различными статусами профессиональной идентичности. Реализуемые задачи в ходе данного тренинга следующие: формирование открытой, независимой и жизнерадостной позиции; развитие эмоционально-волевой сферы; развитие поведенческой активности, ориентированной на социальные нормы.

Третья тренинговая программа «жизненные цели» имеет своей целью развитие ценностного компонента психологической культуры личности инвалидов с различными статусами профессиональной идентичности. Реализует следующие задачи: формирование адекватной самооценки и ценности себя; определить жизненные ценности и цели.

Преимущество данной программы заключается в сочетании дифференцированного подхода с индивидуальным сопровождением инвалидов на всем протяжении программы. Во время прохождения тренинговых сессий ориентация идет на особенности проявления статуса профессиональной идентичности и выявленных особенностей компонентов психологической культуры личности.

На основании особенности проявления психологической культуры личности инвалидов с различными статусами профессиональной идентичности были выделены три группы.

Первая группа включает в себя инвалидов с псевдопозитивным статусом профессиональной идентичности. В связи с тем, что особенности проявления психологической культуры присутствуют только у интеллектуального компонента, то из данной группы была сформиро-

вана тренинговая группа по программе «тренинг социальной ориентации».

Вторая группа состоит из инвалидов с преждевременным, диффузным и мораторием профессиональной идентичности. Также на основании проявления особенностей была сформирована тренинговая группа. Так как присутствуют особенности в проявлении интеллектуального и поведенческого компонентов психологической культуры, то тренинговые программы («тренинг социальной ориентации», «тренинг поведенческой активности») реализовались по очереди с перерывом в месяц.

Третью группы составляют инвалиды с достигнутым статусом профессиональной идентичности. Поочередно проходили реализацию всех трех тренинговых программ («тренинг социальной ориентации», «тренинг поведенческой активности», «жизненные цели») с перерывом на месяц.

Для проверки эффективности методов, которые были направлены на коррекцию и развитие особенностей проявления статусов профессиональной идентичности, по итогам завершения психологической программы, был проведен сравнительный анализ распределения статусов профессиональной идентичности до и после формирующего эксперимента с помощью  $T$  – критерия Вилкоксона,  $T_{эмп} = 437$  при критических значениях  $0.01 = 397$  и  $0.05 = 466$ , то есть значения находятся в зоне неопределенности. На начало проведения формирующего эксперимента были равные группы с различными статусами профессиональной идентичности, после завершения превалирует достигнутый статус профессиональной идентичности (38,3%) и мораторий профессиональной идентичности (26,67%).

Проанализировав данные до и после прохождения психологической программы можно сделать вывод об эффективности разработанной модели и комплексной программы, в связи с увеличением показателей достигнутой профессиональной идентичности и статуса моратория (наличия большего количества активно прорабатываемых вариантов профессионального самоопределения). Разработанная и апробированная модель способствует развитию профессиональной идентичности через развитие компонентов психологической культуры личности.

## Литература

1. Абульханова-Славская, К.А. Психология личности образ жизни: под ред. Е.В. Шороховой. / К.А. Абульханова-Славская // М.: Наука. – 1987. – 219 с.
2. Демина, Л.Д. Психологическая культура личности: контекст субъективного переживания времени жизни [Текст] / Л.Д. Демина, И.А. Ральникова // Вестник Алтайской науки: Проблемы социологии и психологии. – 2001. – №1. – С. 78–87.
3. Ермолаева, Е.П. Профессиональная идентичность и маргинализм: концепция и реальность (статья первая) / Е.П. Ермолаева // Психологический журнал. – 2001. – Т. 22. – №4. – 51–59 с.
4. Зеер, Э.Ф. Психология профессий: учеб. пособие для студ. ВУЗов. 2-е изд., перераб. и доп. / Э.Ф. Зеер. // М.: Академический проект. – 2003. – 336 с.
5. Иванова, Н.Л. Профессиональная идентичность и профессиональное пространство / Н.Л. Иванова, Е.В. Конева // Мир психологии. – 2004. – № 2. – 148–156 с.
6. Капранова, М.В. Психологическая защищенность личности от манипулятивных воздействий как функция психологической культуры студентов: диссертация. – кандидата психологических наук: 19.00.01. – Москва. – 2009. – 183с.
7. Колмогорова, Л.С. Становление психологической культуры школьника // Вопросы психологии. – 1999. – №1 (83). – 91 с.
8. Поваренков, Ю.П. Психологическая характеристика профессиональной идентичности. Кризис идентичности и проблемы становления гражданского общества / Ю.П. Поваренков // Сборник научных трудов. – Ярославль: ЯГПУ. – 2003. – 154–163 с.
9. Психологическая культура в пространстве образования [Текст]: сб. науч. ст. X Юбилейной Всерос. студ. олимпиады по психол.-пед. образованию, Екатеринбург, 14-17 апр. 2014 г. // Урал. гос. пед. ун-т. Сост. И.В. Воробьева; отв. ред. Л.А. Максимова. – Екатеринбург. – 2014 – 153с.
10. Психологическая культура личности [Текст]: учебное пособие / К. М. Романов. // Москва: Когито-Центр. – 2015. – 313с.
11. Пузикова, О.В. Психологическая культура как фактор самореализации личности (на примере личности учителя) [Текст]: дис. ... канд. психол. наук / О.В. Пузикова. // СПб., Хабаровск. – 2003. – 210 с.
12. Шнейдер, Л.Б. Профессиональная идентичность: структура, генезис и условия становления: дис. ... докт. психол. наук. / Шнейдер Лидия Бернгардовна // М.- 2001. – 327 с.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

**Ю.Ю. Сидоров**, аспирант второго года обучения кафедры информационных технологий и управляющие системы,  
**Научный руководитель Ю.В. Стреналюк**, д.т.н., профессор кафедры информационных технологий и управляющие системы,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Статья посвящена рассмотрению вопросов построения интеллектуальных СППР при управлении сложными техническими объектами. Определена формальная постановка задачи принятия решений. Этапы принятия решений и сформулированы задачи каждого этапа. Выделены свойства знаний, и определены модели их представления. Рассмотрена концептуальная архитектура интеллектуальной СППР. Выделены особенности таких систем для управления техническими объектами. Предложена концептуальная архитектура СППР управления техническими объектами.*

Принятие решений, интеллектуальные системы поддержки принятия решений, архитектура интеллектуальной системы принятия решений.

## INTELLECTUAL SYSTEMS DECISION SUPPORT SYSTEMS IN THE PROBLEMS OF DIAGNOSTICS OF TECHNICAL OBJECTS

**Yu.Yu. Sidorov**, graduate second year of the Department Of Information technology and management systems,  
**Scientific adviser 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



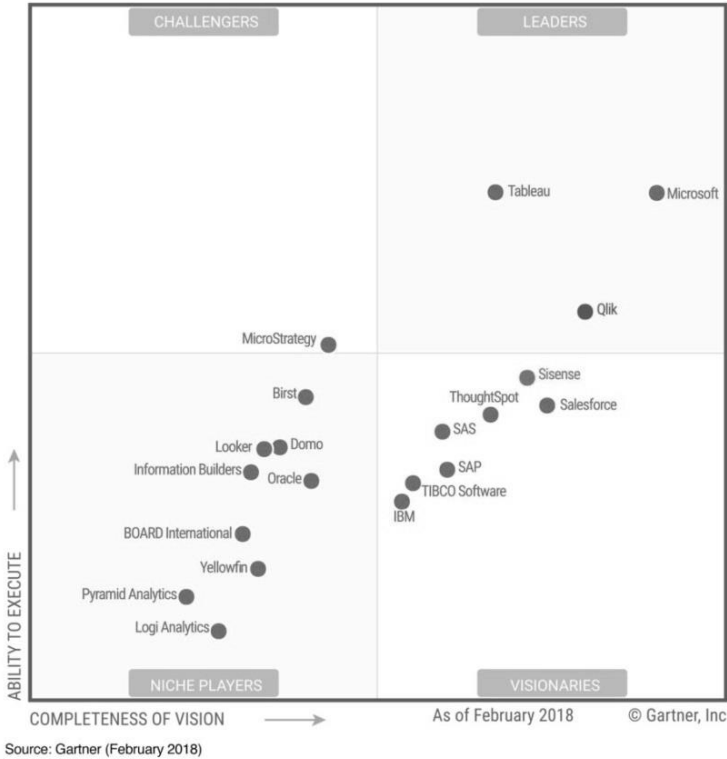
*The article is devoted to the consideration of issues of building intellectual DSS in the management of complex technical objects. Define the formal formulation of the decision problem. The stages of decision making are highlighted and the tasks of each stage are formulated. The properties of knowledge are highlighted, and the models of their presentation are defined. The conceptual architecture of intellectual DSS is considered. The features of such systems for the management of technical objects are highlighted. The conceptual architecture of DSS management of technical objects is proposed.*

Decision making. intelligent decision support systems, intelligent decision-making architecture.

### **Введение**

По мере развития экономики усложняются задачи управления объектами различного назначения: экономическими, финансовыми, техническими и др. Повышаются требования к качеству принимаемых решений, которые характеризуются обоснованностью и оперативностью принятия решений. Критичным становится время поиска и обработки информации, необходимой для принятия обоснованного решения. При этом постоянно увеличивается объем информации, которая используется специалистом для принятия решения. Это вызывает необходимость создания и применения специализированных информационно-логических систем – систем поддержки принятия решений (СППР. DSS. Decision Support Systems), которые являются особым видом программных продуктов. Цель применения СППР – информационная поддержка решений, которые принимает человек (ЛПР – лицо, принимающее решение). В настоящее время существует большое количество программных решений для реализации СППР. Такие решения [4] предлагают известные разработчики: Microsoft, IBM, SAP, SAS и др. (рис.1). Применение таких систем позволяет расширить возможности человека при выборе наилучшего решения задачи управления.

Figure 1. Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms



**Рисунок 1. Магический квадрант Gartner платформ BI (по материалам сайта <http://www.sovtex.ru/gartner-mq-bi-2018/>)**

### Системы поддержки принятия решений

Принятие решений всегда связано с выбором наилучшего варианта из некоторого набора альтернативных решений для достижения поставленной цели. Как правило, выбор осуществляется на основе одного или нескольких критериев. Процесс принятия предполагает выполнение следующих этапов:

- анализ задачи, для которой ищется решение;
- формализация задачи принятия решения и выбор критериев оценки её решения;
- получение альтернативных вариантов решения задачи;
- проведение оценки каждого альтернативного варианта;
- выбор наилучшего решения и оценка его результата.

Формальная постановка задачи принятия решений имеет [1, 3, 11] вид (1)

$$P(\mathbf{C}, \mathbf{B}, \mathbf{K}), \quad (1)$$

где  $\mathbf{C}$  - цель решения задачи,  $\mathbf{B}$  - множество альтернативных вариантов решения,  $\mathbf{K}$  - критерий оценки решения.

Рассмотрим задачи, решаемые на каждом этапе.

Формализация задачи ставит целью описание задачи на основе имеющихся подходов, основанных на применении математических моделей. Формализованная постановка задачи позволяет сформировать критерий (или множество критериев) для оценки решения. Для четко формализованных задач, таких как, например, задачи однокритериальной оптимизации, существуют хорошо известные математические методы. Такие задачи, как правило, не требуют дополнительной информации для поиска решения. Все данные для решения определены в постановке задачи.

Однако управление сложными объектами, например, сложными техническими системами, часто связано с использованием при принятии решений неполной или неточной информации, с отсутствием точных методов поиска решений, наличие нескольких критериев. Такие задачи, как правило, называют слабо формализуемыми или плохо формализуемыми. Поиск решения для таких задач представляет собой более сложную проблему, которая решается применением специальных советующих систем. СППР.

Получение альтернативных вариантов решения связано с генерацией множества допустимых решений, каждое из которых оценивается на основе заданного метода (или множества методов). Для генерации и анализа различных вариантов решения в СППР используются следующие методы:

- информационно-логический поиск;
- методы искусственного интеллекта, такие как нейронные сети, эвристический поиск в пространстве состояний;
- имитационное моделирование;
- методы интеллектуального анализа данных.

Выбор оптимального решения позволяет выделить одно на основе с выбранного критерия. Методы выбора оптимального решения существенно зависят от класса задачи оптимизации и включают классические методы оптимизации, такие как

В соответствии с описанным процессом принятия решения СППР реализуют следующие функции:

- разработка альтернативных вариантов решения задачи;
- вычисление параметров вариантов решения;
- оптимизация решения на основе анализа её результатов;
- объяснение полученного решения.

В случае решения задачи, которая отнесена к классу слабо формализованных для генерации альтернативных вариантов и поиска наилучшего решения используют методы искусственного интеллекта. В этом случае СППР относится к интеллектуальным системам. Принципиальной особенностью интеллектуальных СППР является применение методов представления и обработки знаний. Такие методы рассматриваются в исследованиях, посвященных искусственному интеллекту.

Свойства знаний, представляемых в системах искусственного интеллекта, заключаются в следующем [1, 7, 9].

Внутренняя интерпретируемость характеризуется тем, что кроме собственно данных знания представляют их смысловое описание, которое можно зажать например, с помощью онтологии. Это позволяет осуществлять поиск не только отдельных фактов, как в традиционных базах данных, но и поиск данных, связанных с некоторыми понятиями.

Структурированность обеспечивает возможность определять на элементах модели знаний отношения различного типа: «часть – целое», «род – вид», «элемент – класс», «причина – следствие» и др.

Связность поддерживает возможность установления связей различного типа между информационными единицами. Семантика связей может носить декларативный или процедурный характер. Например, две или более информационные единицы могут быть связаны отношением "одновременно", две информационные единицы – отношением "причина – следствие" или отношением "быть рядом". Приведенные отношения характеризуют декларативные знания. Если между двумя информационными единицами установлено отношение "аргумент – функция", то оно характеризует процедурное знание, связанное с вычислением определенных функций.

Активность, которая предполагает наличие механизма использования знаний для решения поставленной задачи.

Наличие семантической метрики, которая позволяет определить ситуационную близость информационных единиц, т.е. силу ассоциативной связи между ними.

Для представления знаний используют различные модели [6]: семантические сети, формальные логические модели, системы продукций, фреймы.

Семантические сети представляют собой широкий класс сетевых моделей, которые описываются (2)

$$S = \langle I, L, P, F \rangle \quad (2)$$

где  $I$  — множество вершин, задающих множество понятий;  $L$  — множество имен в заданном алфавите;  $P$  — множество бинарных связей между именованными понятиями;  $F$  — множество функций различного типа, применимых к  $I$ .

Формально-логические модели основываются на понятии формальной системы, которая имеет вид (3)

$$M = \langle T, A, P, F \rangle \quad (3),$$

где  $T$  — множество базовых элементов;  $A$  — множество априорно-истинных конструкций (правил);  $P$  — множество синтаксических правил;  $F$  — множество семантических правил вывода.

Выводом в формальной системе является последовательность правильно построенных формул, переводящих систему из исходного состояния в конечное состояние. При этом одна из основных проблем, возникающих при использовании этой модели, является проблема истинности логических рассуждений.

В продукционных моделях знания задаются в виде системы продукций. Каждая продукция задается моделью (4)

$$(i); Q; P; A \Rightarrow B; N \quad (4)$$

где  $i$  - имя продукции, с помощью которого данная продукция выделяется из всего множества продукций;  $Q$  - сфера применения продукции;  $P$  - условие применимости ядра продукции, которое чаще всего представляет собой логическое выражение (предикат);  $A \Rightarrow B$  - ядро продукции.

Основная проблема вывода в продукционных системах заключается в реализации оптимальной стратегии управления конфликтами на множестве правил.

Фреймовая модель представляет знания в виде системы, в которой каждый фрейм определяет некоторый стереотип, который имеет уникальное имя, характеризуется внутренней структурой (множество слотов). Слоты в свою очередь определяются некоторой структурой данных и конкретными значениями, которые описывают отдельный стереотип.

Множество моделей представления знаний ставит проблему выбора эффективной в некотором смысле модели при создании интеллектуальных СППР. Эта проблема может быть решена на основе создания банка моделей представления знаний и разработки методов построения отображения между моделями.

Концептуальная архитектура интеллектуальной СППР [1, 5] включает следующие компоненты (рис. 2):

- источники данных, которые предоставляют данные различной структуры;
- подсистема извлечения, трансформации и загрузки данных;
- банк моделей представления знаний;
- банк моделей обработки знаний;
- банк методов обработки знаний;
- подсистема накопления знаний;
- подсистема поиска решений;
- подсистема моделирования.

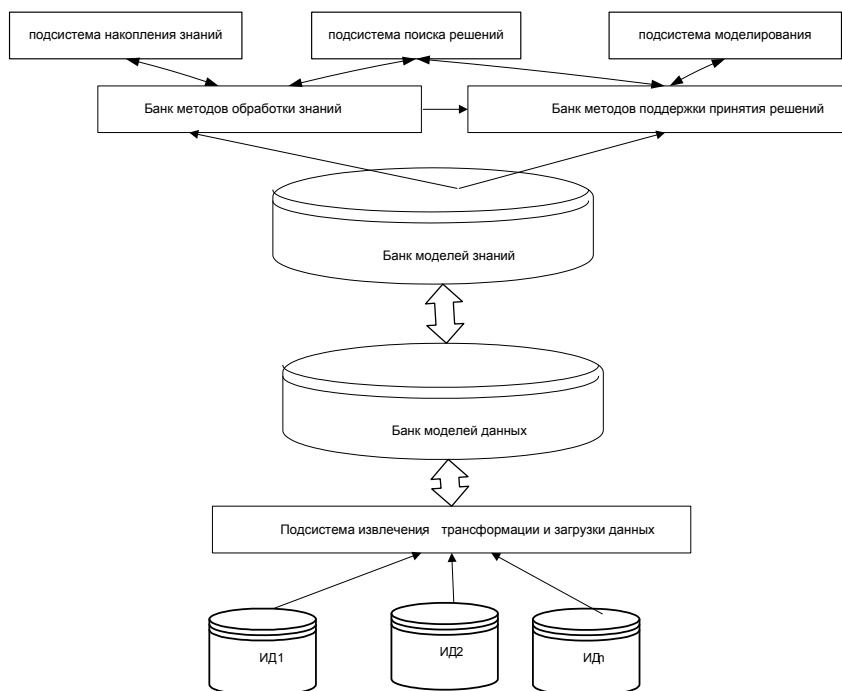


Рисунок 2. Концептуальная архитектура интеллектуальной СППР

### Архитектура интеллектуальных СППР для управления техническими объектами

Интеллектуальные СППР управления техническими объектами представляет собой отдельный класс СППР. Их специфика включает-

ся в том, что при их построении наряду с выделенными компонентами включают [2 С. 33.] «исполнительный слой», который представляет собой систему автоматического управления техническим объектом. Это определяет специфику архитектуры интеллектуальных систем управления техническими объектами, которая рассматривалась в работах Д.А. Поспелова, И.М. Макарова, А.В. Тимофеева.

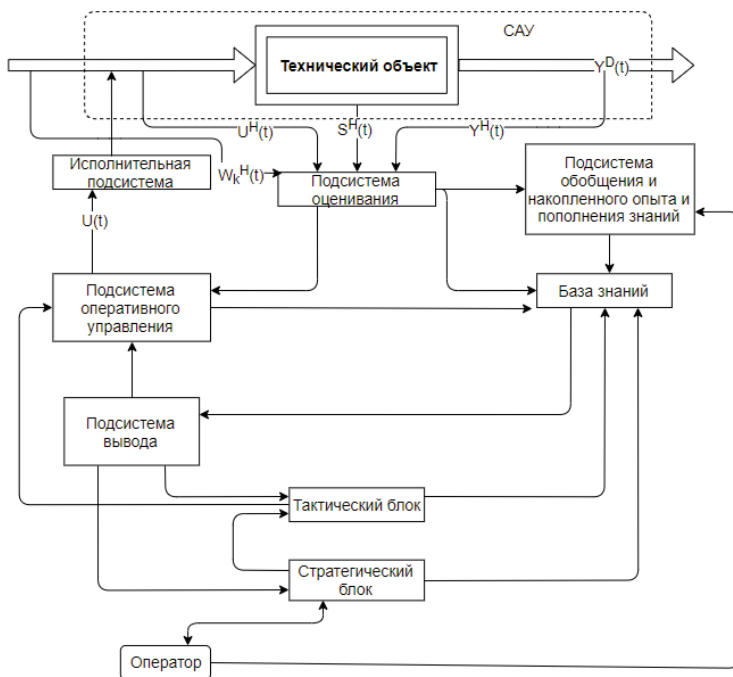
Базовые принципы построения интеллектуальных систем управления техническими объектами [2, 5] заключаются в:

- использовании специальных каналов для непрерывного сбора информации об управляемом объекте;
- поддержке механизмов адаптации системы управления к динамически изменяющейся внешней ситуации;
- иерархической организации системы управления;
- открытости системы, обеспечивающей пополнение знаний об объекте управления и окружающей среде.

Задача диагностики состояния относится к задачам управления техническим объектом. Её решение обеспечивает получение информации о качестве работы системы [8]. Подсистема диагностики и мониторинга состояния является обязательным элементом СППР управления техническим объектом.

Архитектура интеллектуальных СППР управления техническими объектами рассматривалась в работах Д.А. Поспелова, И.М. Макарова, М.И. Макарова, А.В. Тимофеева. Компонентами таких СППР являются интеллектуальный интерфейс, экспертная подсистема, архитектура которой представлена на рис. 2, симулятор, осуществляющий прогнозирование развития ситуации, вычислитель, реализующий выполнение расчетных процедур.

На основе анализа архитектур интегрированных интеллектуальных систем управления, предложенных Поспеловым Д.А., Макаровым И.М., Коньковым В.Г. и др, рассмотренных в [10], предлагается концептуальная архитектура интеллектуальной СППР для управления техническими объектами (рис. 3). В предлагаемой архитектуре выделены слои, обеспечивающие поддержку различных уровней управления: стратегического, тактического и оперативного.



**Рисунок 3. Концептуальная структура интеллектуальной СППР управления техническими объектами**

Интеллектуальные компоненты включают базу знаний, подсистему оценивания альтернативных решений, подсистему, включающую различные методы накопления и обобщения знаний, подсистему вывода решений.

**Выводы:**

Интеллектуальные СППР являются одним из наиболее перспективных направлений развития информационных технологий. Они позволяют применять информационные технологии при решении слабо формализуемых задач, к которым, безусловно, можно отнести задачи управления сложными техническими объектами. Предлагаемая концептуальная архитектура СППР учитывает специфику построения таких систем для управления техническими системами. При построении таких систем целесообразно использовать решения, предлагаемые разработчиками программных продуктов такого класса.



## Литература

1. Башлыков А.А. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике [Текст] / А.А. Башлыков, А.П. Еремеев// М.: ИНФРА-М. – 2018. – 351 с.
2. Интеллектуальные системы автоматического управления [Текст] / под ред. Макарова И.М, Лохина В.М. М.: ФИЗМАТЛИТ. – 2001. — 576 стр.
3. Кравченко Т.К. Системы поддержки принятия решений [Текст] / Т.К. Кравченко// М.: Юрайт. – 2019. – 292 с.
4. Магический квадрант Гартнера. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sovtex.ru/gartner-mq-bi-2018/> (дата обращения 25.04.2019)
5. Осипов В.П., Сивакова Т.В., Судаков В.А., Нечаев Ю.И. Интеллектуальное ядро системы поддержки принятия решений. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://keldysh.ru/papers/2018/prep2018\\_205.pdf](http://keldysh.ru/papers/2018/prep2018_205.pdf) (дата обращения 25.04.2019)
6. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. М.: Физматлит. – 2011. – 296 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544787> (дата обращения 20.04.2019).
7. Поспелов Д.А. Ситуационное управление. Теория и практика [Текст] / Д.А.Поспелов// М.: Наука. – 1986. – 288 с.
8. Сидоров Ю.Ю. Новые методы в обработке телеметрии космических аппаратов [Текст]/ Ю.Ю. Сидоров / Инновационные аспекты социально-экономического развития региона/ Сборник статей по материалам участников VIII Ежегодной научной конференции аспирантов «МГОТУ» (17 мая 2018 г.)// М.: «Научный консультант». – 2018. С.428-436.
9. Сидорова Н.П., Штрафина Е.Д. 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
10. Трофимов В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления техническими объектами [Текст] / В.Б. Трофимов// М.: Инфра-Инженерия. – 2017. – 231 с.
11. Халин В.Г. Системы поддержки принятия решений [Текст] / В.Г. Халин// М.: Юрайт. – 2019. – 494 с.

**СИСТЕМА ЕДИНОГО ВРЕМЕНИ  
В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ  
ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ «СИНТЕЗ-АР4»**

**А.В. Струкова** 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

*В статье рассмотрена система единого времени автоматизированной системы управления воздушным движением «СИНТЕЗ-АР4». Система единого времени обеспечивает синхронизацию системного времени локального компьютера с единым временем до запуска всех остальных компонент СПО комплекса, т.е. мгновенное (скачкообразное) изменение времени возможно только при запуске системного блока, а также предусматривает защиту от некорректных данных источника «точного» времени.*

Система единого времени (СЕВ), средства единого времени, системный блок (СБ), метроном.

**A UNIVERSAL TIME SYSTEM IN THE AUTOMATED SYSTEM  
OF AIR TRAFFIC CONTROL «SYNTEZ-AP4»**

**A.V. Strukova**, graduate second year of the Department of Information technologies and control systems,  
**Scientific adviser V.M. Artyushenko**, Doctor of Technical sciences, Head of the Department of Information technologies and control systems, State Educational Institution of Higher Education Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The article describes the clock system of the automated system of air traffic control «SYNTHESIS AP4». The unified time system ensures synchronization of the system time of the local computer with the unified time*

*before the launch of all other components of the complex, i.e. instantaneous (abrupt) time change is possible only when the system unit is started, and also provides protection against incorrect data source «accurate» time.*

System of unified time (CET), means of unified time, system block (SB), metronome.

### **Введение.**

Огромную роль в работе комплекса средств автоматизации управления воздушным движением (КСА УВД) играет система единого времени (СЕВ) [1-5]. Следует разделить понятия «единого» и «точного» времени. Система единого времени должна обеспечивать синхронное и монотонное системное время на серверах и потребителях СЕВ, при этом не гарантируется совпадение с «точным» временем. При наличии источников «точного» времени, сервера СЕВ корректируют скорость хода системного времени с целью максимального приближения к данным источника «точного» времени. При отсутствии источников «точного» времени, система должна работать в автономном (аварийном) режиме с обязательным требованием коррекции хода системных часов.

СЕВ обеспечивает синхронизацию системного времени локального компьютера с единым временем до запуска всех остальных компонент СПО комплекса, т.е. мгновенное (скачкообразное) изменение времени возможно только при запуске системного блока (СБ).

Система реализована по архитектуре «сервер-клиент». При этом рассылка сигналов единого времени производится только основным сервером СЕВ.

СЕВ предусматривает защиту от некорректных данных источника «точного» времени (сбой приемника ГНСС, ошибки инициализации серверов NTP и т.п.)

В качестве источников «точного» времени могут выступать:

- внешние сервера NTP (mainberg, сервера интернета через firewall, сервера единого времени «метроном» из внешнего контура ЛВС комплекса или подсистемы);

- плата приемника ГНСС (K161, Trimble и т.п.).

В случае однотипных источников (два сервера mainberg) может использоваться резервирование с запрещением использования неоднородной информации по смежным каналам.

Неоднотипные источники «точного» времени должны использоваться в соответствии с заданным приоритетом.

Сервером единого времени устанавливается сервер IS-S1, IS-S2, BPS-S1 или BPS-S2, который первый получил метку единого времени и синхронизировался.

В случае отсутствия меток времени сервером единого времени устанавливается первый запустившийся сервер из вышеперечисленных по истечении одной минуты (ИПС).

### **Средства единого времени.**

Средства единого времени обеспечивают:

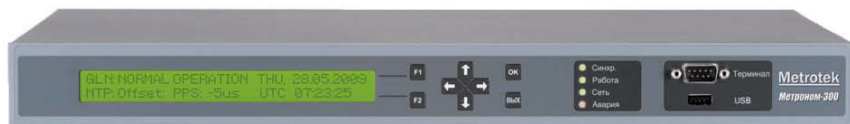
- сигналы времени с заданной точностью;
- выдачу шкалы времени (с секундной меткой времени) в ЛВС и внешним потребителям по интерфейсу RS-232, RS-422, RS-485;
- формирование шкалы времени и ее привязку к шкале всемирного времени при сопряжении с GPS и/или ГЛОНАСС;
- формирование шкалы поясного декретного времени, содержащей текущие величины следующих параметров: год, месяц, число, час, минута, секунда и день недели;
- единую синхронизацию вычислительных процессов;
- отображение текущего времени на индикаторах рабочих мест диспетчерского и технического персонала системы;
- отображение текущего времени на часах коллективного и индивидуального пользования.

Привязка таймеров вычислительных средств к СЕВ осуществляется автоматически.

Коррекция точного времени главных часов осуществляется автоматически по сигналам спутниковой системы навигации ГЛОНАСС/GPS.

Подключение СЕВ в КСА УВД приведено в укрупненной структурной схеме КСА УВД.

В качестве тахометрической станции применяется NTP сервер точного времени Метроном-300, представленный на рисунке 1.



**Рисунок 1. Сервер точного времени**

Метроном-300 обеспечивает синхронизацию и распространение единого и точного времени в подключенной TCP/IP сети и может исполь-

зоваться как сервер первого уровня (Stratum-1-Server). Дополнительно Метроном-300 может применяться в качестве оборудования тактовой сетевой синхронизации – первичного эталонного источника с формированием частотных сигналов 1Гц (1PPS), 10 МГц, 2.048МГц, 2.048Мбит/с.

Сервер Метроном-300 состоит из совмещенного спутникового приемника ГЛОНАСС / GPS, управляющего компьютера с блоком сетевых и интерфейсных карт и источника питания, размещенных в металлическом 19 дюймовом корпусе.

Источником времени для сервера служит совмещенный навигационный приемник ГЛОНАСС/GPS, предназначенный для приема сигналов спутниковых систем навигации ГЛОНАСС (частотные литеры с -7 до +12, сигнал стандартной точности) и GPS (сигнал C/A). Прием и обработка сигналов обеих систем осуществляется одновременно, что сделано для повышения точности расчета местоположения и времени. При отсутствии сигналов одной из систем приемник автоматически продолжает работу с оставшейся. В меню сервера предусмотрена возможность принудительного выбора опорной системы.

В качестве LED дисплеев даты/времени группового пользования используется модель VP100/20/NET, представленная на рисунке 2, имеющая встроенный LAN интерфейс, последовательные интерфейсы RS-232, токовую петлю 20мА и хорошо различимые символы высотой 50 мм.



**Рисунок 2. LED дисплей даты/времени группового пользования**

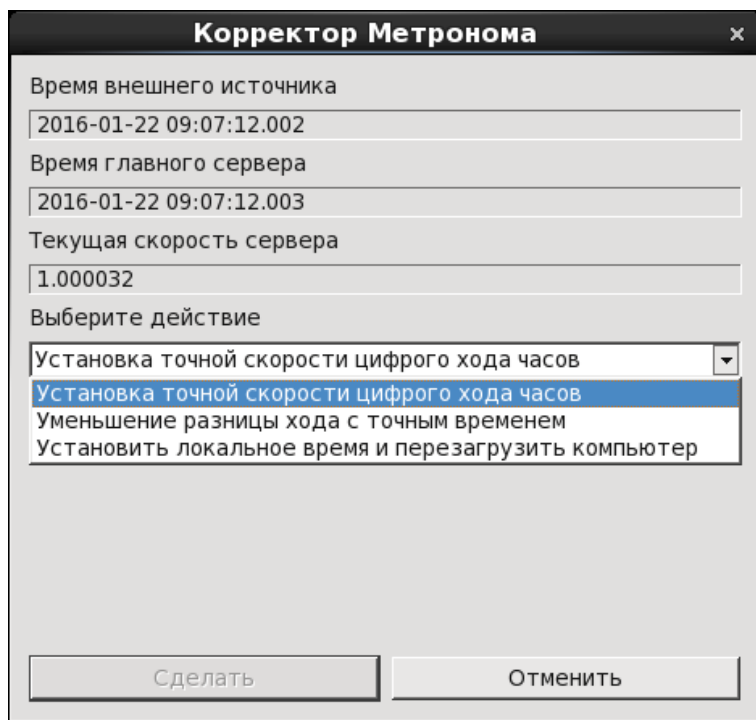
В качестве LED дисплеев даты/времени индивидуального пользования используются модели ANZ14/NET, которые встраиваются в пульты диспетчеров, имеют LAN интерфейс, последовательные интерфейсы RS-232, токовую петлю 20 мА и хорошо различимые символы высотой 14/13 мм.

Корректор метронома (рисунок 3).

Информационные поля:

- время внешнего источника – последний замер времени, полученный главным сервером от внешнего источника;
- время главного сервера – время, которое было на главном сервере при получении времени от внешнего источника;

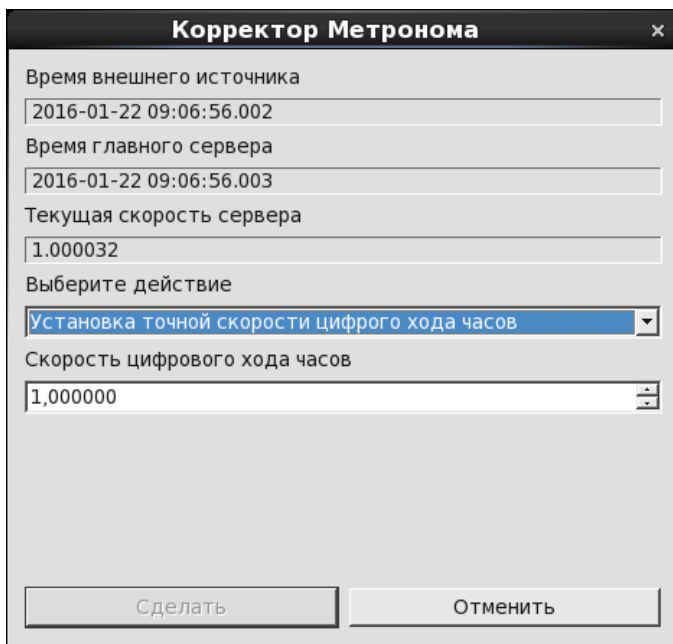
– текущая скорость сервера – текущая скорость хода цифровых часов на главном сервере.



**Рисунок 3. Внешний вид окна «Корректор Метронома»**

#### **Установка точной скорости цифрового хода часов (рисунок 4).**

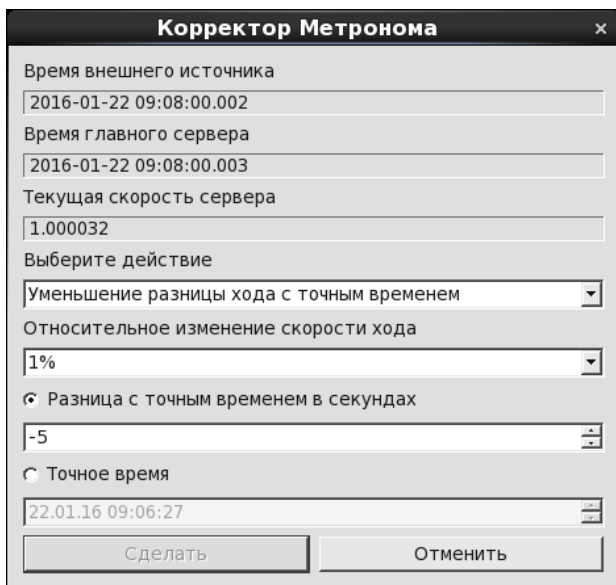
Назначает точное значение скорости цифрового хода часов на главном сервере, рассчитанное оператором вручную. Скорость задается значением в диапазоне от 0.9 до 1.1, где за 1.0 принимается базовое стартовое значение скорости цифрового хода часов на главном сервере, то есть регулируется в диапазоне  $\pm 10\%$ .



**Рисунок 4. Установка точной скорости цифрового хода часов**

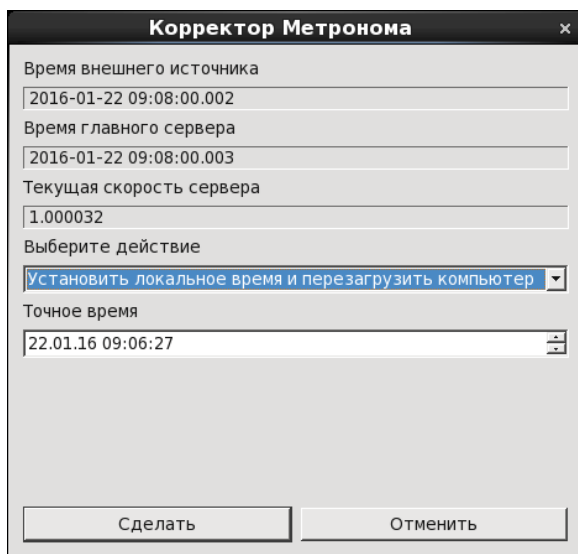
**Уменьшение разницы хода с точным временем (рисунок 5).** Выполняется изменение разницы хода с точным временем внешнего источника синхронизации на определенное количество секунд с заданной скоростью цифрового хода часов возможное за время не более 1 часа.

Разница хода может задаваться либо конкретным значением, либо автоматически рассчитываться как различие между локальным временем и точным временем, указанным оператором.



**Рисунок 5. Уменьшение разницы хода с точным временем**

Установить локальное время и перезагрузить компьютер (рисунок 6).



**Рисунок 6. Установка локального времени и перезагрузка компьютера**



Функция предназначена для установки времени на главном сервере времени комплекса при холодном старте (вместо установки времени в BIOS). Программное обеспечение к моменту установки времени может быть уже запущено, поэтому необходим немедленный перезапуск рабочего места.

Кнопка «Сделать» доступна в двух случаях:

- сильное расхождение времени с внешним источником синхронизации (больше 14 сек);
- внешний источник синхронизации не доступен.

В случае если действие корректора не привело к синхронизации с внешним источником времени, то через 1 час потребуются повторное действие оператора.

### **Диагностика.**

**Порядок каналов** - текущий список каналов, используемый для получения информации о точном времени.

Для главного сервера должны быть перечислены Meinberg'и, для резервных серверов и клиентов – локальные сети (ServerNet), куда выдает время главный сервер через бродкаст.

**Канал установивший время** - канал, из которого было установлено время при старте метронома по первому пакету.

**Текущий канал** - канал, выбранный метрономом для получения данных о точном времени.

**Состояние запроса на коррекцию времени** - индикатор состояния времени на компьютере:

«Не требуется» – метроном автоматически подводит время по текущему каналу.

«Ожидание ответа» – расхождение локального и единого времени велико и требуются действия оператора через корректор или АРМ инженера.

**Управление временем/Текущая скорость** - скорость цифрового хода внутренних часов.

Может быть установлена в интервале от 0,9 до 1,1–1 - стартовое значение.

В нормальной ситуации автоматически регулируется метрономом в соответствии с данными от текущего канала времени. Меняется при поступлении количества замеров, равного глубине внутреннего буфера (равного параметру «Количество замеров», когда он перестанет расти). При темпе поступления информации раз в секунду и глубине буфера в 60 замеров, скорость будет рассчитываться раз в минуту.

При отсутствии источников данных о времени или существенном расхождении с ними должна регулироваться инженером через корректор.

**Управление временем/Длительно определяемая скорость** - раз в секунду параметр «Текущая скорость» запоминается, и на основе этих данных за последние сутки как среднее арифметическое рассчитывается длительно определяемая скорость.

Она будет установлена метрономом автоматически при отсутствии данных от внешнего источника времени.

Полный перечень диагностируемых параметров и их описание приведен в руководстве по эксплуатации для системного инженера.

### **Литература**

1. Артюшенко В.М., Воловач В.И. Измерение параметров движения протяженных объектов в условиях мешающих воздействий и изменяющейся дальности / Артюшенко В.М., Воловач В.И. // Двойные технологии. – 2015.- №1 (70). С. 69-74.

2. Артюшенко В.М., Воловач В.И. Измерение информационных параметров сигнала в условиях воздействия аддитивных негаусовских коррелированных помех // Автометрия. – 2016. – Т. 52. – № 6. – С. 22-28.

3. Артюшенко В.М., Кучеров Б.А. Оценка требуемой пропускной способности каналов управления в корпоративной сети спутниковой связи с регулируемыми параметрами / Артюшенко В.М., Кучеров Б.А. // Информационно-технологический вестник. – 2015.- №02.- С.23.

4. Клеван С.И. Руководство по эксплуатации КСА УВД «СИНТЕЗ-АР4» / Клеван С.И., ОАО «ВНИИРА» – 2013.

5. Струкова А.В. Обеспечение внедрения модернизируемой структуры и автоматизации процессов управления воздушным движением в зоне ответственности московского района управления воздушным движением // Информационно-технологический вестник. – 2018. – №3 (17). – С.46-54.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НАНЕСЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Д.Ю. Татаркин**, 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. Королев, Московская область

*В работе приведены результаты сравнительного анализа показателя качества лазерной наплавки в сравнении с дуговыми способами наплавки. Показана возможность, что лазерная наплавка обладает преимуществом в нанесении толщины покрытия и за счет контролируемой энергии обеспечивает минимальный уровень остаточных напряжений, что положительно влияет на работоспособность нанесенного функционального слоя и всего восстановленного изделия в целом.*

Напряженное состояние, лазерная наплавка, показатели качества, коэрцитиметрический контроль.

## TECHNOLOGY ELABORATION AND QUALITY MANAGEMENT OF COATING BY LASER PROCESSING APPLICATION

**D.Y. Tatarkin**, graduate first year of the Department of Quality  
management and standardization,  
**Scientific adviser 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

*There are some results of comparative analysis, quality parameters of laser coating in comparison with arc methods of coating. It is shown that laser coating has the advantage of coating thickness application and provides with minimum level of residual stress due to controlled energy, that*

*contributes to operational capability of functional coating applied and the whole product restored.*

Stress condition, laser coating, quality parameters, coercimetry control.

В настоящее время разработано достаточно много способов нанесения покрытий с целью восстановления геометрических размеров деталей машин и механизмов, бывших в эксплуатации и/или создания заданных функциональных свойств поверхностного слоя [1, С. 271–324].

Существующие в промышленности традиционные способы наплавки (газопламенные, электродуговые, плазменные, индукционные, электронно-лучевые и др.) хорошо известны и изучены.

С момента зарождения способы наплавки прошли свой эволюционный путь развития, с успехом применяются во многих отраслях промышленности, но к настоящему времени их потенциальные технологические возможности подошли к своему технологическому пределу, обусловленного физикой процесса взаимодействия с обрабатываемым материалом и техническими возможностями источников энергии.

Каждый из существующих способов наплавки имеет свои преимущества и недостатки, которые характеризуются конкретными технико-экономическими показателями, определяющие эффективные области применения технологий наплавки.

Ни один из существующих способов наплавки не является универсальным, а функциональные свойства наплавленного слоя далеко не всегда удовлетворяют современным эксплуатационным требованиям промышленности.

Стандарт ИСО 8402: 1994 следующим образом определяет термин качество: – совокупность характеристик объекта, относящихся к их способностям удовлетворять установленные и предполагаемые потребности.

В случае наплавки это совокупность характеристик наплавленного слоя определяющих его функциональные свойства регламентирующих пригодность выполнять свое служебные назначение в заданном диапазоне условий эксплуатации [2, С. 22–27].

Для оценки качества применяют единичные и комплексные показатели [3, С. 10–21].

Наибольшее применение в машиностроении получили единичные показатели, которые подразделяются на производственные и эксплуатационные. К производственным показателям относят трудоемкость,

материалоемкость, энергоемкость, показатель стандартизации и унификации [3, С. 10–21].

К эксплуатационной группе относятся показатели функционального назначения, надежность, эргономики и эстетики [3, С.10 -21].

Функциональные свойства наплавленного слоя во многом определяются способностью энергетического источника управлять качеством покрытия и технологической воспроизводимостью процесса наплавки.

Как известно [7, С 233–235] качество наплавленного слоя во многом определяется вариативным соотношениям энергетических и временных параметров энергетического источника. Технологии лазерной наплавки имеют самый широкий спектр вариативного соотношения энергетических и временных параметров лазерного излучения по сравнению с альтернативными способами наплавки.

Технологическая воспроизводимость определяется параметрами технологического процесса наплавки.

В отличие от альтернативных, по отношению к лазеру, способов наплавки технология лазерной наплавки имеет ряд существенных преимуществ позволяющих повысить технологическую воспроизводимость процесса наплавки:

1. Функциональные свойства наплавленного слоя во многом определяются химическим составом.

Заданный химический состав наплавленного слоя зависит от коэффициента перемешивания с основой. Как показали проведенные исследования коэффициент перемешивания при газопорошковой лазерной наплавке (вне осевая подача порошка) в 4-8 раз меньше по сравнению с электродуговой и плазменной наплавкой [4, С272–274].

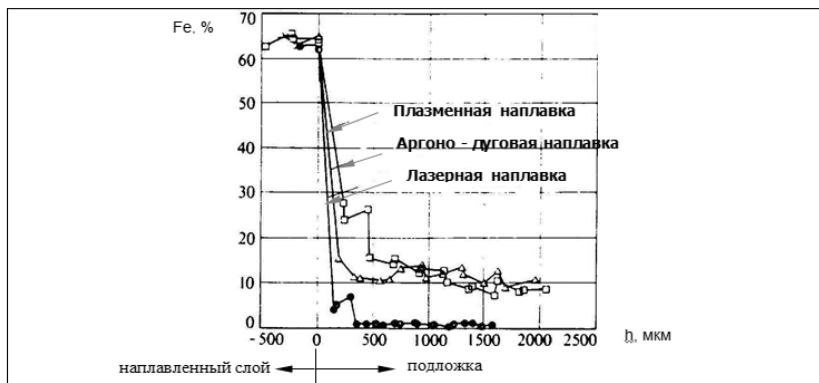
Толщина проплавления армко – железа при лазерной наплавки не превышает 100 мкм, что позволяет получить заданные функциональные свойства в первом- втором наплавленном слое.

Как известно [5, С. 21– 23] при автоматической электродуговой наплавке заданные функциональные свойства получаются в третьем- пятом наплавленном слое.

В тех случаях, когда заданные функциональные свойства необходимо получить в наплавленном слое толщиной 10 мкм – 100 мкм, альтернативные способы наплавки, при атмосферных условиях, не в состоянии решить данную технологическую задачу.

Разработанные Институтом Fraunhofer ILT, Ахен, Германия технология высокоскоростной лазерной коаксиальной наплавки позволяет получить заданные функциональные свойства в первом наплавочном слое толщиной 10 мкм и более [6, С. 273].

При этом обеспечивается металлургическая связь наплавленного слоя с подложкой.



**Рисунок 1. Процентное содержание железа в наплавленном слое выполненном различными способами, где «0» – граница наплавленного слоя с подложкой. Наплавка выполнялась на подложку из армо. железа [4, С. 272–274]**

2. Следующим преимуществом технологии лазерной наплавки обеспечивающим высокую технологическую воспроизводимость качества наплавленного слоя является высокая стабильность мощности (энергии) лазерного излучения составляющая  $\pm 1\%$  и высокая точность временного воздействия лазерного излучения на наплавляемый материал, достигающий значений  $\pm 1.0$  мсек. Столь высокие значения стабильности мощности и временного воздействия позволяют минимизировать коэффициент перемешивания.

3. Высокая локальность действия лазерного источника энергии, диаметр сфокусированного луча лазера составляет несколько сот микрон, в сочетании с высокой точностью дозировки энергии, позволяет минимизировать объемы расплавленного металла и соответственно позволяет управлять металлургическим процессом на микроуровне за счет управления временем в области взаимной растворимости химических элементов и распада твердых растворов.

4. Существенное влияние на формирование структуру наплавленного слоя оказывает термический цикл процесса наплавки. Управление термическим циклом лазерной наплавки позволяет повысить технологическую прочность наплавленного слоя. Управление термическим циклом наплавки выполняется в режиме термоциклирования.

В настоящее время наплавка непрерывным лазерным излучением производится в автоматическом режиме, при котором наплавочный материал нагревается несколько выше температуры ликвидуса, а затем жидкая ванна расплава самопроизвольно охлаждается за счет теплопроводности. При этом в данном термическом цикле скоростью нагрева наплавочного материала и скоростью охлаждения ванны расплава практически управлять не возможно.

При лазерной наплавке в режиме термоциклирования скоростью нагрева и охлаждения расплавленного металла можно управлять путем сканирования луча лазера по поверхности наплавляемого материала.

Управление, с высокой точностью, термическим циклом при лазерной наплавке позволяет обеспечивать высокое качество наплавленного слоя и стабильную технологическую воспроизводимость.

В решении данной задачи, в том числе, при помощи привлечения высококонцентрированных источников энергии с использованием мощных волоконных лазеров важное место занимают вопросы оценки качества и надёжности наплавленного слоя и всего восстановленного элемента конструкции в целом.

Для объективной оценки технического состояния оборудования и металлоконструкций при проведении диагностики после восстановительного ремонта необходим комплексный (системный) подход, использующий различные физические методы исследования и контроля, в том числе НК. При этом наиболее целесообразно, по понятным причинам, при проведении контроля отдавать предпочтение методам неразрушающего контроля (НК).

Эти методы позволяют обнаруживать недопустимые дефекты в основном металле, и наплавленном металле, которые регламентируют соответствующие нормативные документы.

Однако ни один из существующих методов НК при выполнении технической диагностики, не позволяет определить и оценить напряженно-деформированное состояние (НДС) восстановленных элементов металлоконструкций и деталей оборудования, а также степень усталости, как совокупного уровня деградации металла, в результате воздействия эксплуатационных факторов.

А это сегодня представляет весьма серьёзную проблему, так как по данным Международного Института Сварки (МИС), в 93,4% случаях, причины возникновения катастрофических разрушений сварных конструкций, непосредственно связаны с остаточным напряжённым состоянием конструкций, в совокупности с воздействием прочих отрицательных факторов [8].

Отмечено множество случаев, когда безупречный, с точки зрения классической дефектоскопии, металл из-за предельного (или весьма близкого к нему) напряжённого состояния претерпевает катастрофические разрушения при напряжениях значительно ниже своего физического предела текучести.

Поэтому в современных условиях при выполнении неразрушающего контроля (НК) главной задачей становится не поиск и вычисление размеров дефектов, а оценка ресурса диагностируемых объектов, который в значительной мере определяется их напряжённым состоянием [10].

В настоящее время для оценки напряжённого состояния широкое применение нашли расчётные методы с использованием аппарата математической статистики. Однако это малоэффективно, поскольку практика показывает, что фактическое напряжённое состояние металлоконструкций в реальных условиях эксплуатации имеет чрезвычайно мало общего с их расчётным напряжённым состоянием. Экспериментально установлено, что напряжённое состояние несущей, в том числе, сварной металлоконструкции включает помимо расчётных напряжений от полезной нагрузки дополнительные, которые являются результирующими множества действующих напряжений (в том числе от конструктивных концентраторов, концентраторов у дефектов и др.) [8].

Кроме того, согласно новой парадигме в матанализе и прикладной статистике, при выполнении регрессионного анализа распределение погрешностей не правомерно считать нормальным. В противном случае, при прежних подходах, велика опасность необоснованного чрезмерного «вздувания» коэффициентов корреляции, а это снижает достоверность результатов и объективность оценки [12].

Для устранения несоответствия между микромеханикой и макромеханикой разрушения введено понятие мезоструктуры, теоретические основы которой позволили объяснить многие возникающие вопросы разрушения [13].

Следует отметить, что в Техническом регламенте Таможенного союза (ТР ТС 010/2011) «О безопасности машин и оборудования» ничего не сказано ни о надёжности, ни о степени риска и ресурсе. Тем более нет никаких ссылок, какими средствами выполнять эти требования, по сути, и определяющими безопасностью [9].

Наиболее простым и надёжным методом НК для определения напряжённого состояния металлоконструкций, оборудования, и др. объектов диагностики, является, на наш взгляд, метод измерения коэрцитивной силы (Hc) [14].



Метод использует высокую чувствительность физической характеристики металла – коэрцитивной силы к структурным и механическим изменениям, происходящим, под воздействием процессов, происходящих при изготовлении и эксплуатации оборудования и металлоконструкций. Метод измерения  $H_c$  применим для определения остаточных напряжений, возникающих в корпусах оборудования и несущих металлоконструкциях, вызванных термическим, механическим или другим воздействием, а также различными схемами нагружения [14, 15].

Методологической основой данного метода является межгосударственный стандарт ГОСТ 30415 «Сталь. Неразрушающий контроль механических свойств и микроструктуры металлопродукции магнитным методом».

Магнитометрический метод коэрцитивной силы одобрен Ростехнадзором для применения на объектах горнодобывающей промышленности и строительства. Метод магнитной коэрцитиметрии внедрён на предприятии «КАРТЭКС» (группа «Ижорские заводы. ОМЗ»), выпускающем карьерные тяжёлые экскаваторы. Этот метод нашёл также широкое применение при освидетельствовании технического состояния современных ГЭС специалистами ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева), а также при оценке несущей способности металла труб при проведении капитального ремонта трубопроводов объектов (МГ) – магистральных газопроводов (специалистами ДАО СУ «Леноргэнергогаз»).

Методом измерения  $H_c$  в настоящей работе оценивали напряжённое состояние стандартных и натуральных образцов после восстановительной наплавки, выполненной на специализированном лазерном комплексе.

Измерения значений коэрцитивной силы ( $H_c$ ) выполняли с помощью коэрцитиметра КРМ–К2Ц–М (разработка компании СНР. Харьков). Измерение значений коэрцитивной силы  $H_c$  проводили на поверхностном слое наплавленного металла на образец в виде ступенчатого вала из стали типа 38ХНЗМФА, длиной 400 мм, наибольший диаметр 70 мм, наименьший диаметр 40 мм.

Двухслойную лазерную наплавку выполняли по режимам:

- первый слой: мощность 2.0 кВт, скорость 30 мм/сек;
- второй слой: мощность 2.8 кВт, скорость 40 мм/сек.

Измерения  $H_c$  выполняли после каждого слоя по поверхности наплавки. Точки на графике (рис.2) являются средними значениями 17–19 измерений.



**Рисунок 2.** Изменение значений коэрцитивной силы  $H_c$  металла подложки после многослойной лазерной наплавки

Из графика следует, что увеличение значения  $H_c$  после однослойной наплавки возрастает, по сравнению с исходным, на 13%. Некоторое снижение значения  $H_c$  после второго слоя связано с явлением «самоотпуска».



**Рисунок 3.** Зависимость измеренных значений коэрцитивной силы  $H_c$  металла подложки после однослойной наплавки дуговыми методами

В качестве сравнения представлены результаты измерения значений  $H_s$  поковок из сталей типа 38ХНЗМФА в процессе наплавки дугowymi способами (рис.3).

Измеренные значения  $H_s$  поковки в процессе наплавки дугowymi способами представлены на рис. 3. Порядковый номер по оси абсцисс соответствовал следующим технологическим операциям:

- исходное состояние поковки при поставке (1);
- после механической обработки резанием перед наплавкой (2);
- после наплавки различными способами (3);
- после предварительной механической обработки (резанием) в размер (4);
- после окончательной (финишной) обработки (шлифованием) по требованиям чертежа на изделие (5).

Из рис.3 следует, что каждая технологическая операция, в той или иной мере, влияет на изменение напряжённого состояния наплавленного слоя, которое характеризуется изменением значений  $H_s$ . Измеренные на поверхности поковки после финишной обработки значения  $H_s$  увеличиваются, по сравнению с исходными, в 5,3...8 раз. Это свидетельствует об увеличении внутренних напряжений в металле наплавленного слоя.

Оценку напряжённого состояния наплавленного слоя и восстановленного элемента в целом проводили по результатам построения графической зависимости между  $H_s$  и напряжениями, возникающими после лазерной наплавки, которую использовали в качестве тарировочного графика (рис.4).

Построение указанного графика выполняли по известным формулам, полученным с помощью зависимостей между напряжениями течения и механическими характеристиками основного металла перед наплавкой [16]:

$$\sigma_{so} = 15 + 0,9 \sigma_B \quad (1)$$

$$\sigma_{so} = 14 + 0,34 HB \quad (2),$$

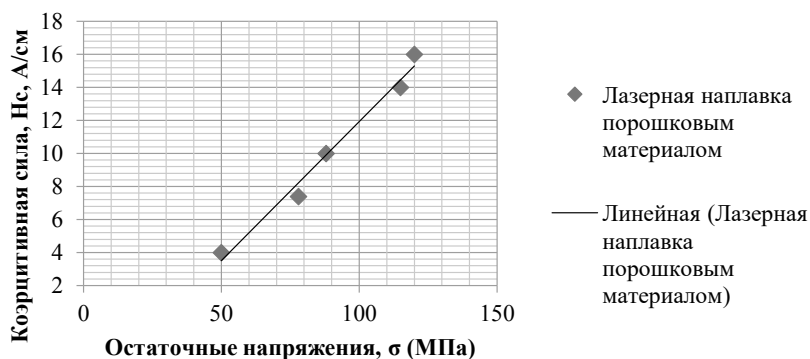
где:  $\sigma_{so}$  – экстраполированный предел текучести;

$\sigma_B$  – временное сопротивление;

HB – твёрдость по Бринеллю,

а также по кривым упрочнения, приведенным автором работы для аналогичных марок сталей [16].

## Зависимость напряжений от значений $H_c$



**Рисунок 4. Тарировочный график для оценки напряжённого состояния металла подложки после лазерной наплавки по измеренным значениям коэрцитивной силы  $H_c$**

Сравнительная оценка напряжённого состояния после различных способов восстановительной наплавки (дуговой, лазерной) показала следующее. При восстановительно наплавке возникают остаточные напряжения, вызванные металлургическими (кристаллизационными) причинами, локализованные, преимущественно в поверхностном и приповерхностном слое.

После лазерной наплавки, благодаря возможности контролируемого тепловложения, значения коэрцитивной силы на поверхности наплавленного слоя увеличиваются (по сравнению с исходными) в 1,13 раза и составляют  $H_c = 8,6$  А/см. В соответствии с тарировочным графиком можно установить, что остаточные напряжения после лазерной наплавки составляют примерно 80 МПа.

После дуговой наплавки, значения коэрцитивной силы составляют соответственно (рис.3):

- после наплавки под слоем флюса  $H_c = 9,5$  А/см;
- после наплавки порошковой проволокой  $H_c = 14$  А/см;
- после наплавки проволокой сплошного сечения в газозащитной среде  $H_c = 15$  А/см.

В соответствии с тарифовочным графиком (рис.4) установлено, что остаточные напряжения после дуговой наплавки составляют примерно:

- 85 МПа (после наплавки под флюсом);
- 110 МПа (после наплавки порошковой проволокой);
- 115 МПа (после наплавки проволокой в защитных газах).

Остаточные напряжения такого уровня могут оказывать существенно влияние на снижение сопротивления эксплуатационным нагрузкам наплавленного слоя и всего восстановленного элемента в целом. И не только статическим, а особенно, циклическим нагрузкам, в результате чего возникают условия для накопления усталостных повреждений и преждевременное разрушение элементов оборудования или металлоконструкций.

После лазерной наплавки остаточные напряжения значительно ниже и не превышают 80 МПа, что позволяет предположить о минимальном влиянии напряжений такого уровня на снижение работоспособности изделий после их восстановления методами наплавки.

#### **Выводы:**

1. Благодаря стабильному и контролируемому тепловложению лазерная наплавка обеспечивает минимальное распространение зоны термического влияния и поэтому уровень остаточных напряжений в наплавленном слое значительно ниже уровня остаточных напряжений после наплавки дуговыми методами.

2. Это способствует повышению работоспособности наплавленного слоя и всего восстановленного элемента оборудования по сравнению с наплавкой дуговыми методами.

#### **Литература**

1. Восстановление деталей машин. Справочник / Пантелеенко Ф.И., Лялякин В.П., Иванов В.П., Константинов В.М., / под. ред. Иванова В.П.//М.: Машиностроение – 2003 – 672 с.

2. Научные основы технологии машиностроения / Суслов А.Г., Дальский А.М.//М.: Машиностроение. – 2002 – 684 с.

3. Технологические основы управления качеством машин / Васильев А.С., Дальский А.М., Клименко С.А., Полонский Л.Г., Хейфеу М.Л., Ящерицин П.И.//М.: Машиностроение. – 2003 – 256 с.

4. Ritter U., Kahrmann W., Laser coating proven in practices // Surface Engineering, 1992, Vol. 8, №4, p. 272–274.

5. Глазов В.В., Дьяков А.Н. Опытный институт сварки России в разработке технологий наплавки // Сварочное производство. – 2006. – № 2. – С. 20–24.
6. Райкис О., Шопхавен Т., Альтернатива будущего: высокоскоростная лазерная наплавка идет на смену твердому хромированию. // Фотоника. – 2016. – № 3(57). – с. 28–30
7. Технологические процессы лазерной обработки: учебное пособие для вузов / Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И./ под ред. Григорьянца А.Г. // М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана. – 2006 – 663 с.
8. Копельман Л.А. Основы теории прочности сварных конструкций//СПб.: Издательство «Лань». – 2010. – 464 с.
9. Емельянова Г.А. Методология повышения надёжности грузоподъёмного оборудования при обеспечении требуемых критериев риска. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук. Москва, 2016.
10. Смирнов А.Н., Муравьёв В.В., Абабков Н.В. Разрушение и диагностика// М.: Инновационное машиностроение; Кемерово: Сибирская издательская группа. – 2016.– 479 с.
11. Цукуров О.А. Состояние, проблемы разработки и перспективы применения технических регламентов на продукцию, безопасность которых определяется процессами сварки // Сварочное производство. – 2018. – №8. – с.48-55.
12. Орлов А.И. Многообразие моделей регрессионного анализа (обобщающая статья) //Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2018. – Том 84. – №5. – с.63-73.
13. Панин В.Е. Основы физической мезомеханики//Физическая мезомеханика. – 1988. №1 – с. 5-22.
14. Безлюдько Г.Я., Ёлкина Е.И., Карабин В.В., Попов Б.Е., Криворотов В.И. Новый подход к оценке состояния сварных соединений// Мир сварки. – 2010. – №15.- с.44-49.
15. Богачёва Н.Д. Расширение возможности применения метода коэрцитивной силы//В мире неразрушающего контроля. – 2005. – №2(28), июль.- с.8-10.
16. Кроха В.А. Упрочнение металлов при холодной пластической деформации. Справочник //М.: Машиностроение. – 1980. – 157 с.

## **ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР ПЕРСПЕКТИВНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИНТЕРАКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ СЛУШАТЕЛЕЙС ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**А.А. Тетерина, аспирант** первого 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

*Количество информации потенциально необходимой для качественного обучения объективно и неуклонно растет. А сама учебная информация, с точки зрения ее содержания, восприятия и усвоения, – усложняется. В связи с этим возникает необходимость в совершенствовании управления образовательным процессом при существующем отсутствии информационного и программного обеспечения необходимого для автоматизированной реализации процессов управления учебно-воспитательного процесса и новых подходов лично-ориентированного и интерактивного обучения. В статье рассматриваются вопросы, связанные с характеристиками организационно-функциональной среды подготовки специалистов.*

Информационная система, информационное обеспечение, смешанное обучение.

## **RATIONALE AND SELECTION OF PERSPECTIVE DIRECTION OF RESEARCH IN THE FIELD OF INTERACTIVE MODELS OF LEARNING TEACHING USING CLIENT-SERVER TECHNOLOGIES**

**A.A. Teterina**, graduate first year of the Department of Information technologies and control systems,  
**Scientific adviser Yu.V. Strenalyuk**, Doctor of Technical sciences, Professor of the Department of Information technologies and control systems,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*The amount of information that is potentially necessary for quality education objectively and steadily grows. And the educational information itself, in terms of its content, perception and assimilation, becomes more complicated. In this regard, there is a need to improve the management of the educational process with the current lack of information and software necessary for the automated implementation of the management processes of the educational process and new approaches of student-centered and interactive learning. The article deals with issues related to the characteristics of the organizational and functional environment for training specialists.*

Information system, information support, blended learning.

Становление и развитие информационного общества выдвигает новые требования к образованию и качеству подготовки специалистов XXI века, и важнейшим направлением обеспечения повышения качества обучения является разработка и внедрение новых информационных и телекоммуникационных технологий, которые на сегодня, а в особенности – в будущем, становятся неотъемлемой частью учебного процесса.

Возможности учебного учреждения, с точки зрения решения задач образовательного процесса в рамках интерактивной модели обучения определяются, в том числе, характеристиками технологической оснащенности его структурных подразделений (учебных подразделений, отделов, служб) и, главное, организацией их взаимодействия.

Для учреждения образования основным механизмом для реализации своих целей и задач подготовки высококлассного специалиста соответствующей специальности является правильно организованный, эффективно проводимый и управляемый учебно-воспитательный процесс в рамках профессионально-должностной подготовки.

Профессионально-должностная подготовка – комплекс учебно-воспитательных мероприятий, направленных на поддержание профессиональной квалификации на уровне, обеспечивающем уверенное исполнение должностных обязанностей, совершенствование методических знаний, умений и навыков, обобщение и распространение передового опыта в обучении и воспитании личного состава.

Сущность профессионально-должностной подготовки заключается в овладении навыками, знаниями, умениями, и профессиональными качествами, необходимыми для исполнения круга обязанностей по занимаемой должности, а также должности на одну ступень выше.



Профессионально-должностная подготовка (ПДП) организуется в системе боевой подготовки.

Боевая подготовка представляет собой целенаправленный, организованный процесс обучения и воспитания. Является основным содержанием повседневной деятельности.

Главная цель боевой подготовки это достижение и совершенствование профессионального уровня подготовки личного состава, его физической выносливости, согласованности действий для выполнения задач в соответствии с их назначением.

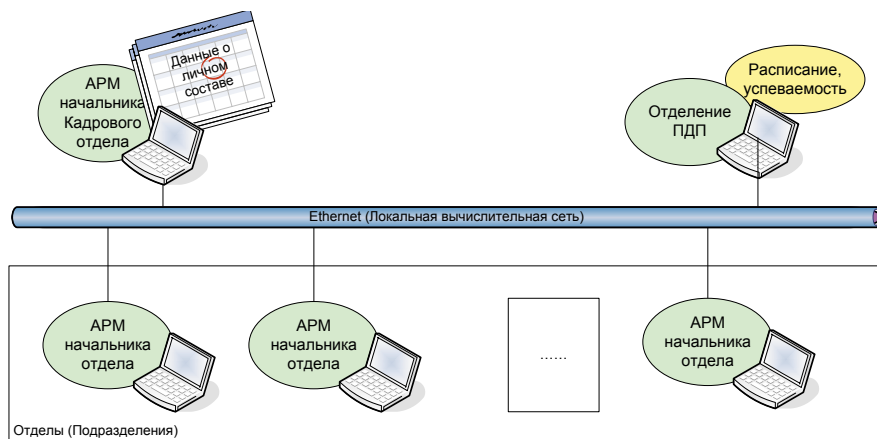
Основными принципами боевой подготовки являются:

- систематичность и последовательность обучения («от простого к сложному»);
- научность обучения;
- индивидуальный и коллективный подход в обучении;
- сознательность, активность и самостоятельность обучаемых.

В целях обеспечения учебной деятельности в учреждении формируется подразделение профессионально-должностной подготовки, целью работы которого является подготовка высококлассных специалистов.

Отделение ПДП и отделы (подразделения) соединены общей локальной сетью. Через нее путем пересылки файлов осуществляется весь обмен информацией.

Общая структура сети представлено на рисунке 1.



**Рисунок 1. Схема локальной вычислительной сети**

Все должностные лица в рамках выполнения задач профессионально-должностной подготовки используют автоматические рабочие места (АРМ). Стоит заметить, что в большинстве случаев АРМ имеют крайне низкие характеристики аппаратно-программного обеспечения. Также не предусмотрена и их модернизация.

Локальная вычислительная сеть соединяет в себя АРМ нескольких зданий, удаленных друг от друга на расстояние от 1 до 5 километров. Вся информация, передаваемая по сети, представляет собой документооборот между отделами, кадровой службой и отделением ПДП. Итогом данной совместной работы являются расписания занятий, личные планы, планы различных мероприятий, проверок, испытаний на классность и прочее.

Возможности военного учреждения, с точки зрения решения задач образовательного процесса в рамках КИС определяются характеристиками его структурных подразделений (учебных подразделений, отделов, служб) и, в особенности, организацией их взаимодействия.

Для учреждения механизмом для реализации своих целей и задач, т.е. подготовки высококлассного специалиста соответствующей специальности, является правильно организованный, эффективно проводимый и управляемый учебно-воспитательный процесс (УВП).

На рисунке 2 представлена модель УВП в деятельности учреждения. Она отображает совокупность функционально-ориентированных информационных моделей, обеспечивающая взаимосвязанные ответы на следующие вопросы: «зачем». «что». «где». «кто». «сколько». «как». «когда». «кому». Данная модель обеспечивает необходимую точность и полноту описания учреждения и позволяет вырабатывать понятные требования к проектируемой системе интерактивного обучения.

Организационно-функциональная модель строится на основе функциональной схемы деятельности учреждения (отделение профессионально-должностной подготовки отдела).

На рисунке 3 представлена существующая схема деятельности отделения профессионально-должностной подготовки.

Однако, количество информации, потенциально необходимой для качественного обучения, объективно и неуклонно растет. А сама учебная информация, с точки зрения ее содержания, восприятия и усвоения – усложняется.

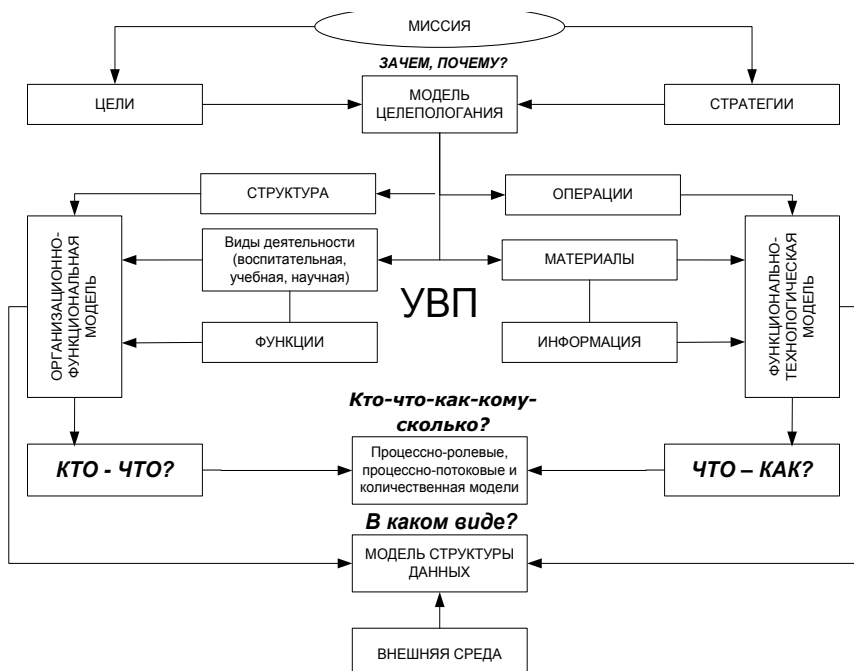


Рисунок 2. Интегральная модель деятельности учреждения

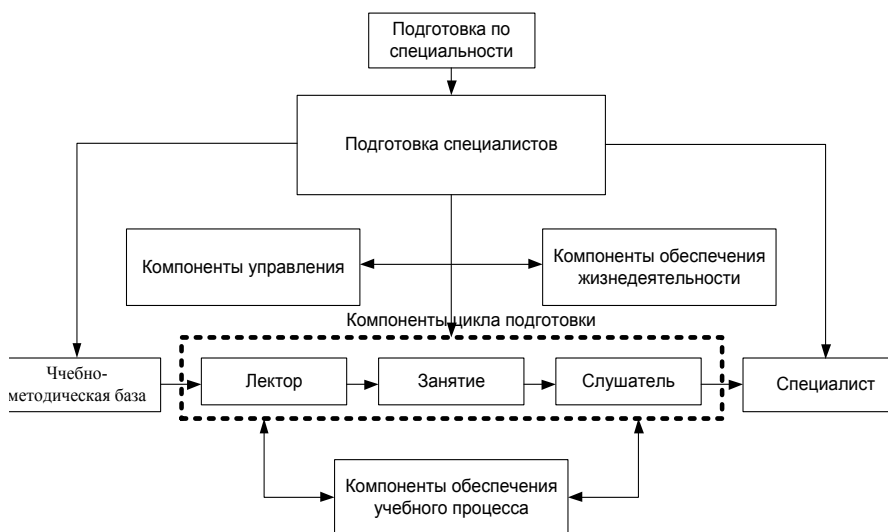


Рисунок 3. Организационно-функциональная схема процесса подготовки специалиста

К сожалению, в настоящее время влияние информатизации на изменение целей и содержание профессионально-должностной подготовки ощущается недостаточно. Основными причинами этого являются отсутствие методической, технической базы и экономические затраты, а также недостаточная концептуальная разработанность теоретических основ использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Иначе говоря, сложности, связанные с разработкой новых методов и технологий обучения. Эта все чаще приходит в противоречие с объективными потребностями, требующими привести в движение и реализовать образовательный потенциал информационно-коммуникационных технологий.

Таким образом, налицо противоречие – при обязательном лимите учебного времени, отводимом на изучение дисциплин, необходимо осваивать все больший объем знаний.

В связи с этим возникает необходимость в совершенствовании управления образовательным процессом при существующем объективном отсутствии информационного и программного обеспечения, необходимого для автоматизированной реализации процессов управления учебно-воспитательным процессом и, в связи с этим, разработки новых подходов – личностно-ориентированного и интерактивного обучения с использованием информационных систем и программных комплексов с использованием клиент-серверных и «облачных» технологий.

Одним из путей разрешения данного противоречия является разработка и внедрение автоматизированной информационной системы, в которой, в рамках единой стратегии и целей учебно-воспитательного процесса, комплексно, на общем «информационном поле», решались бы задачи учебной и административно-управленческой деятельности.

Так как много времени в системе профессионально-должностной подготовки отводится на самостоятельную подготовку, актуальной является реализация компетентностного подхода в образовании, а именно, формирование обобщенных и прикладных предметных умений, профессиональных навыков у слушателей.

Возрастание необходимости срочной подготовки и переподготовки специалистов, усиливает роль самоподготовки в общей системе профессионально-должностной подготовки. При этом реализуется так называемое смешанное обучение.

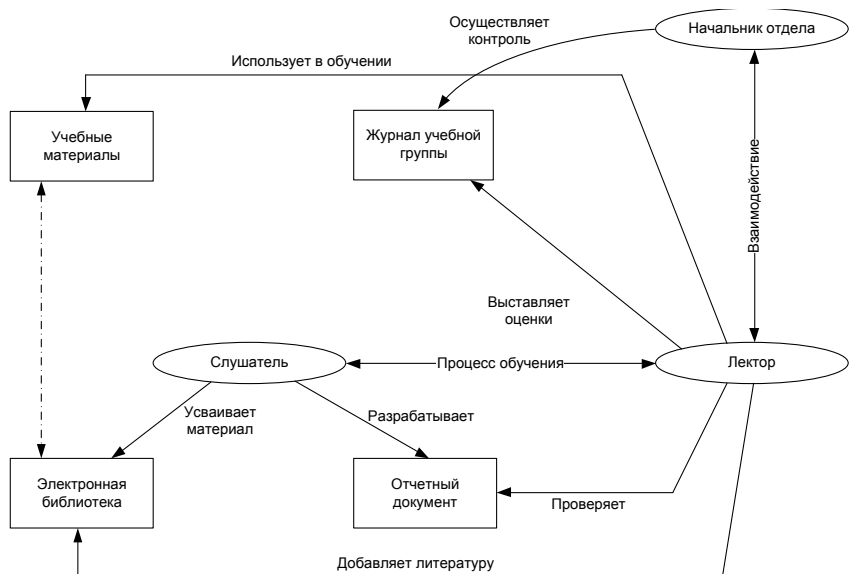
В рамках смешанного обучения возможно создание комбинированной образовательной среды, в которой слушатель чувствует себя более комфортно, он превращается в активного соучастника образова-

тельного процесса, стимулируется привычка к самообучению и поиску информации, появляются навыки, обеспечивающие возможность самостоятельно продолжить свое обучение в свободное от службы время (непрерывное образование). На рисунке 4 представлена перспективная схема процесса подготовки с учетом специфики учреждения.

Подобная система обучения способствует самообразованию, развитию навыков самостоятельного принятия решений, что очень важно сегодня. Данная система необходима для слушателей, которые не могут все свое время посвятить обучению, она позволяет учиться в любое удобное время и учитывать служебные интересы подразделения.

Средства обучения (сервер, АРМы, сеть, информационное и программное обеспечение и др.), благодаря которым происходит активный обмен информацией между участниками учебного процесса в режиме реального времени, являются интерактивными средствами обучения.

**Выводы.** Таким образом, можно сделать вывод, что информационный потенциал смешанного обучения, использование новых информационных технологий в обучении рассматриваются как ключевой фактор для развития профессионально-должностной подготовки, который позволяет в изменяющихся условиях готовить высококлассных специалистов.



**Рисунок 4. Перспективная схема процесса подготовки**

Определена типовая функциональная структура образовательного учреждения. Проведен анализ организационно-функциональной среды подготовки специалиста, в которой определены основные компоненты цикла подготовки (лектор, занятие, слушатель) а так же компоненты управления (командный состав) и учебно-материальная база (электронная библиотека и другая документация). Это позволит определить порядок внедрения разрабатываемой модели в архитектуру учебно-воспитательного процесса.

### **Литература**

1. Артюшенко, В. М. Условия эффективного применения виртуальных лабораторий для инженерного образования [Текст] / В.М. Артюшенко, Т.С. Аббасова, А.Э. Аббасов // В сборнике: Инновационные технологии в современном образовании сборник трудов по материалам II Международной научно-практической интернет-конференции. – 2015. – С. 12-19.
2. Артюшенко В.М., Власов В.П., Стреналюк Ю.В. Образование «в облаках»/ Инновационные технологии в современном образовании// Сборник трудов по материалам II Международной научно-практической Интернет конференции 19 декабря 2014 г. – Королев, ФТА. – 2015. – С.360-367
3. Артюшенко В.М., Стреналюк Ю.В., Федотова Е.Д. Облачные вычисления в вузе// Информационно-технологический вестник. – 2015. – № 2. – С.107-124
4. Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем// М.: Информационно-издательский дом «Филинь». – 2003. – 616 с.
5. Данилин А., Слюсаренко А. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия//М.: ИНТУИТ.РУ. – 2009. – 506 с.
6. Емельянова Н.З., Партыка Т.Л., Попов И.И. Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебное пособие// М.: ФОРУМ: ИНФРА-М. – 2007. – 416 с.
7. Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Проектирование информационных систем: Курс лекций. Учебное пособие//М.: Интернет. Университет Информационных Технологий, 2005 – 304 с.
8. Томас, Бегг. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание.: Пер. с англ.//М.: Издательский дом «Вильямс». – 2003. -1440 с.

**АНАЛИЗ ЕВРОПЕЙСКОГО РЫНКА ЗАКЛЮЧЕНИЯ  
ДОЛГОСРОЧНЫХ КОНТРАКТОВ НА ПРИНЦИПАХ  
«ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА»**

**В.В. Тургенева**, аспирант четвертого 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 рассматривается практика взаимодействия государственного и частного сектора в процессе реализации «Контрактов жизненного цикла» (далее. КЖЦ) – одной из наиболее популярных форм государственно-частного партнерства (далее. ГЧП). Проведен терминологический обзор понятия КЖЦ в странах Европы. Проанализирован европейский опыт реализации модели КЖЦ.*

Государственно-частное партнерство, контракт жизненного цикла, европейский опыт.

**LCC TRENDS IN EUROPEAN MARKET**

**V.V. Turgeneva**, graduate fourth year of the Department of Management,

**Scientific adviser 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

*The article examines the European practice of life cycle contracts (LCC) between public and private sectors. one of the most popular form of Public-private partnership (PPP). Special attention is given to the LCC trends in European market identification. European experience in LCC model implementation was analyzed.*

Public-private partnership, life cycle contract, European experience.

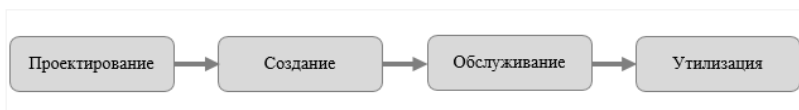
В последние десятилетия на мировой арене все большее число развивающихся стран заинтересовано в использовании механизма государственно-частного партнерства – особой формы взаимодействия государства и бизнеса, целью которой является совместная реализация проектов в различных отраслях инфраструктурного комплекса. Популярность данного направления объясняется успешным европейским опытом, доказавшим, что ГЧП – это эффективный способ модернизации целого ряда отраслей, которые не подлежат приватизации ввиду своей социальной значимости, но нуждающиеся в развитии которых сдерживается по различным причинам.

Существует множество определений понятия «ГЧП». В самом широком смысле под ГЧП подразумевается долгосрочное сотрудничество государственного и частного сектора, направленное на удовлетворение потребностей общества посредством реализации социально значимых проектов (в области транспортной инфраструктуры, образования, здравоохранения, жилищно-коммунального хозяйства, культуры, спорта и пр.)

Взаимовыгодное сотрудничество государства и бизнеса отнюдь не новая тенденция для мировой экономики, однако только к концу 20 началу 21 века указанный механизм взаимодействия получает наиболее широкое распространение [11, С.1].

С одной стороны, это вызвано усложнением социально-экономических условий существования государственных структур, что затрудняет выполнение государством общественно-значимых функций. С другой стороны, частная сторона все больше заинтересована в новых объектах для инвестирования. На сегодняшний день ГЧП является наиболее универсальным инструментом решения государственных задач посредством использования частных ресурсов.

Правовая оболочка механизма ГЧП принимает различные формы: долгосрочные контракты с инвестиционной составляющей, концессионные соглашения, лизинговые контракты, контракты жизненного цикла и другие. Среди различных форм ГЧП наибольшее распространение имеет «Контракт жизненного цикла». В отличие от традиционного контракта модель КЖЦ предполагает выполнение полного комплекса работ над объектом: от проектирования и создания до обслуживания и утилизации (рис. 1).



**Рисунок 1. Фазы проекта КЖЦ**



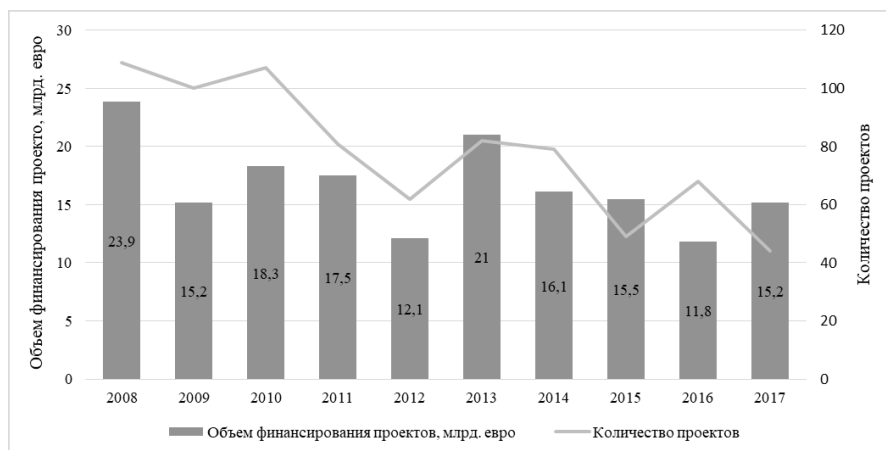
Информационной базой данного исследования послужили аналитические материалы, публикуемые Европейский центр экспертизы КЖЦ (European PPP Expertise Centre), который занимается решением широкого спектра вопросов, связанных реализацией долгосрочных проектов: формирует нормативно-правовую базу, разрабатывает институциональные механизмы, задающие рамки взаимодействия государственного и частного сектора, проводит аналитическую работу по исследованию рынка КЖЦ, оказывает консультационные услуги по вопросам подготовки и реализации проектов, а также услуги по экспертному сопровождению проектов КЖЦ [10, С.2].

С 1990-х годов в Европе сформировались разнообразные формы партнерств, которые с течением времени все больше стали приобретать черты КЖЦ [4,С.64]. Анализ европейского опыта показал многовариантность трактовки указанного понятия в странах Европы. Разные источники дают разную интерпретацию данного термина. В Россию термин «Контракт жизненного цикла» пришел из Скандинавии и является дословным переводом понятия «Life Cycle Contract» [5, С.24]. Однако в Европейской литературе указанное понятие используется довольно редко. Наибольшее распространение получили понятия: Design Build Finance Maintain. DBFM (разработка, строительство, финансирование, обслуживание), Private Finance Initiative. PFI (частная финансовая инициатива), Design Build Finance Operate. DBFO (проектирование, строительство, финансирование и эксплуатация) и др. Всем указанным формам взаимоотношений присущи черты КЖЦ: долгосрочность отношений, стадийность проекта (проектирование, создание обслуживание), сохранение государством зоны своей ответственности, оплата проекта со стороны государства после ввода объекта в эксплуатацию, гарантия платежей от государства при поддержании объекта заданным функциональным требованиям за контрактных период [5, С.29].

Публикуемые Европейским центром экспертизы КЖЦ материалы представляют собой агрегированные данные о заключенных контрактах типа DBFM, DBFO, концессионных соглашениях, содержащих элементы строительного подряда с разделением проектных рисков между государственным и частным сектором, а также договоров на сумму не менее 10 млн. евро, финансируемых за счет проектного финансирования. В настоящей статье описанные выше соглашения трактуются под единым термином КЖЦ. Исследование охватывает 28 странах Евросоюза, а также Турцию и страны Западных Балкан (Албанию, Боснию и Герцеговину, Македонию, Косово, Черногорию и Сербию) [10, С.2].

Ускоренное экономическое развитие и усиление интеграционных процессов способствовали к росту интереса к механизму КЖЦ в странах Европы с 1990-х годов. Образование Европейского союза потребовало стремительного развития инфраструктурных сетей. После вступления в 2004 году в Евросоюз стран А8 или EU8 (Чехии, Эстонии, Венгрии, Латвии, Литвы, Польши, Словении и Словакии) им требовалось сокращение дисбаланса по качеству и доступности сферы услуг государственного сектора. Сложившиеся обстоятельства способствовали развитию механизма КЖЦ в указанных странах [3, С.198].

На рисунке 2 представлена информация о количестве заключенных КЖЦ и их совокупной стоимости в период с 2008 по 2017 годы.



**Рисунок 2. Динамика развития европейского рынка КЖЦ**

Представленные данные доказывают, что в последнее десятилетие КЖЦ занимают существенную нишу на европейском рынке: в период с 2008 по 2017 годы заключен 781 проект с объемом финансирования в 166,6 млрд. евро [9].

Несмотря на это, явно прослеживается тенденция постепенного уменьшения числа проектов в рассматриваемом периоде. Мировой экономический кризис и его последствия не могли не оказать влияние на развитие рынка КЖЦ: с 2008 года количество соглашений ГЧП неуклонно снижалось и достигло минимума в 2012 году (было заключено лишь 62 контракта на сумму 12,1 млрд. евро). Отчасти причиной такому положению является нестабильная экономическая ситуация во многих европейских странах после кризиса 2008 года [1, С.63].

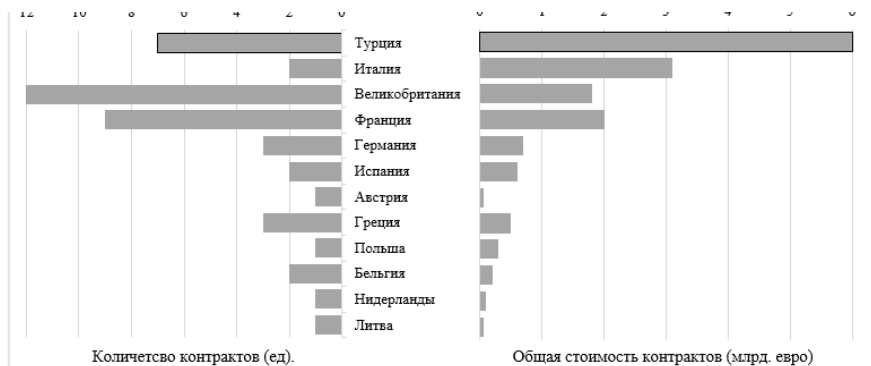
С 2012 по 2017 годы динамика развития рынка носит скачкообразный характер. В 2017 году совокупная стоимость заключенных КЖЦ на Европейском рынке, которые достигли стадии финансового закрытия составила 15,2 млрд. евро, что на 29% больше в сравнении с 2016 годом (11,8 млрд. евро). Однако количество сделок КЖЦ сократилось до 44, в сравнении с 68 – 2016 года. Самый низкий показатель с 2008 года [9].

В Европейских странах развитие КЖЦ происходит различными темпами. Абсолютным лидером по количеству заключенных в Европейском союзе соглашений КЖЦ в период с 2008 по 2017 годы занимает Великобритания – на страну приходится 37% всех проектов, заключенных в данный период (табл. 1). Эта страна ранее других оценила возможности КЖЦ. Также сложившимися традициями КЖЦ обладают Франция (150 соглашений на сумму 29,3 млрд. евро) и Германия (92 соглашения на сумму 8,8 млрд. евро) [9].

**Таблица 1. Объемы заключенных КЖЦ на европейском рынке в период с 2008 по 2017 годы**

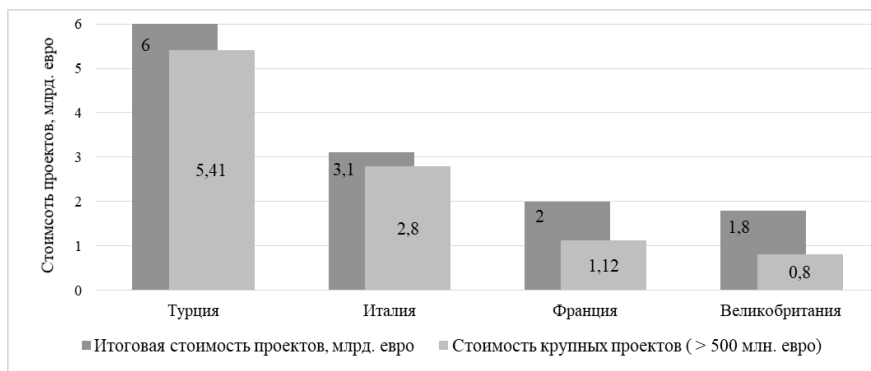
Страна	Кол-во проектов КЖЦ, ед.	Объем финансирования, млрд. евро.
Великобритания	291	47,1
Франция	150	29,3
Германия	92	8,8
Испания	63	11,1
Нидерланды	32	8
Бельгия	25	5,5
Турция	22	23,4
Португалия	17	9,3
Италия	17	9,4
Греция	15	2,8
Ирландия	14	2,4
Дания	13	1,1
Польша	8	3,2
Прочие < 5 проектов (Венгрия, Чехия, Швеция, Финляндия, Австрия, Хорватия, Словакия, Литва,	22	5,2
<b>Итого</b>	<b>781</b>	<b>166,6</b>

Особым образом хотелось бы выделить Турцию, которая заняла лидирующие позиции на рынке в 2017 году (стадии финансового закрытия достигли 7 контрактов на сумму 6 млрд. евро) (рис. 3).



**Рисунок 3. Распределение проектов КЖЦ по европейским странам в 2017 году**

Анализируя проекты 2017 года необходимо отметить, что КЖЦ, это в основном крупные и дорогостоящие проекты, стоимостью более 500 млн. евро. Стоимость проектов КЖЦ основных игроков европейского рынка в 2017 году составила 12,9 млрд. евро, из которых 10,13 млрд. евро (78,5%) приходится на крупные проекты (рис.4) [10, С.8].



**Рисунок 4. Распределение крупных проектов КЖЦ по европейским странам в 2017 году**

В 2017 году стадии финансового закрытия достигли 7 крупных проектов, совокупная стоимость которых составила 10,13 млрд. евро. В Турции крупными проектами стали: строительство автомагистрали Северная Мармара (2,88 млрд. евро), строительство больничного комплекса в стамбульском районе Икителли (1,13 млрд. евро), строитель-

ство медицинского комплекса «Измир Байраклы» (717 млн. евро), строительство медицинского центра в городе Газиантеп (685 млн.). Самым крупным проектом на Итальянском рынке КЖЦ, на который пришлось 90% инвестиций, стал проект строительства магистрали «Педемонтана Венета» (2,8 млрд. евро.). Во Франции строительство сетей широкополосного доступа в интернет (1,12 млрд. евро). Закупка и обслуживание подвижного состава (896 млн. евро) в Великобритании [9].

Выбор приоритетной отрасли, в которую наиболее активно привлекаются инвестиции для реализации проектов КЖЦ, зависит от содержания политики государства и уровня социально-экономического развития страны. В различных странах существуют различные отраслевые приоритеты [3, С.196]. Транспортная отрасль является лидирующей по объему инвестиций в проекты КЖЦ: 172 проекта с совокупным объемом инвестиций в 91,9 млрд. евро (рис. 5). Инвестиции в проекты транспортного сектора значительно выше, чем в проекты других отраслей, что связано с значительной капиталоемкостью инфраструктурных проектов в области транспорта. Строительство автомобильных дорог, трубопроводов, железных дорог, морских и речные портов и судов, изготовление и обслуживание метрополитена и наземного транспорта общего пользования, строительство аэропортов и иной транспортной инфраструктуры. самые популярные проекты КЖЦ в транспортной отрасли [5, С.18].

Следующим по значимости сферой применения КЖЦ является сектор образования, на который в период с 2008 по 2017 годы пришлось 224 проекта с объемом финансирования 16,7 млрд. евро. Лидерами данного сектора являются Великобритания, Франция и Германия.



**Рисунок 5. Отраслевая структура КЖЦ в 2008-2017 году**

Активно развивается сектор здравоохранения, что связано с социально ориентированной экономической политикой Европы по повышению качества жизни и уровня медицинского обслуживания населения. В 2017 году лидером сектора стала Турция.

Подводя итоги необходимо отметить, что за последние десятилетия КЖЦ стал весьма популярным в Европе видом взаимодействия государственного и частного сектора, который позволяет не только повысить эффективность функционирования государственных структур, но и оказывает положительное воздействие на экономическое развитие стран Европы.

Выполненный в данном исследовании терминологический обзор выявил различную трактовку понятия КЖЦ в странах Европы. В англоязычной литературе наиболее распространены понятия DBFM, PFI, DBFO.

Проведенный анализ доказывает, что КЖЦ занимает существенную нишу на европейском рынке. Абсолютным лидером по количеству заключенных контрактов за последнее десятилетие является Великобритания (291 проект стоимостью 47,1 млрд. евро). Активно развивается в данном направлении Турция, которая заняла лидирующую позицию по объему финансирования проектов КЖЦ в 2017 году.

Что касается отраслевого приоритета, исторически сложилось, что транспортный сектор занимает лидирующую позицию по объему инвестиций в проекты КЖЦ. Сектор образования занимает главенствующее положение по количеству заключенных контрактов. Динамично развивается сектор здравоохранения.

В заключение необходимо отметить, что модель КЖЦ нашла широкое распространение в Европейских странах. Однако эффективное развитие указанной модели взаимоотношений и ее дальнейшая судьба зависит от экономической стабильности Европейских стран, а также от стремления государств к развитию подобного рода партнерства.

## **Литература**

1. Гафурова Г.Т. Зарубежный опыт развития механизмов государственно-частного партнерства // Финансы и кредит. – 2013. – № 48 (576). – С. 62-72.

2. Конищева Т.И. Тренд развития государственно-частного партнерства: опыт Евросоюза и США // Вопросы экономики и права. – 2017. – № 3. – С. 49-54.

3. Кузнецов И.В. Зарубежный опыт государственно-частного партнерства (США, Европа, Канада) // Мировая экономика и международные экономические отношения. – 2012. – № 8 (93). – С. 196-201.
4. Ракута Н.В. Использование контрактов жизненного цикла при госзакупках. Опыт развитых стран // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2015. – № 2. – С. 53-78.
5. Сазыкина С.А. Развитие государственно-частного партнерства на основе контракта жизненного цикла / Дисс. канд. эконом. наук. – 2016. – Белгород. – 206 с.
6. Семенова Е.А. Государственно-частное партнёрство в экономике стран Западной Европы и России (опыт сравнительного анализа) // Проблемы национальной стратегии. – 2014. – № 4 (25). С. 152-165.
7. Соколовская О.Е. Европейский рынок проектов государственно-частного партнерства первого полугодия 2016 года: выводы и тенденции // Молодой ученый. — 2017. — №2 (136). — С. 511-513.
8. Транспортная и социальная сфера стали лидерами по объему инвестиций на европейском рынке ГЧП-проектов в 2017 году. [Электронный ресурс] (дата обращения: 13.03.2019). Режим доступа: <https://investinfra.ru/mezhdunarodnaya-praktika/transportnaya-i-socialnaya-sferastali-liderami-po-obemu-investiciy-na-evropeyskom-gynke-gchp-proektov-v-2017-godu.html>
9. European Investment Bank. EPEC Data Portal. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://data.eib.org/epec> (дата обращения: 12.03.2019).
10. Review of the European PPP market in 2017. [Электронный ресурс] (дата обращения: 12.03.2019). Режим доступа: [https://www.eib.org/attachments/epec/epec\\_market\\_update\\_2017\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/epec/epec_market_update_2017_en.pdf)
11. Public-private partnership. [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://everipedia.org/wiki/lang\\_en/Public%E2%80%93private\\_partnership/](https://everipedia.org/wiki/lang_en/Public%E2%80%93private_partnership/) (дата обращения: 13.03.2019)

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ В РОССИИ И ВЕЛИКОБРИТАНИИ

**Т.В. Уражок**, аспирант первого года обучения кафедры гуманитарных и социальных дисциплин,

**Научный руководитель К.В. Лапшинова**, к.соц.н., доцент кафедры гуманитарных и социальных дисциплин,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В статье рассматривается проблема функционирования системы подготовки кадров высшей квалификации России и Соединенного Королевства. Исследуется динамика численности аспирантов, а также численность аспирантов, защитивших диссертацию в обеих странах. Автор статьи проводит анализ объемов финансирования научно-исследовательской сферы. Приведены результаты авторского исследования о текущем состоянии системы подготовки кадров высшей квалификации России и Великобритании и оценена их уровень эффективности.*

Кадры высшей квалификации, профессиональная научная деятельность, финансирование науки, занятость в сфере науки, подготовка кадров высшей квалификации.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF POSTGRADUATE TRAINING SYSTEM IN RUSSIAN FEDERATION AND IN THE UNITED KINGDOM

**T.V. Urazhok**, graduate first year of the Department of Humanity and Social Sciences,

**Scientific adviser K.V. Lapshinova**, Candidate of Sociological sciences, Associate 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 deals with the problem of postgraduate training system's functioning in Russia and in the United Kingdom. Analysis of the dynamics of number of postgraduates and of postgraduates obtained PhD level are conducted. The author of the article analysed the volume of Research and Development funding in both countries. The results of the investigation of doctoral training system in Russia and the UK are given.*

Academic professionals, professional scientific activity, R&D funding, employment in professional science, postgraduate training.

Образование является одним из ключевых базовых факторов роста экономики в целом, так как оно является основным способом повышения качества человеческого капитала. Если еще век назад основной образовательный цикл начинался со школы и заканчивался получением диплома о высшем образовании, то сейчас завершение программы высшего образования не является конечным пунктом в профессиональном пути, напротив это является вступлением в новый непрерывный образовательный цикл длиною всю жизнь. В 1990 году среднее число лет обучения населения в возрасте 15 лет и старше (с учетом начального, среднего и высшего образования) в России составляло 9,94 года, в 2010 данный показатель составил 11,53 года [21]. Следует отметить, что это не самый высокий результат, к примеру, в Германии среднее число лет обучения населения в возрасте 15 лет и старше составило 12,37 лет, в Соединенном Королевстве – 12,24 года, в США – 13,18 лет [21]. Тенденции таковы, что образовательный цикл увеличивается и одновременно с этим и растет перечень требований к будущим специалистам.

В условиях высокой конкуренции и сложной экономической обстановке современному профессионалу просто непозволительно останавливаться на получении одних определенных знаний. Реалии таковы, что ему необходимо самосовершенствоваться и приумножать свои знания. В век цифровизации глобальной экономики мировому рынку нужна не просто высококвалифицированная рабочая сила, способная выполнять определённые исполнительские задачи, а специалисты, которые обладают высоким творческим и инновационным потенциалом.

Следовательно, проблема подготовки кадров высшей квалификации является актуальной, так как данная система является одним из основных элементов инновационного потенциала высшего образовательного учреждения.

Институт аспирантуры – самая высшая ступень в системе высшего образования и является основным агентом, который подготавливает и поставляет в наукоемкие отрасли экономики кадры высшей квалификации, способные приумножать мировые знания и создавать уникальные «продукты» деятельности, способствующие научно-техническому и цифровому развитию государства в целом. В настоящее время в мире наблюдаются следующая негативная тенденция – практически 50% поступивших аспирантов не проходят весь образовательный цикл выбранной программы подготовки и не выходят на защиту диссертации [16, С.18]. Потери в кадрах высшей квалификации влекут за собой экономический ущерб и параллельно с этим тормозят развитие научно-исследовательской деятельности. Барбара Ловитс характеризует проблему высокого уровня оттока аспирантов (процент входа в систему подготовки, который не сохраняется в течение всего цикла до выхода на защиту) как «невидимую проблему» для высшего образования, так как большинство аспирантов уходят из системы высшей школы без лишнего шума, не привлекая внимания к данной ситуации. [16, р.18].

В этой связи для России проблема формирования результативной системы управления подготовкой кадров высшей квалификации является особенно важной. Вызовы, с которыми сегодня столкнулась российская экономика, не могут быть проигнорированы. Выход на новый виток экономического и цифрового развития можно осуществить только с помощью консолидации всех отраслей народного хозяйства и грамотной внутренней политики в их отношении. В этой связи возрастает роль образовательного сектора, который является одним из базовых и основополагающих отраслей отечественной экономики.

Институт аспирантуры в России начал формироваться еще в царские времена. Традиционно принято обозначать начало подготовки кадров высшей квалификации с возникновением в Российской империи первых государственных вузов. В 1804 году по указу Александра I были утверждены уставы Московского, Харьковского, Казанского университетов [4]. Во второй половине XIX века аспирантура являлась продолжением профессорских стипендий. Студенты прикреплялись к профессору и становились своего рода аспирантами. Подготовка занимала от 7–9 лет [4]. Второй этап в развитии института аспирантуры относится к периоду СССР с выходом официального Положения «О порядке подготовки научных работников при высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях», утвержденное Народным комиссариатом просвещения РСФСР (Наркомпрос) в июне 1925 г. Новая

фаза в развитии института аспирантуры наступила в послевоенный период. Общее руководство аспирантурой вузов осуществляло созданное в 1946 г. Министерство высшего образования (МВО) СССР (в 1959 г. было реорганизовано в Министерство высшего и среднего специального образования (МВ и ССО)), которое в эти годы активно взялось за работу по налаживанию функционирования института аспирантуры в стране [4].

Следует отметить, что в последующие годы производились доработки и корректировки в систему подготовки кадров высшей квалификации. Советская система аспирантуры была непоколебима вплоть до 2003 года, когда Россия вступила в Болонский процесс, который впоследствии внес свои коррективы. И в 2012 году аспирантура стал третьей ступенью высшего образовательного цикла, который следует после магистратуры. Система подготовки кадров высшей квалификации стала соответствовать американским и европейским стандартам, однако много так и осталось незавершенным.

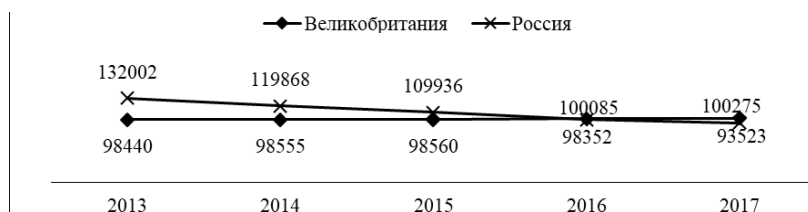
Самый главный механизм, который остался не до конца реформирован – система окончания обучения и выход на защиту диссертации. Многие вузы потеряли диссертационные советы ввиду их сокращения, данный негативный фактор усложнил жизнь и аспирантам, и самим вузам. Также дополнительно с этим остается открытым вопрос о том, что требования к диссертационным работам аспирантов в каждом вузе сильно разнятся. И, наверное, основной и наиболее животрепещущей проблемой является вхождение выпущенных аспирантов в профессиональную научную сферу в качестве научных сотрудников, занятых конкретными исследованиями.

Главная цель данного исследования – провести сравнительный анализ системы подготовки кадров высшей квалификации в России и Великобритании. Эмпирическую базу для вторичного анализа данных о состоянии аспирантуры России составили данные официального сайта Федеральной службы государственной статистики (Росстат) и официального сайта Higher Education Statistical Agency (HESA) о состоянии системы аспирантуры Соединенного Королевства.

Следует отметить, что каждая страна обладает своими сложившимися академическими традициями подготовки кадров высшей квалификации. Нельзя не отметить тот факт, что система научных степеней России и Великобритании значительно отличается. Довольно непривычной для российского понимания является степень Ph.D., или Doctor of Philosophy. Дословно ее можно перевести как «доктор философии»,

она является высшей научной степенью, присуждаемой студентам, которые завершили написание оригинальной диссертации, представляющей значительный вклад в определённой научной области [19]. Данную квалификацию можно получить практически во всех отраслях научного знания. Также традиционно она является высшей академической категорией, которую может достичь личность [19]. Английскую степень доктора философии можно условно приравнять к российской ученой степени кандидата наук. Однако в России степень кандидата наук является самой высшей категорией, так как самое высокое положение занимает ученая степень доктора наук, который в английской академической системе присуждается довольно редко и относится больше к системе практического доктора, чем академического.

Рассмотрим количество выпущенных аспирантов в России и Великобритании в 2017 году (рис.1). Следует отметить, что академические традиции Соединенного Королевства отличаются от российских, следовательно, в анализе будут учитываться помимо классических обучающихся по программам PhD, но и нового направления New Route PhD и магистров, программы обучения которых соответствуют критериям высшей научно-ориентированной степени [20].



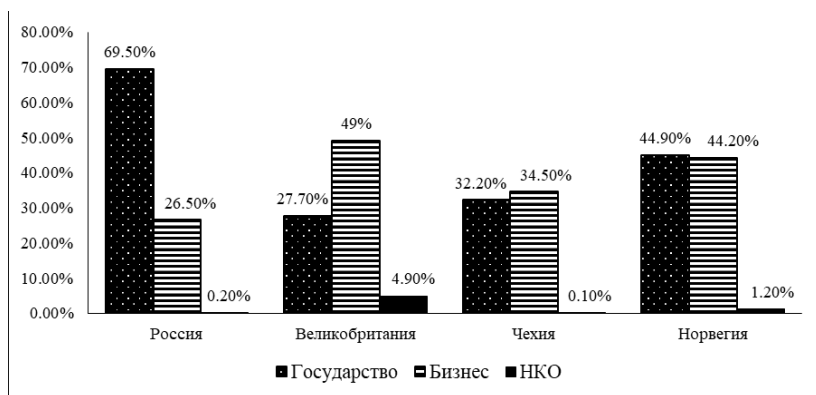
**Рисунок 1. Динамика численности аспирантов с 2013 по 2017 гг. в России и Великобритании (чел.) [11, 18]**

Рисунок 1 показал, что численность аспирантов в обеих странах сильно отличается. Большой разрыв был в 2013 году со стороны России и составил 33 560 человек. В дальнейшем наблюдается постепенное снижение численности аспирантов в России. Данное снижение является «отголоском» принятого в 2012 году Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» (N 273-ФЗ от 29.12.2012), который впоследствии запустил долгий процесс реформирования института аспирантуры. С 2013 года Высшая аттестационная комиссия (ВАК) начала проводить массовые проверки диссертационных советов, в результате которых были закрыты около половины советов – с 3200 советов

(2013 г.) до 1803 (2019 г.) [2]. Следует отметить, что их численность продолжает сокращаться. В 2018 году приостановили свою деятельность 110 диссертационных советов [2]. Самый минимум численности аспирантов составил 93 523 человека и был достигнут в 2017 году. В Соединенном Королевстве, напротив, отмечается достаточно стабильный уровень численности аспирантов и присутствует некоторый рост.

Следует отметить, что в Великобритании как система подготовки кадров высшей квалификации, так и вся система образования функционируют в обычном режиме и не подвержены интенсивному реформированию в отличие от российской системы.

Во многом проблемы, с которыми сталкивается научный сектор зависят не только от частотности реформирования данной сферы, но и от средств, выделяемых государством и бизнесом, на его финансирование. Современные тенденции таковы, что участие государства в финансировании науки у развитых стран уменьшается, эту роль берет на себя активно бизнес, который является основной заинтересованной стороной. В целях более наглядного представления позиций финансирования НИ-ОКР России и Соединенного Королевства, рассмотрим их совместно со странами ЕС. Чехией и Норвегией (рис.2)



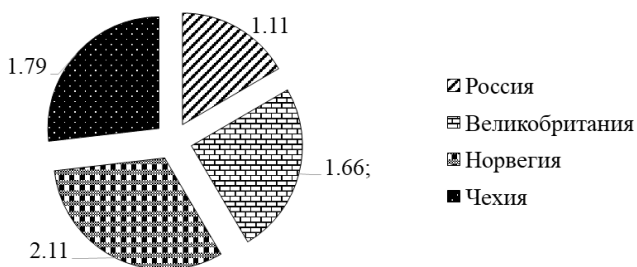
**Рисунок 2. Объем финансирования научно-исследовательского сектора по субъекту финансирования за 2015 год (%) [3]**

В 2015 году лидером в области государственного финансирования НИОКР была Россия с показателем 69,5%, но финансирование со стороны бизнеса и частных некоммерческих организаций оказались самыми маленьким по сравнению с другими странами. Самый большой

объем финансирования НИОКР со стороны бизнеса в 2015 был у Соединенного Королевства – 49%, а также со стороны некоммерческих организаций – 4,9%. В равном количестве в финансировании участвуют и государство, и бизнес в Чехии и Норвегии.

С 2016 года в России отмечается спад объема финансирования со стороны государства, который составил 6112 млн.долларов. В 2017 году данный показатель достиг рекордно низкого значения за последние годы и составил 5747 млн.долларов [13]. В Великобритании доля государственного финансирования в 2016 году составила 1770 млн.долларов, что является довольно низким показателем для такого развитого государства., однако доля бизнеса в финансировании достигла 2/3 или 29,4 млн. долларов [18]. В 2017 году объем финансирования в Великобритании уменьшился до 1 751 млн. долларов, а доля бизнеса, наоборот, достигла рекордного максимума и составила 31 197 млн. долларов [18]. Внутренние валовые расходы на НИОКР в Норвегии в 2016 году показали рост и составили 5 955 млн. долларов, а в 2017 году объем расходов на НИОКР достиг рекордного значения в 6 450 млн. долларов и составил 2,11% от уровня ВВП страны в целом [23]. В Чехии расходы на НИОКР в 2016 упали и составили 5 422 млн. долларов, однако в 2017 показали рост – 6 030 млн. долларов [22].

Рассмотрим долю расходов на науку от ВВП стран в целом за 2016 год (рис. 3).



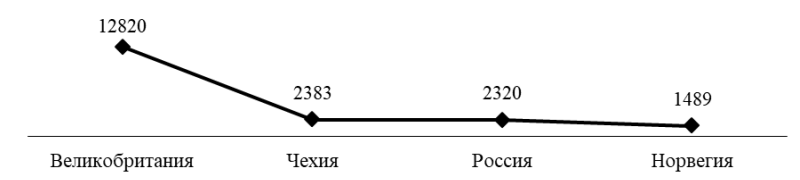
**Рисунок 3. Доля расходов на НИОКР от ВВП в 2016 году (%) [3]**

В 2016 году самый маленький объем расходов на НИОКР от ВВП был у России (1,09% от ВВП). Самый большой процент расходов от ВВП у Норвегии – 2,11%. Следует отметить, что для такой маленькой и развивающейся страны как Чехия показатель в 1,79% расходов на НИОКР

от ВВП является довольно хорошим. В последние годы Чехия очень интенсивно вкладывается в научную сферу. «Аутсайдером» среди участвующих в сравнении европейских стран стала Великобритания, показавшая 1,66% расходов на науку от ВВП. Данный показатель упал на 2 пункта по сравнению с 2016 годом.

Проблема финансирования науки для России была и остается животрепещущей, поскольку в настоящее время наша страна находится в сложной экономической обстановке и ее финансирование ограничено. С 2015 года производились попытки увеличения финансирования научного сектора, но в 2017 году данный уровень резко упал. В силу сложившихся исторических традиций, патерналистического подхода поддержки сферы образования и науки традиционно государство вкладывает больше всего средств в отличие от других сфер, например, бизнеса.

Одним из самых важных показателей эффективности системы аспирантуры – количество выпускников, которые защитили диссертацию. Рассмотрим данный показатель на рисунке 4. Для большей наглядности помимо сравнения с Великобританией, рассмотрим также Чехию и Норвегию.



**Рисунок 4. Численность аспирантов, защитивших диссертацию, в 2017 году (чел.) [11, 18, 22, 23]**

Абсолютным лидером по количеству защитившихся аспирантов является Великобритания – 12820 человек, следом за ней идет Чехия – 2383 человека, третье место за Россией (2320) и замыкает рейтинг Норвегия с результатом в 1489 человек. Следует отметить, что как в Чехии и Норвегии, так и по всему Европейскому Союзу по окончании обучения и защиты диссертации соискателю присваивается звание Doctor of Philosophy или PhD.

Для Норвегии и Чехии с численностью населения 5 295 тыс. человек и 10 610 тыс. человек уровень защищенных аспирантов, представленных на рисунке 4, является оптимальным. В Соединенном Королевстве с численностью населения 66 040 тыс. человек данный показатель также является достойным и говорит о том, что в целом данная сфера

развивается стабильно. В России же напротив картина более тревожная, так как среди всех стран с самой большой численностью населения в 146 793 тыс. человек, 2 320 защитившихся аспирантов маленький показатель. Такие данные говорят о том, что в системе подготовки кадров высшей квалификации до сих пор проходит процесс реформирования. Деятельность аспирантов в России усложнена. Помимо высоких требований к учебному процессу, публикационной активности, которая у каждого вуза своя собственная, еще и тем фактом, что по завершении обучения аспирантам просто негде защищаться. Многие вузы, осуществляющие набор и подготовку на программы аспирантуры, лишились диссертационных советов.

В итоге из завершивших обучение 18 069 человек защищают диссертацию лишь 2 320 [13]. Европейские вузы, осуществляющие набор и подготовку аспирантов, по завершении полного цикла обучения имеют право присуждать научные степени. Используя такой опыт в России, можно было бы решить сразу проблему с выходом на защиту. Однако в силу определённых исторических и академических традиций использовать данное решение невозможно, так как велик риск обесценивания статуса кандидата наук и деградация института аспирантуры в целом.

Что касается области трудоустроенности выпускников аспирантуры в сфере профессиональной науки, то здесь наблюдаются положительные тенденции у Соединенного Королевства, так как, согласно официальному рейтингу профессий UK Statistics, занятость в области профессиональной науки и техники занимает 3 место. В России данная профессия занимает лишь 7 строчку, согласно данным Росстата. Общее количество исследователей в России в 2017 году составило 707 887 человек. Следует отметить, что данный показатель впервые с 2013 года достиг своего минимума. Это свидетельствует о том, что научно-исследовательский сектор очень чувствителен к сокращению финансирования и его урезание приводит к сокращению как высокотехнологичного персонала, так и обеспечивающего, который во многом облегчает жизнь исследователям и позволяет им больше концентрироваться на исследовании, чем на бюрократизационных процедурах.

Таким образом, проведенное исследование показало, что системы подготовки кадров высшей квалификации России и Соединенного Королевства отличаются, однако нельзя сказать, что Великобритания находится в большом отрыве от России. Если сравнить с ее соседями, Чехией и Норвегией, наблюдаются некоторые недочеты в области финансирования научно-исследовательской сферы со стороны государства. Для такой развитой страны как Великобритания с долей обще-



мирового ВВП 3,38% показатель в 1,66% является маленьким. Однако нельзя не отметить тот факт, что Россия существенно отстает от Великобритании по количеству выпускников, защитивших диссертацию. Данный показатель свидетельствует о незавершенности процесса реформирования самого главного этапа в системе аспирантуры – защита диссертации. В этой связи высшие образовательные учреждения, предоставляя качественное образование по программам аспирантуры, не могут обеспечить выход на защиту в диссертационный совет своим выпускникам ввиду его отсутствия. Чтобы достичь устойчивого развития в сфере науки и экономики в целом необходимо завершить процесс реформирования и дать институту аспирантуры время на «восстановление», высшее руководство, принимающее решение этой области, должно произвести качественную переоценку и обозначить все проблемы, с которыми сегодня столкнулся институт аспирантуры. Только совместными и отлаженными действиями можно решить возникшие на сегодня проблемы.

### **Литература:**

1. Белова О.А., Лапшинова К.В. Внутренний мониторинг качества образовательных услуг в условиях модернизации системы высшего образования в странах таможенного союза и странах СНГ [Текст] / О.А. Белова, К.В. Лапшинова // Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества ВУЗов стран Таможенного союза и СНГ [Текст] / сборник научных трудов международной научно-практической конференции. – Королев МО: ФТА. – 2013. – С. 287–292.
2. Высшая аттестационная комиссия. Официальный сайт. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://vak.ed.gov.ru/vak> (дата обращения: 25.04.2019).
3. Затраты на науку в России и ведущих странах мира. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/209009455.html> (дата обращения: 25.04.2019).
4. Историко-теоретические предпосылки и этапы развития аспирантуры в техническом вузе. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26033> (дата обращения: 25.04.2019).
5. Инвестиции в науку: на пути к экономике знаний. Электронный ресурс. Режим доступа: [http://onr-russia.ru/sites/default/files/investicii\\_v\\_nauku\\_-\\_na\\_puti\\_k\\_ekonomike\\_znaniy.pdf](http://onr-russia.ru/sites/default/files/investicii_v_nauku_-_na_puti_k_ekonomike_znaniy.pdf) (дата обращения: 25.04.2019).

6. Кирилина Т.Ю., Кирилина Н.А. Анализ влияния уровня образования на конкурентоспособность населения / Т.Ю. Кирилина, Н.А. Кирилина // Социально-гуманитарные технологии. – 2017. – №3. – Т.3. – С. 85-92.

7. Когтева У.А., Кирилина Т.Ю. Перспективы развития медиaproстранства университета в условиях глобализации / У.А. Когтева, Т.Ю. Кирилина // Русский космизм: история и современность. – М.: Русаинс. – 2018. – С. 208-214.

8. Когтева У.А., Черняк Т.В. Подходы к оценке эффективности деятельности современного российского вуза в организационно-управленческом аспекте / Т.В. Черняк, У.А. Когтева // Развитие современной цивилизации: ответы на вызовы времени [Текст] : сборник трудов по материалам Международной научно-практической конференции, 26 ноября 2015 г., г.о. Королёв / Гос. бюджетное образовательное учреждение высш. образования Московской обл. Технологический ун-т ; [науч. ред.: Смирнов В. А.]. -М. : Науч. Консультант. – 2016. – С. 143-151.

9. Рейтинг ведущих стран мира. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/221864403.html> (дата обращения: 25.04.2019).

10. ТАСС. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://tass.ru/nauka/1543869> (дата обращения: 25.04.2019)

11. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 N 127-ФЗ

12. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ

13. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 25.04.2019).

14. Черняк Т.В. Инновационный потенциал высшего образовательного учреждения как фактор эффективного функционирования ВОУ / Т.В. Черняк // Ресурсам области. эффективное использование [Текст] / сборник материалов XIV Ежегодной научной конференции студентов ФТА. – Королёв М.О.: ФТА. – 2015. – С. 298-305.

15. Dr Abigail Diamond, Dr Charlie Ball, Dr Tim Vorley, Tristram Hughes, Rachel Moreton, Peter Howe, Tej Nathwani. The impact of doctoral careers. Final Report – 2014. P.130.

16. Lovitts, B. E. Leaving the ivory tower: The causes and consequences of departure from Doctoral study (1st ed.). New York: Rowman and Littlefield Publishers, Inc. P. 307.

17. Government Office for Science. Official site. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.gov.uk/government/organisations/government-office-for-science> (дата обращения: 25.04.2019).

18. Office for National Statistics. Official site. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.ons.gov.uk> (дата обращения: 25.04.2019).

19. Higher Education Statistics Agency (HESA). Official site. URL: <https://www.hesa.ac.uk> (дата обращения: 25.04.2019).

20. FindAPhD. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.findaphd.com/advice/finding/what-is-a-phd.aspx> (дата обращения: 25.04.2019).

21. Global Rise of Education. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://ourworldindata.org/global-rise-of-education> (дата обращения: 25.04.2019).

22. Czech Statistical Office. Official site. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.czso.cz/csu/czso/home> (дата обращения: 25.04.2019).

23. Statistics Norway. Official site. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.ssb.no/en> (дата обращения: 25.04.2019).

**УДК 004.896**

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ  
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА  
ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ,  
ВОЕННОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

**Д.В. Усачев**, аспирант первого года обучения кафедры управления качеством и стандартизации,

**Научный руководитель Е.Н. Захаров**, д.т.н., профессор кафедры математики и естественнонаучных дисциплин,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*В данной статье рассматривается и обосновывается возможность применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений для оценки качества образцов вооружения, военной и специальной*

ной техники. В качестве направлений из области интеллектуальных систем поддержки принятия решений для оценки качества образцов вооружения, военной и специальной техники выбраны нейронные сети и динамические экспертные системы. Выбор нейронных сетей и динамических экспертных систем обусловлен возможностью их применения для решения слабо формализованных и неформализованных задач.

Интеллектуальные системы поддержки принятия решений, оценка качества, вооружение, военная и специальная техника, нейронная сеть, экспертные системы.

## **INTELLIGENT DECISION SUPPORT FOR ASSESSING THE QUALITY OF SAMPLES OF ARMAMENT, MILITARY AND SPECIAL EQUIPMENT**

**D.V. Usachev**, graduate first year of the Department of Quality management and standardization,  
**Scientific adviser E.N. Zaharov**, Doctor of technical sciences, Professor of the Department Mathematics and natural sciences,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*This article discusses and substantiates the possibility of using intelligent decision support systems to assess the quality of weapons, military and special equipment. As areas of the field of intelligent systems of decision support for assessing the quality of samples of armament, military and special equipment of the selected neural network and dynamic expert systems. The choice of neural networks and dynamic expert systems is due to the possibility of their application to solve poorly formalized and unformalized problems.*

Intelligent decision support systems, quality assessment, armament, military and special equipment, neural network, expert system.

Всемирный рынок вооружения в последние годы достиг своего максимума. Самыми крупными экспортерами вооружений являются США, Россия, Китай, Франция и Германия. Между этими странами происходит постоянная конкуренция на мировом рынке вооружений. Одним из основных требований определяющих конкурентоспособность вооружения является обеспечение его высокого качества.

Для оценки качества образца вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) необходимо анализировать его как сложную открытую техническую систему. Сложная система – система, состоящая из множества подсистем, которые взаимодействуют между собой, вследствие чего система приобретает новые свойства. Открытость системы характеризуется взаимодействием ее с внешней средой.

Необходимо отметить, что комплексная оценка технических, эксплуатационных и боевых свойств и характеристик образца ВВСТ, а также затрат ресурсов, необходимых для его создания и обеспечения эффективного функционирования и применения, является содержанием тактико-техничко-экономического анализа. Тактико-техничко-экономический анализ представляет собой разновидность системных исследований, которые базируются на системном подходе к решению различных проблем в области ВВСТ. Комплексное оценивание образца ВВСТ осуществляется с помощью применения общего критерия «эффективность-стоимость».

Любой образец ВВСТ обладает совокупностью свойств сложной системы, которые определяют его качество и эффективность. К основным свойствам ВВСТ относятся: надежность, живучесть, боевая эффективность, стойкость, мобильность, маневренность, маскируемость, скрытность, транспортабельность, универсальность, эргономичность, прочность и другие. Каждое из этих свойств образца ВВСТ количественно выражается соответствующим показателем, который является мерой наличия этого свойства у образца.

Качество образца ВВСТ устанавливается при его проектировании и должно быть обеспечено в процессе изготовления, поддерживаться при эксплуатации и восстанавливаться при ремонте. Это приводит к тому, что на всех стадиях жизненного цикла ВВСТ необходимо решать проблемы, связанные с управлением их качеством, его оцениванием и контролем.

Управление качеством ВВСТ – это установление, обеспечение, поддержание и восстановление требуемого уровня качества изделий при их разработке, производстве, эксплуатации и ремонте, с помощью систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество [4, С. 159].

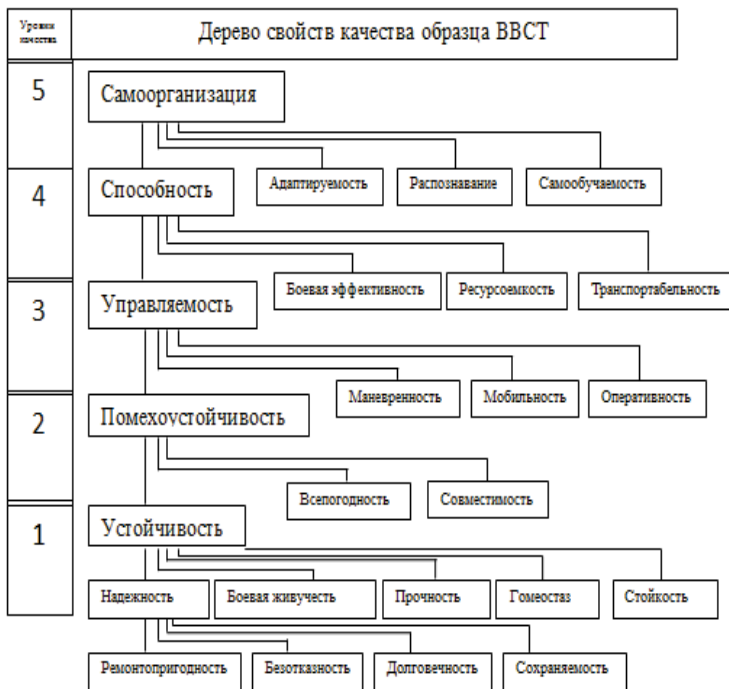
Таким образом, управление качеством представляет собой сложный, постоянный, целенаправленный процесс в котором необходимо с определенными промежутками времени производить анализ, оценку и контроль состояния ВВСТ и принимать управленческие решения.

Необходимость учета, при принятии управленческих решений, большого количества показателей качества и основного критерия "эффективность-стоимость" на стадиях жизненного цикла ВВСТ существенно усложняют процесс выбора правильного варианта решения. Обычно, это связано со сложностями, возникающими в процессе сбора, обобщения и анализа информации о показателях качества. Постоянное увеличение объемов поступающей и перерабатываемой информации приводит к значительным изменениям в методах и способах анализа информации. Это требует не только изучения данных и автоматизации процесса обработки, но и в последние годы интеллектуализации организационных и информационных процессов, построения и внедрения интеллектуальных систем поддержки принятия решений (ИСППР) [1, С.9].

Принятие управленческих решений осуществляется в разных условиях по отношению к риску и в среде с разными условиями определенности. Таким образом, разделяют следующие ситуации: с наличием условий определенности, риска и неопределенности.

На практике при оценке качества образца ВВСТ часто приходится сталкиваться с принятием решения в условиях неопределенности. Качество образца ВВСТ представляет собой собирательное понятие. Оно выступает как множество свойств ВВСТ и представляется в виде иерархической структуры этих свойств. Такая иерархическая структура представляется в виде уровней. Качество находится на вершине этой упорядоченной многоуровневой иерархической структуры. На самом низком уровне находятся самые простые свойства. Эту структуру можно изобразить в виде дерева свойств качества. Дерево свойств – это связный граф, выражающий сопоставление и взаимосвязи свойств, показывающий деление сложных на более простые, их в свою очередь на свойства меньшего уровня сложности. Дерево свойств качества образца ВВСТ представлено на Рисунке 1.

В основе определения ИСППР лежит понятие искусственного интеллекта (ИИ). Проблемы ИИ тесно связаны с организацией знаний об окружающем мире в виде математических представлений, например, связных графов, алгоритмов, множеств, которые отражают реальные отношения и связи между любыми объектами в природе (в частности, в предметной области) [2; 3; 6].



**Рисунок 1. Дерево свойств качества**

Под интеллектуальной системой поддержки принятия решений понимают организационно-техническую систему, состоящую из интеллектуального комплекса средств поддержки принятия решений взаимосвязанного и взаимодействующего с пользователями и сетями ЭВМ, и выполняющую решение заданных задач [7, С.73].

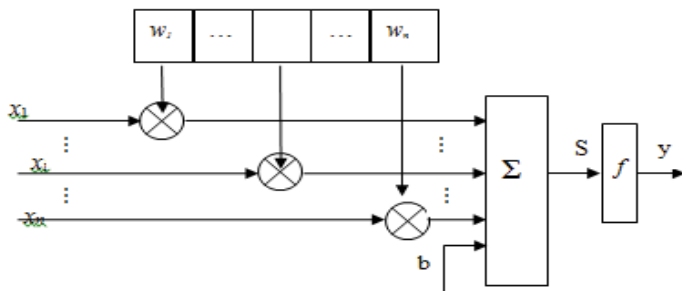
Одним из ключевых направлений ИСППР является использование современных разработок в области искусственного интеллекта (ИИ). Проанализировав ряд европейских, американских и восточных конференций и статей по методам ИИ можно выделить основные из них, используемые в системах поддержки принятия решений. В порядке убывания популярности, эти методы можно представить следующим образом: нейронные сети, статистические и динамические экспертные системы, нечеткие системы и алгоритмы, генетические алгоритмы, мультиагентные системы, алгоритм отжига, алгоритм "искусственная жизнь", модель состояний, или модель Маркова, метод пчелиной колонии, и ряд других менее популярных методов [5, С. 36-219].

В представленной статье проведем анализ только двух наиболее распространенных методов: нейронные сети (НС) и экспертные системы (ЭС).

В первую очередь проанализируем применение ИСППР основанной на нейронной сети для оценки качества образца ВВСТ. Известно [5, С. 46], что применение НС целесообразно при решении задач, имеющих следующие признаки:

- проблема характеризуется наличием большого объема входной информации;
- неполнота или избыточность исходных данных, противоречивость;
- отсутствие алгоритма решения для поставленной задачи.

Решение задачи оценки качества образца ВВСТ с применением нейронной сети является обоснованным и целесообразным, так она обладает всеми выше перечисленными признаками. Нейронная сеть состоит из нейронов. Структура искусственного нейрона представлена на Рисунке 2.



**Рисунок 2. Структура искусственного нейрона**

Нейрон состоит из трех типов элементов: сумматора, нелинейного преобразователя (нелинейной функции) и умножителей (синапсов). Сумматор выполняет сложение входных сигналов, поступающих по синаптическим связям от соседних нейронов, и внешних сходных сигналов. Нелинейная преобразователь реализует нелинейную функцию одного аргумента.  $f$  выхода сумматора. Синапсы необходимы для осуществления связи между нейронами, они умножают входной сигнал на число, характеризующее силу связи (вес синапса). Эта функция называется передаточной функцией, или функцией активации нейрона.



Нейрон в целом реализует скалярную функцию векторного аргумента. Искусственный нейрон имеет следующую математическую модель:

$$s = \sum_{i=1}^n w_i x_i + b, y = f(s), \quad (1)$$

где  $w_i$  – вес синапса,  $i = 1 \dots n$ ;  $b$  – значение смещения;  $s$  – результат суммирования;  $x_i$  – входной сигнал (компонент входного вектора),  $i = 1 \dots n$ ;  $y$  – выходной сигнал нейрона,  $n$  – число входов нейрона;  $f$  – функция активации (нелинейное преобразование).

В случае оценки качества образца ВВСТ входной сигнал, весовые коэффициенты и смещение принимают действительные значения. Выходной сигнал  $y$  определяется видом функции активации и представляет собой показатель качества образца ВВСТ. Показатель качества ВВСТ представляет собой количественное и качественное выражение свойства образца ВВСТ.

При оценке качества образца ВВСТ необходимо учитывать свойства образца, представленные на Рисунке 1, которые в конечном итоге и определяют соответствие образца ВВСТ основным критериям качества. К основным критериям качества относятся:

1. Критерий пригодности:

$$K^{приг.} : (\forall_i)(y_i^j \in \delta \mid \delta_i \rightarrow y_i^{don}, i = \overline{1, n}) \quad (2)$$

2. Критерий оптимальности:

$$K^{optm.} : (\exists_i)(y_i^j \in \delta \mid \delta_i \rightarrow \delta_i^{don}) \quad (3)$$

3. Критерий превосходства:

$$K^{прев.} : (\forall_i)(y_i^j \in \delta \mid \delta_i \rightarrow \delta_i^{optm}, i = \overline{1, n}) \quad (4)$$

Формально критерии качества можно представить следующим образом:

$$K^{прев} \in K^{optm} \in K^{приг} \quad (5)$$

Нейронная сеть – совокупность искусственных нейронов, которые соединены между собой и с внешней средой определенным образом с помощью связей, определяемых весовыми коэффициентами. С точки зрения топологии можно выделить три основных типа нейронных сетей: полносвязные, многослойные или слоистые, слабосвязные (с локальными связями).

Многослойные в свою очередь делятся на монотонные, сети без обратных связей и сети с обратными связями.

Учет большого количества показателей ВВСТ при оценке качества, влияние этих показателей друг на друга, выбор их оптимального соотношения с целью получения лучшего качества говорит о том, что необходимо использовать многослойные сети с обратными связями. В таких сетях информация с последующих слоев передается на предыдущие.

Для того, что нейронная сеть функционировала необходимо проинформировать ее обучение. Обучение НС – это сообщение ей, чего от нее добиваются. Процесс обучения НС заключается в последовательном многократном предъявлении показателей качества образца ВВСТ. При предъявлении показателя качества образца ВВСТ на входе, сеть выдает некоторый ответ, он будет не обязательно правильный. В данном случае желательно, чтобы уровень сигнала был максимален на выходе соответствующего нейрона.

При многократном представлении примеров веса сети стабилизируются, при этом НС начинает выводить правильные ответы почти на все примеры из базы данных. Такая нейронная сеть считается обученной. При реализации можно обнаружить, что в процессе обучения величина ошибки постепенно уменьшается. Когда величина ошибки достигает минимума или равна нулю, обучение останавливают, и сеть готова к оценке качества образца ВВСТ.

Чем больше примеров в обучающей выборке и чем полнее они описывают задачу, тем качество обучения НС выше. Необходимо учитывать, что для полноценного обучения НС оценивающей качество образца ВВСТ требуется хотя бы несколько десятков примеров.

Проанализируем применение ИСППР на основе экспертных систем для оценки качества образца ВВСТ. Экспертные системы предназначены для решения плохо формализованных или неформализованных задач. Так как при оценке качества образца ВВСТ приходится учитывать большое количество показателей (свойств. Рисунок 1), многие из которых сложно выразить в числовой форме и для которых не существует точного алгоритмического решения, то такая задача считается слабо формализованной.

Экспертные системы имеют следующие отличительные особенно-

сти: представлении данных в виде символов (а не числа), символьный вывод и эвристический поиск решения. Решения задач с помощью ЭС могут быть объяснены пользователю на качественном уровне.

По своей архитектуре все ЭС делятся на два типа: статические и динамические.

Типичная статическая экспертная система включает в себя следующие основные элементы: решатель (интерпретатор), рабочая память (РП), называемая также базой данных (БД), базы знаний (БЗ), компонентов приобретения знаний, объяснительный компонент, диалоговый компонент.

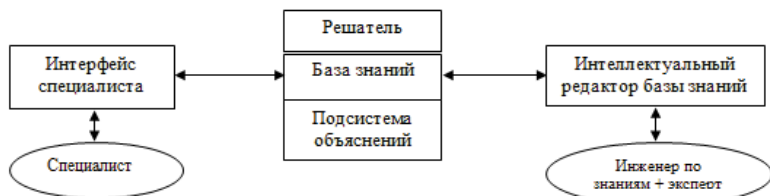
ЭС данного типа применяются в тех задачах, где можно не учитывать влияние окружающего мира, происходящее во время решения проблемы. В тех задачах, в которых требуется учитывать динамику, т.е. изменения, происходящие в окружающем мире, за время исполнения задачи называются динамическими. Архитектура динамической экспертной системы по сравнению со статической экспертной системой представлена на Рисунке 3. Основное отличие статической ЭС от динамической, состоит в том, что она дополнительно включает: подсистему моделирования внешнего мира и подсистему связи с внешним окружением. Динамическая экспертная система осуществляет связи с окружающим миром через систему контролеров и датчиков.



**Рисунок 3. Архитектура статических и динамических экспертных систем**

Образцы ВВСТ постоянно находятся во взаимодействии с внешним миром, поэтому для оценки качества образцов ВВСТ необходимо применять динамическую экспертную систему.

Общая структура функционирования динамической ЭС для оценки качества образца ВВСТ представлена на Рисунке 4.



**Рисунок 4. Структура функционирования динамической экспертной системы**

На Рисунке 4 представлены: специалист, желающий оценить качество образца ВВСТ, через интерфейс специалиста посылает запрос к ЭС; решатель, используя базу знаний, генерирует и выдает специалисту показатель качества соответствующий заданным критериям и при помощи подсистемы объяснений реализует ход своих рассуждений; инженер по знаниям – специалист в области искусственного интеллекта, выступающий в роли промежуточного звена между экспертом и базой знаний, эксперт – специалист в области качества ВВСТ.

Применение динамической экспертной системы для оценки качества образца ВВСТ проводится в режиме реального времени, и позволяют учитывать внешнее воздействие на исследуемый образец.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- решение такой трудоемкой задачи, как оценка качества образца ВВСТ осуществима с помощью ИСППР;
- методы, применяемые в ИСППР, позволяют решать слабо формализованные и неформализованные задачи, к которым относится оценка качества образца ВВСТ;
- методы, применяемы в ИСППР позволяют учитывать все основные показатели качества образца ВВСТ;
- нейронная сеть и экспертные системы являются одними из перспективных направлений построения ИСППР;

Также необходимо отметить, что существует несколько десятков методов используемых в ИСППР, которые применимы для решения как для широкого, так и для узкого круга задач.

## Литература

1. Бояркина О.О., Шкаликова А.А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 12 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2016/12/75361> (дата обращения: 25.03.2019).
2. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский // СПб.: Питер. – 2000. – 249 с.
3. Грешилов А.А. Математические методы принятия решений [Текст] / А.А. Грешилов // М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2014. – 647 с.
4. Демидов Б.А. Научно-учебное издание. Системно-концептуальные основы деятельности в военно-технической области. Книга 2. Организационно-методические основы деятельности в военно-технической области [Текст] / Б.А. Демидов, А.Ф. Величко, И.В. Волощук // К.: Технологический парк. – 2006. – 1152 с.
5. Еременко Ю.И. Интеллектуальные системы принятия решений и управления [Текст] / Ю.И. Еременко // Старый Оскол: ТНТ. – 2015. – 404 с.
6. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах [Текст] / О.И. Ларичев // М.: Логос. – 2000. – 296 с.
7. Тихонов А.Н. Методы и системы поддержки принятия решений [Текст] / А.Н. Тихонов, В.Я. Цветков // М.: МАКС Пресс. – 2001. – 309 с.

УДК 608.4

## ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ – ЗАПУСК НОВОЙ ПРОЕКТНОЙ ЭКОНОМИКИ РАЗВИТИЯ

**К.О. Ушакова**, 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

*В 2014 году странами НАТО были введены ограничения на поставку импортного оборудования и комплектующих в Российскую Федерацию. В связи с чем, была актуализирована проблема национальной безопасности, решение которой требует разработки и применения целого комплекса мер – экономических, организационных и правовых.*

*Государство впервые за много лет столкнулось с реальной необходимостью импортозамещения. Вопросы импортозамещения являются стратегически важными, от их решения зависит обеспечение обороноспособности национальной экономики. Государство перешло к стратегии импортозамещения и поддержке отечественного производителя.*

*В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 13.05.2017 г. № 208 принята Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года, которая направлена на обеспечение противодействия вызовам и угрозам экономической безопасности, предотвращение кризисных явлений в ресурсно-сырьевой, производственной, научно-технологической и финансовой сферах, а также недопущение снижения качества жизни населения. А импортозамещение является фактором экономической безопасности государства.*

Импортозамещение, экономическая безопасность, глобализация.

## **IMPORT SUBSTITUTION. SETTING A NEW PROJECT ECONOMICS OF DEVELOPMENT**

**K.O. Ushakova**, graduate third year of the Department of Quality management and standardization,  
**Scientific adviser 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

*In 2014, Russian Federation was restricted in importing of foreign equipment and component parts by countries that were NATO members. In that situation, the importance of national security issues increased. To deal with those issues, a range of different measures such as economical, organizational and legal were to be applied.*

*After a long time, once again Russian Federation faced the problems concerning import substitution. National security issues are strategically*

*important, solving these issues effects national economics defense potential. Russian Federation followed the import substitution strategy and started to support domestic producers.*

*According to the Russian Federation President Decree of 13.05.2017 № 208, Russian Federation Economic Security Strategy was approved up to 2030. That Strategy is to oppose to economic security threats, to prevent any slump in resource and raw materials sphere, production sphere, scientific and technological spheres as well as in financial sphere. Also, the Strategy is to avoid decrease in quality of life. Import substitution is one of the main factors of economic security of any state.*

Import substitution, economic safety, globalization.

Ограничение импорта как способ защиты национальной экономики и повышения уровня безопасности был изобретен несколько веков назад. Основоположниками теории замещения импорта принято считать разработчиков ранней экономической теории – меркантилизма (XV-XVII вв.). Меркантилисты доказывали, что для успешного развития и наращивания благосостояния необходимо уменьшать импорт, развивать экспорт, который обеспечивает получение золота, как денежного эквивалента. Собственные потребности необходимо обеспечивать за счет развития национального производства.

Меркантилисты доказывали, что богатство нации заключено в деньгах и основную роль в увеличении денежного эквивалента выполняет сфера торговли. Меркантилисты последовательно боролись за увеличение объема вывоза товаров в другие страны по сравнению с их ввозом. В эпоху развития меркантилизма XVII. XVIII вв. Англия стремилась наладить собственное производство, а потому относительно некоторых товаров действовали запреты на ввоз – политика протекционизма. Так в XVIII веке временно были введены запреты на ввоз оружия, посуды, обуви, шелковых тканей, кружев и ряда других товаров. Элементы меркантилизма активно применялись в экономике СССР. Импортозамещение также активно применялось в экономической политике стран Юго-Восточной Азии и Латинской Америки в 60-70-х гг. XX в. Современные КНДР и Куба также применяют политику импортозамещения.

В конце XVII века в России начинается работа по развитию конкурентоспособности национальных торговли и мануфактур, в том числе применялась политика протекционизма. В результате были созданы предпосылки для скорейшего роста национальной экономики.

После национализации экономики в начале XX века были нарушены традиционные торговые связи и руководство нового государства вынуждено проводит политику экономической независимости и развития национальной экономики с максимальным импортозамещением. Безусловно, внешние торговые связи существовали, но они имели ярко выраженный идеологический окрас.

С 1991 года, когда распался СССР, была либерализована внешне-экономическая деятельность на территории России, новая торговая политика ставила перед собой задачу наполнить внутренний рынок, а защита национального производства отошла на второй план.

В связи с тем, что с 1993 года Россия вела переговоры по вопросу вступления во Всемирную торговую организацию, внешнеторговая и таможенная политика велась по законам, адаптированным к требованиям ВТО. В результате этого произошло снижение конкуренции отечественных производителей на внутреннем и международном рынке.

С 1993 года доля российских производителей в приборостроении все время снижалась в пользу импортных приборов пока не дошла до 80-90% импортных приборов на российском рынке.

После проведения реформ в стране начали оказывать поддержку отечественному производителю.

Для экономического развития государства чрезмерное использование импорта приводит к следующим последствиям:

- 1) усиливается отток квалифицированных отечественных кадров в западные страны;
- 2) возникает зависимость национальной экономики от международных торгово-экономических и финансово-инвестиционных отношений;
- 3) возникает необходимость соответствовать международным стандартам;
- 4) падает уровень трудоустройства граждан;
- 5) растет зависимость от импорта в стратегически важных отраслях промышленности.

Импорт используется в маркетинговых войнах и в политических целях, в виде санкций.

Самым эффективным методом рационализации импорта является импортозамещение.

Рассмотрим понятие импортозамещения. Импортозамещение – это уменьшение или полное прекращение импорта определенного товара посредством производства, выпуска в стране того же или аналогичных товаров. Таковую продукцию называют импортозамещающей.



Данные товары должны быть оригинальными, уникальными, инновационными, конкурентоспособными как по качеству, так и по цене.

Само импортозамещение является государственной программой, за ее реализацией следит специальная Правительственная комиссия по импортозамещению (созданная Постановлением Правительства Российской Федерации от 04.08.2015 г. № 785) [3].

Правительственная комиссия по импортозамещению является координационным органом, образованным для обеспечения согласованных действий федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций в целях реализации государственной политики в сфере импортозамещения, обеспечения снижения зависимости отраслей промышленности от импорта, а также оперативного решения вопросов, касающихся создания условий для своевременного и полного удовлетворения потребностей юридических лиц в продукции отраслей промышленности. Комиссия является координационным органом Правительства Российской Федерации для целей исполнения статьи 3.1 и статьи 3.1-1 Федерального закона «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц».

Одновременно с этим приняты Постановления Правительства, также регулирующие работу по импортозамещению:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 января 2017 г. № 9 «Об установлении запрета на допуск товаров, происходящих из иностранных государств, работ (услуг), выполняемых (оказываемых) иностранными лицами, для целей осуществления закупок товаров, работ (услуг) для нужд обороны страны и безопасности государства» [4];

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2017 г. № 1135 «Об отнесении продукции к промышленной продукции, не имеющей произведенных в Российской Федерации аналогов, и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» [5].

Политика импортозамещения – это развитие национальной экономики на основе внутренних ресурсов страны.

Стратегия импортозамещения – это долгосрочная программа развития, направление действия которой должно трансформироваться в план конкретных мероприятий, обеспечивающих достижение поставленных целей.

Основная цель импортозамещения в России – обеспечение экономической безопасности страны.

Программа импортозамещения в России ставит перед собой следующие цели:

- создание сбалансированного эффективного промышленного производства в государстве с высокими конкурентными качествами;
- внедрение передовых технологий в импортозамещении промышленности в России;
- создание инновационных товаров импортозамещения.

Цели стратегии импортозамещения:

- 1) обеспечение вопросов национальной безопасности, экономического суверенитета, экономической безопасности Российской Федерации;
- 2) достижение технологической независимости;
- 3) устойчивое развитие внешне экономических связей;
- 4) формирование потенциала для завоевания глобальных рынков.

Задачи импортозамещения:

- 1) придание отечественной экономике конкурентоспособных качеств;
- 2) повышение качества отечественной экономики в вопросе производства продукции для международного рынка по мировым стандартам;
- 3) защита, поддержка и развитие отечественных производителей;
- 4) беспрепятственное получение запчастей, материалов, сырья импортного производства.

Методы достижения поставленных целей:

- создание условий для вывода на рынок инновационной продукции импортозамещения;
- создание инновационной инфраструктуры с целью развития новых сфер торговли;
- стимулирование конкурентных свойств, проведение исследований в промышленной отрасли с опорой на сектор инвестиций;
- сохранение текущих позиций в отрасли метрологических измерений, создание системы технического регулирования.

Стратегия импортозамещения – это не только вопросы замещения на внутреннем рынке, это вопросы экспансии, поставки данной продукции на внешние рынки.

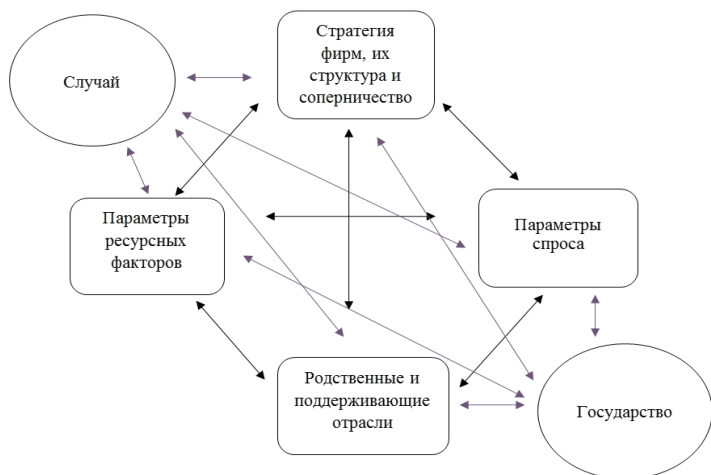
Реализация стратегии импортозамещения по стандартной модели:

1) **Тактическая модель импортозамещения** – это диверсификация поставщиков: решение тактических целей за счет механического переноса от одних поставщиков на других. Замещение традиционных на новых поставщиков из стран БРИКС и Евразийского экономического союза.

2) **Стратегическая модель импортозамещения** – это решение сверхзадач, которые позволят России перейти к новому инновационному технологическому укладу на основе замещения критических импортных товаров и технологий. Полная трансформация на основе перехода к новому технологическому укладу. В первую очередь критические импортные товары должны быть замещены.

3) **Смешанная модель импортозамещения** – стратегические сверхзадачи и тактические задачи. Налаживание внешнеэкономических связей.

Рассмотрим импортозамещение на основании модели конкурентных преимуществ (Модель Майкла Портера, Национальный ромб конкурентных преимуществ). Стратегическая модель анализа 5 сил конкуренции была описана Майклом Портером в 1979 году. Майкл Портер с помощью пяти структурных единиц, свойственных каждой отрасли, описал способы формирования конкурентного преимущества и долгосрочной прибыльности товара, а также способы, с помощью которых компания в долгосрочном периоде может удерживать свою прибыльность и сохранять конкурентоспособность. Целью разработки стратегии является адаптация к конкурентной среде.



**Рисунок 1. Национальный ромб конкурентных преимуществ**

1) Параметры ресурсных факторов – это те ресурсы, которыми мы изначально обладаем (сырье, материалы, комплектующие, энергоносители, финансовые ресурсы, трудовые ресурсы), т.е. стоимостные качественные характеристики ресурсных факторов.

2) Параметры спроса – спрос подталкивает предложение рынков. Если очень низкий спрос, то очень сложно стратегии менеджмента ориентироваться на такого потребителя, чтобы предлагать ему импортозамещающую продукцию.

3) Родственные – это базовые отрасли, которые в том числе формируют издержки. Это энергетика, связь, транспорт, предприятия, которые находятся с нами в едином технологическом цикле, которые обеспечивают входящие комплектующие и полуфабрикаты.

Но самым главным параметром является качество менеджмента и стратегия менеджмента, ориентированная на то, чтобы параметры продукта, который производится, соответствовали или лучшим мировым образцам, или превосходили их. Если эта задача в рамках бизнеса не решается, то становится невозможным говорить о глобальной стратегии импортозамещения. Т.е. необходимо делать не просто много, а делать лучше, дешевле и качественней.

Случай – детерминанта косвенного воздействия – это то, что подталкивает к принятию решения, те форс-мажорные обстоятельства, которые могут быть как позитивные, так и негативные. Например, санкции, которые ввели в отношении Российской Федерации – это негативный случай, а падение курса рубля по отношению к доллару – это позитивный случай для тех производителей, которые производят экспортноориентированную продукцию. Она сразу становится импортозамещающей, т.е. она замещает как на внутреннем, так и конкурирует на внешнем рынке.

Еще одна детерминанта косвенного воздействия – это государство. Государство – политика импортозамещения должна включить те механизмы, которые бы стимулировали бизнес к моделям импортозамещения, повышению эффективности собственного производства (снижение собственных резервов) – это проблемы менеджмента – внутренние ресурсы, которые нужно задействовать.

Данная модель отражает ситуацию с фундаментальными подходами к решению задач импортозамещения.

### **Выводы**

Реализация мероприятий импортозамещения должна проходить в два этапа. Первый этап – это поиск и оценка потенциальных рисков в рамках проекта импортозамещения.

Необходимо определить перечень критических для государства импортных товаров, услуг, технологий, оборудования в стратегически значимых отраслях экономики.

Второй этап – это разработка и реализация комплексной программы импортозамещения, обеспечивающей приоритеты межотраслевых и кооперационных связей.

На сегодняшний день безусловное импортозамещение в России труднодостижимо в связи с отставанием в развитии производства микроэлектронных компонентов и технологий их производства, а также из-за недостаточного количества серийно выпускаемых отечественных полных аналогов (функционально – конструктивных) применяемой электронной компонентной базы и отечественных конструкционных материалов, соответствующих по качеству и характеристикам импортным. Тем не менее, в России существуют предприятия, которые достигли высокого уровня в разработке и производстве микроэлектроники с полным циклом производства.

Также сегодня в поле зрения страны «фотоника». Это одна из перспективных отраслей, она может быть ключевым направлением развития современной науки и техники, ее продукция широко применяется в научных исследованиях, в оборонно-промышленном комплексе, микроэлектронике, машиностроении, медицине и других отраслях.

В настоящее время необходимо перейти к инновационной модели экономического развития. Необходимо, чтобы отечественная продукция соответствовала по качеству и цене импортной и во многом превосходила ее. Для этого в отечественном производстве должны присутствовать различные элементы развития, такие как ноу-хау, патенты, технологическое оборудование. Продукцию, выпущенную с использованием таких параметров, необходимо поддерживать и продвигать на внутреннем рынке.

Самым эффективным инструментом для стимулирования производственного, политического и экономического процесса является государственный заказ. Данный инструмент используют прогрессивные страны мира. В России государство инициировало импортозамещение во всех отраслях, и потому выступает в качестве активного и крупного заказчика. В России импортозамещение в государственных закупках регулируется государственным правом, которое закреплено в Федеральном законе № 44-ФЗ «О Контрактной системе в сфере закупок, товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [1] и Федеральном законе № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [2].

Для повышения эффективности процесса импортозамещения предлагается внедрение методики совершенствования мероприятий по импортозамещению.

Импортозамещение в дальнейшем должно идти по следующим направлениям:

- 1) открывать заводы мировых производителей;
- 2) увеличивать объем российских комплектующих;
- 3) строить новые предприятия по производству отечественных товаров;
- 4) проводить форумы и выставки по импортозамещению;
- 5) обеспечивать льготы для отечественных предприятий (государственные закупки);
- 6) развивать логистические центры;
- 7) создавать индустриальные парки (специально организованные для размещения новых производств территории, обеспеченные энергоносителями, инфраструктурой, необходимыми административно – правовыми условиями, управляемые специализированными компаниями);
- 8) определить приоритеты, обеспечить понятность и долгосрочность, системную проработку вопросов мероприятий по импортозамещению;
- 9) необходимо не просто замещать, важно разрабатывать новые образцы. Делать не много, а делать лучше и качественнее.

Экспорт и импорт продукции, безусловно, будут расширяться и использоваться в перспективе, это объективная тенденция развития современной мировой экономики, однако размеры их нуждаются в оптимизации, повышении эффективности.

Санкции привели к прямо противоположному эффекту, в отличие от того, что планировали их авторы. И предприятия промышленности сумели за последние несколько лет мобилизоваться, стали искать новые рынки сбыта продукции, альтернативных поставщиков и другие источники финансирования. Министерство промышленности и торговли Российской Федерации направило максимум усилий на поддержку проблемных отраслей.

Программа импортозамещения в Российской Федерации набирает новые обороты. По плану к 2020 году зависимость российской экономики от зарубежных поставок сократится на порядок. Импортозамещение в России – это развитие высокотехнологичных производств в своей стране. Производить свое, а не покупать чужое – девиз импортозамещения.

## Литература

1. Федеральный закон № 44-ФЗ «О Контрактной системе в сфере закупок, товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»;
2. Федеральный закон № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц»;
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 04 августа 2015 г. № 785 «О правительственной комиссии по импортозамещению»;
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 января 2017 г. № 9 «Об установлении запрета на допуск товаров, происходящих из иностранных государств, работ (услуг), выполняемых (оказываемых) иностранными лицами, для целей осуществления закупок товаров, работ (услуг) для нужд обороны страны и безопасности государства»;
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2017 г. № 1135 «Об отнесении продукции к промышленной продукции, не имеющей произведенных в Российской Федерации аналогов, и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

УДК 338

## КРИТЕРИИ И ПАРАМЕТРЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ

**И.В. Фалей**, аспирант третьего 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

*Результаты большинства исследований, проводимых в наши дни, все больше подчеркивают связь между инновациями и эффективностью бизнеса, в связи с чем многие организации ищут пути станов-*

ления успешными новаторами. В рамках статьи мы рассмотрим, на какие показатели следует опираться организации, для повышения эффективности своей инновационной деятельности. Вопреки существующим аргументам, трудностей в поиске идей или возможностей меньше, чем в способности следовать до конца творческим инициативам и предложениям. Эффективная инновационная компания придерживается, как правило, инновационного подхода во всем – от набора персонала до инновационных подходов в управлении.

*Использование совместных внутренних и внешних подходов во главе с «фасилитаторами инноваций», которые помогают компаниям выявлять и поддерживать амбиции организаций по дифференциации и созданию добавленной стоимости необходимо для поиска и внедрения решений и ресурсов для создания инновационных предложений.*

Оценка эффективности инноваций, инновационные стратегии, параметры эффективности инноваций, инновационные факторы.

## **CRITERIA AND PARAMETERS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF INNOVATIVE STRATEGIES**

**I.V. Faley**, graduate third year of the Department of Management,  
**Scientific adviser 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

*Nowadays the results of many studies increasingly emphasize the link between innovation and business efficiency, and therefore many organizations are looking for ways to become successful innovators. Within the framework of this article, we will look at what indicators and organization should rely on to increase the efficiency of its innovation activity. Contrary to the existing arguments, difficulties in finding ideas or opportunities are less than in the ability to follow to the end creative initiatives and proposals. An effective innovative company adheres to, as a rule, an innovative approach in everything from recruitment to innovative management approaches.*

*Using internal and external collaborative approaches led by «innovation facilitators» that help you identify and maintain organizations' ambition to differentiate and create value added is essential for finding and implementing solutions and resources for creating innovative proposals.*



Evaluation of innovative efficiency, innovative strategies, innovative parameters of efficiency, factors of innovation.

Несмотря на то, что развитие инноваций – основное направление деятельности многих организаций, оценка эффективности данной деятельности, как правило, осуществляется компаниями в соответствии с формальными показателями инноваций, и основная проблема в том, что отсутствует четкий список критериев оценки инновационной деятельности.

Метрики могут быть важными рычагами инноваций – как в рамках их внедрения, так и для оценки результатов конкретных инициатив. Определение правильных метрик конкретного бизнеса может быть чрезвычайно сложным, т.к. нет единственного правильного инструментария. Определение того, что и как правильно измерять в инновационном процессе, больше похоже на искусство, чем на науку.

Основные сложности с определением метрик диктует динамично развивающаяся среда и условия неопределенности, в рамках которых приходится оперативно принимать решения. Суть проблемы заключается в том, что сегодняшняя конкурентная среда радикально отличается от промышленной среды, в которой появились традиционные инновационные показатели. Поскольку большинство критериев и метрик инноваций начинаются с эталонных показателей устоявшихся компаний, которые успешно работают с новыми продуктами, метрики имеют тенденцию возвращаться к традиционным показателям НИОКР или инвестиций в технологии и эффективности. Наиболее распространенными параметрами инновационной эффективности, базирующимися на традиционных показателях, являются:

1. Годовой бюджет на НИОКР в процентах от годового объема продаж;
2. Количество патентов, поданных в прошлом году;
3. Общая численность и бюджет НИОКР в процентах от продаж;
4. Количество активных проектов;
5. Количество идей, представленных сотрудниками;
6. Процент продаж от продуктов, представленных в течение последних  $n$ - лет.

Разумеется, некоторые из этих показателей ценны для стимулирования инвестиций в инновации и оценки результатов, однако, они дают ограниченное представление об инновационной эффективности. В сегодняшней среде, в которой «открытые инновации» (привлечение

идей и технологий извне компании) могут создать дифференциацию и конкурентное преимущество, например, некоторые из этих показателей фактически препятствуют стратегическим инновациям. А в среде, в которой разрушительные инновации и каннибализация (поглощение) должны быть полностью приняты в качестве основной стратегии, требуются принципиально новые типы поведения, а впоследствии и новые структуры и связанные с ними метрики для управления этим поведением.

Еще одна проблема, с которой сталкиваются лидеры бизнеса, заинтересованные в определении метрик, – это «перегрузка метрик». В исследовательских работах последнего времени часто отмечают, что многие компании имеют слишком много метрик и пытаются измерить все по разным критериям. Эта перегрузка заставляет руководителей считать свои метрики недостающими «суть дела», и оставляет их неудовлетворенными существующим подходом к измерению – инновации.

Использование большого количества метрик для определения эффективности приводит к чрезмерным действиям, которые дают мало ценности и часто приводят к противоречивому поведению.

Поскольку инновации в настоящее время являются общепризнанным критическим требованием практически для развития компаний практически во всех отраслях промышленности, обязательным условием является наличие метрик. Лидеры должны установить метрики нового типа, которые выходят за рамки обычных мер и которые позволяют:

1. Создать организационную культуру, которая поддерживает и стимулирует стратегические инновации;
2. Создавать критические возможности, адаптированные к развивающейся конкурентной среде бизнеса;
3. Оценить инновационные усилия, чтобы обеспечить как возврат инвестиций, так и поддержку обратной связи в обучении и улучшении;
4. Стимулировать рост прибыли организации.

Что лежит в основе создания инновационных метрик? Как известно, лучшие простые решения – это упрощенные сложные. Предполагая, что успешные инновации являются результатом синергизма между взаимодополняющими факторами успеха, важно решить эти проблемы следующим образом:

1. Создать «семейство метрик» для обеспечения всестороннего комплекса действий;

2. Включить как «входные метрики», так и «выходные метрики», чтобы обеспечить меры, которые определяют распределение ресурсов и наращивание потенциала, а также окупаемость инвестиций

«Семейство метрик» должно обеспечить набор мер, которые охватывают наиболее важные факторы инноваций. Ниже приведены три категории, которые следует учитывать при создании любого портфеля метрик:

### 1. Методы возврата инвестиций (ROI)

Метрики ROI делятся на две категории: инвестиции в ресурсы и финансовую отдачу. Показатели ROI обеспечивают финансовую дисциплину управления инновациями и помогают обосновать и признать ценность стратегических инициатив, программ и общих инвестиций в инновации.

### 2. Показатели организационных возможностей

Показатели организационных возможностей ориентированы на инфраструктуру и процесс инноваций. Меры по обеспечению потенциала позволяют сосредоточиться на инициативах, направленных на создание повторяемых и устойчивых подходов к изобретениям.

### 3. Метрики лидерства

Метрики лидерства касаются поведения, которое старшие менеджеры и лидеры должны демонстрировать, чтобы поддерживать культуру инноваций в организации, включая поддержку конкретных инициатив роста.

В каждой из этих категорий есть «входные метрики» и «выходные метрики». Входные метрики – это инвестиции, ресурсы и модели поведения, необходимые для достижения результатов. Выходные метрики представляют желаемые результаты для категории метрик.

Например, Procter & Gamble использует входную метрику организационных возможностей, ориентированную на «процентное соотношение внешних источников идей и технологий», в качестве способа реализации своей стратегии «Подключайся и развивайся» для открытых инноваций. В 2000 году 10% научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок компании было отдано на аутсорсинг – сегодня 50% всех идей и технологий приходят извне [1].

Ниже в Таблице 1 приведены ключевые входящие и исходящие метрики для каждого «семейства метрик». Данные иллюстрации не являются исчерпывающими, а представляют собой первоначальный список вариантов для организаций, которые стремятся внедрить метрики в своих организациях.

**Таблица 1. Входящие и исходящие метрики  
в рамках портфеля показателей [2]**

<b>1. МЕТОДЫ ВОЗВРАТА ИНВЕСТИЦИЙ (ROI)</b>	
<b>Входящие</b>	<b>Исходящие</b>
- доля капитала, вложенного в инновационную деятельность, такую как создание идей для новых продуктов и услуг	- фактическое и целевое время безубыточности
- процент «внешнего» и «внутреннего» вклада в инновационный процесс (открытые инновации)	- процент выручки / прибыли от продуктов или услуг, внедренных за последние -n лет
- количество новых продуктов, услуг и предприятий, запущенных на новых рынках в прошлом году	- роялти и лицензионный доход от патентов / интеллектуальной собственности
<b>2. ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ</b>	
<b>Входящие</b>	<b>Исходящие</b>
- процент сотрудников, прошедших обучение и инструменты для инноваций, например, инструкции по оценке рыночного потенциала идеи	- количество инноваций, которые значительно продвигают существующий бизнес
- существование формальных структур и процессов, поддерживающих инновации	- количество новых возможностей для компаний на новых рынках
- количество новых компетенций (отличительные навыки и области знаний, которые порождают инновации)	
<b>3. МЕТРИКИ ЛИДЕРСТВА</b>	
<b>Входящие</b>	<b>Исходящие</b>
- процент времени, затраченного руководителями на стратегические инновации, по сравнению с повседневными операциями	- количество менеджеров, которые становятся лидерами бизнеса новой категории
- процент менеджеров, владеющих понятиям и инструментами инноваций	
- процент продуктов, услуг, стратегических инновационных проектов с назначенными исполнительными спонсорами	

Создание и стимулирование эффективного использования инновационных показателей выходит за рамки простого определения и распространения новых подходов в оценке эффективности. Создание метрик

для инноваций требует стратегического и дисциплинированного подхода, который начинается со стратегии роста предприятия и распространяется на каждую бизнес-единицу, подразделение и структуру группы. Создавая «семейство показателей», которые поддерживают коллективные инновационные императивы организации, бизнес-лидеры могут повысить рентабельность инвестиций, организационные возможности и лидерские качества на разных уровнях организации.

Использование метрик для управления и оценки роста должно осуществляться на постоянной основе для достижения результатов. В качестве постоянного инструмента для управления инновациями, подход включает в себя:

1. Планирование: привлечение ключевых заинтересованных сторон к определению метрик для обеспечения полной картины деятельности и ясности предположений об источниках стоимости, а метрики в данном случае соответствуют стратегии фирмы;

2. Мониторинг: способ отслеживать показатели по отношению к целям, чтобы оценить прогресс и определить необходимые корректировки мер и стратегий;

3. Обучение: непрерывный цикл обратной связи, который оценивает прогресс, вовлекает ключевые заинтересованные стороны в выявление последствий и новых возможностей для поддержки целей фирмы, ориентированных на показатели.

Конкретный процесс создания инновационных метрик может включать следующие этапы:

1. Уточнение стратегических бизнес-целей предприятия;
2. Определение инновационных целей для поддержки целей роста;
3. Определение необходимых инновационных возможностей для будущего;

4. Определение желаемого лидерского поведения, связанного с инновациями;

5. Определение организационных процессов и моделей, необходимых для стимулирования постепенных и разрушительных инноваций;

6. Создание семейства показателей, которые поддерживают инновационную стратегию предприятия компании;

7. Создание каскадных метрик, которые объединяют бизнес-подразделения, подразделения, группы и возможности бокового процесса;

8. Выявление метрик для продвижения инновационной культуры посредством лидерского общения и сторителлинга, обучения и развития, инновационных решений и их продвижения в социальных сетях;

## 9. Пересмотр и доработка стратегии и показателей на постоянной основе

Каким бы ни был используемый процесс, крайне важно привлечь ключевые заинтересованные стороны к определению наиболее значимых показателей, которые будут направлять организацию в будущее. Циклы обучения, которые отражают идеи, извлеченные из успехов и неудач, должны быть интегрированы в подход и оцениваться как непрерывный процесс. И, наконец, показатели должны рассматриваться не как самоцель, а скорее, как индикатор типов стратегических возможностей и поведения, необходимых каждому сотруднику для обеспечения долгосрочного успеха и роста бизнеса.

Для организаций, желающих повысить эффективность своих инноваций, разработке метрик, позволяющих оценивать свою деятельность необходимо сконцентрироваться, главным образом, на стратегии, системах, культуре и сотрудничестве, а также на признании взаимосвязей между ними. То, что необходимо сделать на практике, будет различным в разных организациях, в зависимости от их существующего состояния готовности к инновациям и характера их корпоративной культуры и организационных систем. Тем не менее, можно сделать ряд общих рекомендаций, касающихся трансформации организации для повышения эффективности инноваций:

1. Организации необходимо разработать формальную инновационную стратегию, которая определяет приоритетные области, связанные с миссией и бизнес-целями организации, и соответствует ее основной цели и ценностям. Если эти элементы не были формально сформулированы, этот пробел следует устранить до разработки инновационной стратегии, чтобы избежать напрасной траты времени и ресурсов;

2. Необходимо выделить и распределить ресурсы и формальные обязанности для каждого этапа инновационного процесса и обеспечить доступность необходимой инфраструктуры, навыков и опыта как внутри организации, так и посредством сотрудничества с внешними органами;

3. Провести обзор организационной культуры, структуры и систем, используя подход, основанный как на искусстве, так и на науке, чтобы определить пути, с помощью которых эти аспекты могут способствовать или препятствовать инновациям, и определить изменения, необходимые для создания благоприятной для инноваций организа-

ционной среды. Культура может быть исследована с использованием таких методов, как опросы, интервью и фокус-группы, чтобы изучить отношение сотрудников и руководителей. В частности, следует систематически изучать системы управления человеческими ресурсами, чтобы определить, каким образом они в настоящее время поощряют или «тормозят» инновационное мышление и поведение.

4. Реализация стратегии культурной трансформации, ориентированная как на отдельных сотрудников, так и на организационные системы. На способы мышления и поведения на работе со временем может повлиять процесс информирования о желаемых новых нормах и вовлечение сотрудников в дискуссии о том, как применять эти нормы в своих областях деятельности. Организационные системы должны быть изменены по мере необходимости, чтобы обеспечить соответствие новым нормам, включая группы менеджеров с соответствующими взглядами и стилями управления, и обеспечение того, чтобы инновационные подходы и достижения были признаны и вознаграждены в системе управления эффективностью и системе вознаграждений;

5. Создание систем и инструментов для измерения и мониторинга эффективности инноваций в сравнении со стратегией, включая подробные планы, показатели эффективности и методы отчетности, такие как сбалансированные системы показателей. Эти системы и инструменты будут держать инновации в головах руководителей организаций, менеджеров и сотрудников; обеспечить признание достижений; и помочь выделить оставшиеся инновационные барьеры.

Несмотря на то, что некоторые показатели более просты, чем другие, они могут быть весьма неоднозначными. К последним типам метрик, а также к слишком упрощенным метрикам следует подходить с осторожностью, поскольку они часто приводят к нежелательным результатам в будущем.

Инновационные KPI (от англ. key performance indicators) – ключевые показатели эффективности – оказывают огромное влияние в том числе на внутренний климат в организации, поэтому важно попытаться проанализировать, как показатели деятельности организации влияют на поведение сотрудников. Поначалу некоторые показатели могут показаться хорошими, однако, результаты в будущем могут не удовлетворить ожиданиям бизнеса. В таких случаях, компания не должна опасаться менять свои метрики, получив обратную связь, т.е. – как организация реагирует на них.

Выбор между различными показателями инноваций может быть трудным: если компании необходимо измерить личностное развитие сотрудников, например, было бы несколько опасно измерять время, затрачиваемое на мероприятия, поддерживающие личностное развитие, поскольку вполне вероятно, что люди не будут тратить свое время настолько эффективно, насколько это возможно, если каждому будет предоставлена свобода выбора, над чем работать. Вместо этого было бы разумнее измерить уровень способностей или достигнутый прогресс по сравнению с отправной точкой.

Другим примером «опасного» показателя является количество запущенных новых продуктов. Схема «чем больше новых продуктов сможет запустить организация, тем лучше» не является эффективной. Например, если в портфеле организации 100 продуктов, то не запуск новых продуктов является явным свидетельством большого прогресса – напротив, данный показатель может свидетельствовать о том, что компания недостаточно инновационна. И, наоборот – запуск всего 3 великолепных новых продуктов, вероятно, будет гораздо лучшим результатом, чем запуск 10 посредственных продуктов.

В любом случае, компаниям всегда необходимо учитывать, что выбор «правильных метрик» и избегание «неправильных» – это все, что нужно для определения того, что компания стремится достичь и систематического измерения предпринимаемых действий, чтобы убедиться, что они поддерживают цели организации.

Еще один фактор, которые следует учитывать: крупные компании сложнее проявляют себя в качестве ведущих новаторов, т.к. являются менее гибкими к постоянным изменениям – слишком много бюрократических процедур внутри организации и культурных факторов, которые могут помешать. Для тех компаний, которые пытаются преодолеть эти барьеры, инновационное превосходство часто строится в многолетних усилиях, которые затрагивают большинство, если не все, части организации. Многолетние исследования в данной области исследования показывают, что любая компания, желающая совершить инновационный скачок в своем развитии, максимально увеличит вероятность успеха, внимательно изучив и соответствующим образом усвоив передовой опыт высокопроизводительных новаторов. Взятые вместе, они образуют важную операционную систему для инноваций в организационной структуре и культуре компании.



## Литература

1. Н.М. Schroeder. The Art of Science of Transformation. – CreateSpace Independent Publishing Platform (April 1, 2016). 218 p.
2. S. Kaplan. The Complete Guide to Innovation Metrics. How to Measure Innovation for Business Growth. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.innovation-point.com/innovationmetrics.htm> (дата обращения: 15.04.2019).
3. The eight essentials of innovation // McKinsey Quarterly, April 2015. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-eight-essentials-of-innovation> (дата обращения: 15.04.2019).
4. Индикаторы инновационной деятельности: 2018: статистический сборник / Н. В. Городникова, Л.М. Гохберг, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики»//М.: НИУ ВШЭ. – 2018. – 344 с.
5. Инновационный менеджмент // Harvard Business Review. – М: Альпина Паблишер. – 2017. – 240 с.

УДК 332.145

## КОНЦЕПЦИЯ ЭКОЛОГООРИЕНТИРОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

**Т.Ю. Чистякова**, аспирант третьего 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

*В условиях развития приоритетных направлений экономики страны возникает необходимость поиска новых путей и решений для дальнейшего инновационного развития регионов, позволяющих не только укрепить региональную экономику, но и соблюсти баланс сохранения благоприятного качества окружающей среды и баланс социо-эколо-*

*го-экономических интересов на всех уровнях государственного управления. Данные аспекты поднимают вопрос о необходимости поиска и необходимости разработки нового подхода к эколого-ориентированному инновационному развитию.*

Экологоориентированная экономика; регион, инновационное развитие, экоинновации.

## **THE CONCEPT OF ECO-ORIENTED INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE REGION**

**T.Y. Chistyakova**, graduate third year of the Department of Management,  
**Scientific adviser 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

*In the context of the development of priority areas of the country's economy, there is a need to find new ways and solutions for further innovative development of the regions, allowing not only to strengthen the regional economy, but also to maintain a balance of maintaining a favorable quality of the environment and the balance of socio-ecological and economic interests at all levels of government. These aspects raise the question of the need to search for and the need to develop a new approach to environmental-oriented innovation development.*

Eco-oriented economy; region, innovative development, eco-innovation.

По нашему мнению, управление на уровне субъекта Федерации должно действовать таким образом, чтобы происходило обеспечение экологической и экономической устойчивости развития самого региона и Российской Федерации в целом. Для этого необходимо, чтобы основной компонентой системы регионального управления стала стратегия устойчивого экологоориентированного развития региона, направленная на снижение природоэксплуатирующей нагрузки на экосистему и, следовательно, повышение эффективности эколого-экономической политики региона. В свою очередь, повышение эффективности экономической и экономической политики в регионе может быть достигнуто лишь на основе практического осуществления экологической стратегии устойчивого развития. Для разработки новых экономических проектов

и программ и повышения производительности существующих необходимо разработать концепцию устойчивого экономического развития, ориентированную на окружающую среду.

Основой для совершенствования и оптимизации нынешнего механизма содействия устойчивому природопользованию является создание эффективной системы экологического менеджмента с учетом эффективности экономической и экологической политики региона, ключевым элементом обеспечения высокой производительности системы экологического менеджмента является эколого-экономический аудит, целями которого будут являться:

- обоснование эффективной государственной политики в области охраны окружающей среды;
- анализ соблюдения действующих правовых документов и норм в области охраны окружающей среды;
- выявление экологических проблем и угроз и разработка мер по их решению или, по крайней мере, минимизация их;
- обоснование и стимулирование экологической деятельности экономических субъектов региона;
- оценка экономических и экологических аспектов деятельности, инновационных и инвестиционных проектов в регионе;
- оценка эффективности природопользования в регионе;
- определение степени соответствия требованиям охраны окружающей среды;
- оценка экономического ущерба, причиненного загрязнением;
- оценка устойчивости потенциала природных ресурсов.

Ожидается, что в ходе перехода к экологически ориентированному устойчивому и инновационному развитию экономики государства и всех его регионов будет использоваться усовершенствованная модель управления природными ресурсами, основанная на экономических и социальных и экологических принципах, осуществление которых обеспечит сбалансированное взаимодействие человеческой экономической деятельности с окружающей средой с учетом ее ассимиляционных возможностей для полного участия потенциала природных ресурсов и окружающей среды в экономической деятельности, и сформировать современный механизм экологического менеджмента экономики региона в целом и его отраслей в частности.

Для того чтобы последующее формирование и развитие нашего общества можно было считать стабильным и экологически чистым, оно должно основываться на общей стратегии развития, основанной на концепции социально-экономических, функциональных, экономических и

экологических норм и должно быть гармоничным в области экономики, экологической безопасности и социальной справедливости.

Достижение устойчивого экономического развития, ориентированного на окружающую среду, является долгосрочной и стратегической задачей. Стратегия устойчивого экономического и экономического развития региона должна увязываться с реальным временем и служить руководством для принятия обоснованных и продуманных управленческих решений. Однако прежде чем принимать такие решения, необходимо провести экологическую и экономическую ревизию региона или экономического субъекта в настоящее время (эколога-экономический аудит), и чем более полная и подробная будет информация, полученная в ходе этого процесса, тем больше возможностей для принятия объективных, обоснованных и оптимальных управленческих решений.

Устойчивая экологоориентированная модель развития экономики должна, с нашей точки зрения, следующими чертами:

- в приоритете должны использоваться наукоемкие, а не природо-эксплуатирующие технологии с низким уровнем нагрузки на социо-эколого-экономическую систему;

- должно происходить снижение удельного веса сырьевого сектора экономики;

- законодательная поддержка и действенное государственное регулирование природопользования;

- большое внимание должно уделяться экологической безопасности и повышению качества жизни населения региона.

Все это должно обеспечить тройную выгоду: социальную, экологическую и, что немаловажно, экономическую.

Рекомендации регионам для становления на путь к экологоориентированному развитию региональной политики ее приоритетность можно сформулировать следующим образом: нужно сократить применение технологий, основанных на эксплуатации природных ресурсов, так как они ограничены; необходимо инвестировать средства в модернизацию уже эксплуатируемых основных фондов и защиту окружающей среды на основе внедрения экоинноваций, замены природоемких технологий на ресурсосберегающие и более эффективные, наилучшие доступные технологии и т.д. С нашей точки зрения, это является предпосылкой перехода региона к экологически ориентированному развитию. При этом будет изменена технологическая база развития региона в частности и страны в целом, экономя естественный потенциал и тем самым снижая затраты на устранение экологического ущерба. Все это позволит снизить уровень добычи сырья, облегчить экологическую нагрузку и тем

самым оказать положительное влияние на развитие социально-экономической системы в будущем.

В настоящее время по мере изменения состояния природных ресурсов из-за их истощения возникает проблема их рационального использования. Кроме того, в области окружающей среды необходимо решить ряд возникающих проблем и проблем, которые уже существуют. Все это подчеркивает важность и является предпосылкой для применения экоинноваций в экологическом развитии региона. Однако необходимо создать благоприятные условия для успеха экоинноваций в регионе:

- разработка юридически выверенного плана перехода экономики на экологические рельсы;

- создание механизма, стимулирующего лиц, принимающих решения осуществлять переход на новые экологоориентированные технологии, которые могут приносить социо-эколого-экономический эффект.

В России таких механизмов пока нет, поэтому необходимо создавать их, сочетая мотивирующие факторы и штрафы по отношению к экологически безответственным производителям.

Модернизация и реструктуризация производств создает условия для экологоориентированного развития по различным направлениям:

- разработка инновационных управленческих, правовых и других решений, позволяющих если не улучшить, то хотя бы сохранить существующий уровень качества социо-эколого-экономической системы;

- внедрение малоресурсоемких технологий, позволяющих либо снижать количество привлекаемых ресурсов, либо обеспечивать их полное использование;

- введение в практическое применение экологического регулирования, эколого-экономического аудита и экологической сертификации;

- экореструктуризация и модернизация производства, которые за счет снижения спроса на неэкологичные товары приведут к изменению отраслевой структуры;

- стимулирование развития рынка экологических товаров и услуг, с помощью создания инструментария экоинновационной деятельности;

- разработка и практическое использование природозащитных технологий, таких как использование новых технологий утилизации различного рода отходов, рециклирование отходов ресурсов, восстановление нарушенных при производстве земель.

Практическое претворение вышеназванных направлений экологоориентированного инновационного развития позволяет продемонстрировать позитивный экоимидж предприятий, улучшив экологические

свойства выпускаемой продукции, что неизменно приведет к повышению конкурентоспособности хозяйствующего субъекта.

Нынешние кризисные явления, несомненно, вносят коррективы в состояние социально-экономической системы, дважды проявляя себя. С одной стороны, экологическая нагрузка снижается за счет сокращения производства. Кроме того, во время кризиса все экономические субъекты сокращают свою деятельность по охране окружающей среды, что приводит к увеличению антропогенного и человеческого воздействия в экосистеме. Государство обязательно должно участвовать в этом процессе в качестве регулятора, руководства, контроля и, при необходимости, в качестве карательной силы.

Экологоориентированное инновационное развитие региона позволяет постепенно снижать уровень природоэксплуатирующего воздействия на окружающую среду. Одним из условий успешной реализации такого развития является согласованность действий всех компонентов социо-эколого-экономической системы. И здесь необходимо понимать, что только перехода на малоресурсоемкие технологии недостаточно. Должен сформироваться определенный тип экологоориентированного сознания, отношения к окружающей среде. Без этого экологизация экономики обречена на провал.

На этапе разработки и реализации Стратегии развития экологически ориентированных инноваций на территории региона необходимо учитывать следующие моменты:

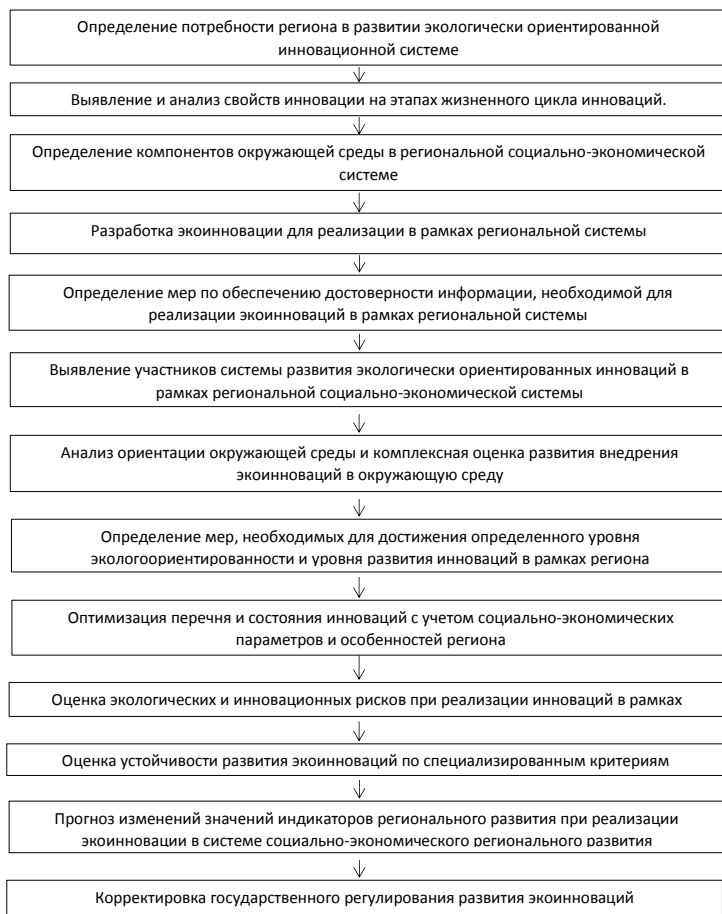
1. При принятии решений об инвестициях в экологические инновации необходимо обеспечить, чтобы экологический компонент учитывался как в концепции региона, так и на различных этапах.

2. На этапе принятия решений по инновациям в регионе необходимо проанализировать направление инноваций (например, внедрение нового оборудования для очистки) или инновации в основном сосредоточены на получении других (не экологических) эффектов.

3. Масштабы трансформации различных областей инновационной деятельности в области окружающей среды должны соответствовать возможностям региона по модернизации системы рационального природопользования и инновационной деятельности в целях ее интеграции.

Важным аспектом преобразований в контексте перехода к устойчивому экологически безопасному развитию является внедрение экологических инноваций для развития и расширения отечественного рынка экологически чистых товаров и услуг. Одним из направлений деятельности предприятий в настоящее время является формирование общественного мнения относительно влияния производства на состояние окружающей среды.

Предлагается следующий алгоритм стратегического планирования экологориентированного развития региона путем внедрения экоиноваций (Рисунок 1).



*[Источник: Составлено автором]*

**Рисунок 1. Алгоритм стратегического планирования экологориентированного развития региона путем внедрения экоиноваций**

Расширение экологориентированной модели развития инновационным блоком может быть оправдано следующим образом: во-первых, экономическая подсистема выделяет средства на создание и внедрение новых технологий, во-вторых, в ответ на это меняются параметры са-

мой экономической подсистемы и эффективность ее функционирования.

Характер влияния инновационного процесса на экономическую подсистему обусловлен затратами на его применение: в целом, чем выше темпы инновационного процесса, тем выше расходы на его развитие.

Экономическая подсистема может выделять ресурсы на создание и внедрение инноваций на основе эффективности этих инноваций в технологических параметрах модели, включая воздействие на окружающую среду. Если влияние инноваций незначительно, средства не будут выделяться вообще. Оптимальное решение позволит выявить экономическую эффективность инновационного процесса и его оптимальную траекторию.

Основная цель экоинноваций в регионе – обеспечение конкурентоспособности продукции и охраны окружающей среды.

Инновационные вложенные инвестиции позволят предприятиям снизить стоимость производства, повысить качество, обеспечить рост объема производства, снизить объем загрязняющих выбросов в атмосферу.

Экологические инновации, а также продуктивные инновации меняют материал, работу и производственные мощности продуктов. Главная цель зеленых инноваций – снижение негативного воздействия экономической деятельности на состояние окружающей среды, прежде всего, сокращение вредных выбросов и сбросов, сопровождение производства. Такие нововведения могут влиять как на технологические процессы основного производства, делая их маломощными, так и на технологии особой природоохранной деятельности предприятий.

При анализе эффективности инноваций в основном производстве, как затраты, так и результаты их реализации имеют денежное выражение, что позволяет оценить ожидаемый эффект. Когда исследуются экологические новшества, затраты измеряются в деньгах, а результаты – в сокращении массы вредных веществ. Поэтому отношение к таким нововведениям так же дорого, как и дополнительная нагрузка на производителя. Тем не менее, на самом деле экологические инновации очень эффективны, если учитывать экономический ущерб, который они предотвращают от экологических нарушений.

Внедрение теоретических аспектов разработанной теории экологоориентированного инновационного развития в идеологию социально-экономического развития региона – сложный и длительный процесс.



Для его успешного осуществления необходимо сотрудничество и партнерство между властью, бизнесом, общественными и иными организациями, населением и другими заинтересованными сторонами.

Для ускорения внедрения инновационного процесса в природопользование необходимо провести активную инновационную деятельность для того, чтобы получить конкретный результат – развитие инноваций. Тем не менее, само развитие, безусловно, необходимо, но этого не достаточно для развития инноваций, так как инновации должны обязательно пройти этап их использования.

К сожалению, внедрение инновационных направлений составляет всего 4% в структуру мирового экологического рынка (энергосберегающие технологии, новые подходы к развитию пищевой промышленности, альтернативные разработки в топливной сфере). В настоящее время в области управления инновациями в использовании окружающей среды появляются новейшие подходы, методы, инструменты.

Вместе с тем вопросы, касающиеся экологизации инновационного развития, в настоящее время в основном сосредоточены на необходимости внедрения индивидуальных (главным образом технологических) инноваций в области охраны окружающей среды и управления окружающей средой и экологической безопасности в жизненном цикле инноваций. Такой подход создает реальную угрозу для недооценки экологических рисков в контексте активизации инноваций. Развитие экологически ориентированных инноваций должно основываться на повышении экологического сознания всего явления «инновационного развития» во всех его проявлениях в рамках рассматриваемой социально-экономической системы.

## **Литература**

1. Гусев А. А., Новоселова И. Ю., Новоселов А. Л., Плямина О. В. Моделирование «зеленой» экономики. Теория и практика//М.: Экономика. – 2017. – 207 с.
2. Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю., Потравный И. М., Мелехин Е. С. Экономика и управление природопользованием. Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры// М.: Изд-во ЮРАЙТ. – 2016. – 343 с.
3. Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 г. № 176. URL: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=142854> (дата обращения – 20.02.2019).

## ПОЛУЧЕНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

**А.В. Шмелев**, 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 статье исследуется вопрос внедрения системы поддержки принятия решений и получения в связи с этим конкурентных преимуществ. Выделены критерии, которым она должна соблюдать для получения конкурентных преимуществ. Описываются стратегические изменения необходимые для изменения конкурентных сил. Рассмотрена четырех-квadrантная модель стратегического воздействия и её применение при внедрении системы поддержки принятия решений. В заключении кратко разбирается, какие фирмы смогут получить максимальные конкурентные преимущества при внедрении системы поддержки принятия решений.*

Система поддержки принятия решений; информационные технологии; конкурентные преимущества; информационная система.

## OBTAINING COMPETITIVE ADVANTAGES WITH THE HELP OF THE DECISION SUPPORT SYSTEM

**A.V. Shmelev**, graduate first year of the Department of Information technologies and control systems,  
**Scientific adviser T.S. Abbasova**, Candidate of Technical sciences, Associate professor of the Department of Information technologies and control systems,  
State Educational Institution of Higher Education  
Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow Region

*This article examines the issue of introduction of decision support system and in connection with this competitive advantage. The criteria which*

*it must comply with to obtain competitive advantages, are highlighted. The article describes the strategic changes necessary to change the competitive forces. The four-quadrant model of strategic impact and its application in the implementation of decision support system are considered. In conclusion, briefly versed, which firms can gain maximum competitive advantage when implementing the decision support system.*

Decision support system; Information Technology; competitive advantages; Information system.

Система поддержки принятия решений (СППР) создает конкурентное преимущество, если соблюдены три критерия. Во-первых, после внедрения СППР ее необходимо использовать, и она должна стать значительным преимуществом или возможностью организации. Во-вторых, СППР должна быть уникальна и проприетарна для организации. В-третьих, преимущество, предоставляемое СППР, должно быть устойчивым не менее трех лет. Даже при быстром изменении технологий окупаемость в течение трех лет является реалистичной целью. Менеджеры, которые ищут стратегические инвестиции в информационные технологии, должны помнить об этих трех критериях.

Широкое использование компьютерных технологий изменило методы ведения бизнеса. Информационные технологии изменили отношения между компаниями и их поставщиками, клиентами и конкурентами. Портер и Миллар обсуждали два конкретных способа, которыми информационные технологии могут влиять на конкуренцию: путем изменения отраслевых структур и поддержки стратегии затрат или дифференциации [1, С. 149].

Общий подход, используемый для определения возможностей изменения структуры и прибыльности отрасли, заключается в изучении пяти конкурентных сил и цепочки создания стоимости бизнеса. Майкл Портер утверждал, что сила покупателей, сила поставщиков, угроза новых участников, угроза замены продуктов и соперничество между существующими конкурентами определяют прибыльность отрасли [2, С. 137]. То, как компания использует информационные технологии, может повлиять на каждую из пяти конкурентных сил и может создать необходимость и возможность для изменений. СППР может уменьшить влияние покупателей и поставщиков. СППР может установить новые барьеры, которые уменьшают риски для участников, помогают дифференцировать продукты и услуги, а также уменьшают угрозу замены

другой фирмой. Кроме того, СППР может помочь менеджерам снизить стоимость конкурирующих действий [3, С. 68].

Некоторые фирмы не имеют конкурентных преимуществ. Фирмы могут добиться конкурентного преимущества путем внесения стратегических изменений, также фирмы могут потерять конкурентное преимущество, когда конкуренты вносят стратегические изменения. Информационные системы и информационные технологии быстро меняются и рассматриваются многими как «стратегическое оружие» для получения конкурентного преимущества.

Информационные системы и информационные технологии играют разные роли в разных отраслевых условиях. Макфарлан, МакКенни и Пибурн предложили четырех-квadrантную модель стратегического воздействия (табл. 1) и значимости информационных систем и информационных технологий (ИТ) [4, С. 145]. Фирмы в квадранте зависят от рентабельной, надежной операционной поддержки информационной системы для внутренних операций. К этой категории относятся фирмы с устаревшими информационными системами.

**Таблица 1. Категории стратегической значимости.**

	Низкое влияние новых приложений ИТ	Высокое влияние новых приложений ИТ
Высокое стратегическое влияние существующей системы ИТ	Производственный сектор	Стратегический сектор
Низкое стратегическое влияние существующей системы ИТ	Сектор поддержки	Оборотный сектор

В стратегическом секторе, информационные системы и информационные технологии имеют большое значение для реализации текущих стратегий и операций для фирм. Информационные системы имеют решающее значение для выживания и конкурентной позиции фирмы. В этом секторе новые приложения поддержки принятия решений будут иметь решающее значение для будущего конкурентного успеха.

В секторе поддержки, ресурсы информационных технологий важны для таких приложений, как бухгалтерский учет и расчет заработной платы, но фирмы не зависят от технологий. Примеры отраслей промышленности с фирмами в этой категории включают производство, мастерские, рестораны и т.д. Фирмы в этом секторе, которые разрабатывают инновационные СППР, вряд ли получают сильное конкурентное преимущество.

В обратном квадранте менеджеры, которые хотят использовать ин-

формационные системы и особенно СППР для улучшения конкурентной позиции фирмы, столкнутся с особыми проблемами. Компании в этом квадранте обычно пытаются оживить свою деятельность с помощью новых систем обработки транзакций. Эти фирмы ранее не зависели от ИТ, но новые приложения, скорее всего, повлияют на их выживание.

Сетка стратегического воздействия может помочь менеджерам проанализировать текущее положение информационных систем фирмы. Фирмы в стратегическом квадранте находятся в лучшем положении, чтобы получить преимущество от создания нового СППР. Многопрофильные корпорации также могут использовать сетку для сравнения нескольких бизнес-единиц или подразделений.

СППР может потенциально помочь фирме создать экономическое преимущество, предоставляя множество достоинств, в том числе повышение личной эффективности и сокращение потребностей персонала, ускорение решения проблем и усиление организационного контроля. Менеджеры, которые хотят получить преимущество в затратах, должны искать ситуации, когда процессы принятия решений кажутся медленными или утомительными, и когда проблемы повторяются или решения откладываются или являются неудовлетворительными. В некоторых случаях СППР может снизить затраты, когда лица, принимающие решения, имеют высокую текучесть кадров, а обучение медленное и громоздкое, а также в ситуациях, когда деятельность, отделы и проекты плохо контролируются. Кроме того, СППР может создать существенное преимущество в плане затрат за счет повышения эффективности или устранения действий в цепочке создания стоимости.

Потенциально, СППР может создать преимущество дифференциации. Использование СППР может дифференцировать продукт и, возможно, предоставить новую услугу. Дифференциация увеличивает прибыльность, когда начисленная ценовая премия превышает любые дополнительные расходы, связанные с достижением дифференциации. Успешная дифференциация означает, что фирма может взимать более высокую цену или продавать больше единиц или повышать лояльность покупателей к услуге.

Наконец, СППР может использоваться, чтобы помочь компании лучше сосредоточиться на конкретном сегменте клиентов и, следовательно, получить преимущество в удовлетворении потребностей этого сегмента. СППР может облегчить обслуживание специализированной группы клиентов со специальными услугами. Некоторые клиенты не будут платить больше за целевое обслуживание, или более крупные конкуренты

могут также ориентироваться на специализированные ниши, используя свои собственные СППР.

Основная проблема в ответе на вопрос: «Какие компании получили преимущество с СППР?» заключается в том, что фирмы хотят сохранить любое преимущество, которое они получают, и, следовательно, они не хотят раскрывать многие подробности о системе поддержки принятия решений, которая дает им конкурентное преимущество. Кроме того, СППР, которые обеспечивают преимущество в определенный момент времени, могут показаться устаревшими или обычными уже через несколько лет. Преимущество информационных технологий может быть мимолетным и краткосрочным.

В ретроспективном исследовании Kettinger, Grover, Guha и Segars выявили 30 крупных компаний, которые получили преимущество от информационных систем. Основываясь на исследовании, следующие компании разработали СППР, которые обеспечили значительное устойчивое преимущество: Air Products & Chemicals, Inc. разработала систему планирования транспортных средств; Signa Corp. внедрила систему оценки рисков; Корпорация Digital Equipment построила экспертный конфигурактор; IBM создала систему управления маркетингом; Оуэнс-Корнинг построил систему отбора материалов.

Многие из вышеперечисленных СППР, вероятно, были улучшены или переработаны с момента их первоначальной реализации. Наличие лучших технологий в определенный момент времени и «инновации первыми» не гарантируют дальнейшего успеха. Сегодня многие консалтинговые фирмы и поставщики программного обеспечения сосредоточены на получении конкурентного преимущества от хранилища данных или системы бизнес-аналитики. Однако многие проекты внедрения СППР не дают таких результатов и не могут создать конкурентного преимущества.

Если компания пытается разработать СППР, обеспечивающую конкурентное преимущество, менеджеры и аналитики СППР должны спросить об уникальности проекта, возможностях ИБ/ИТ и влиянии на затраты, взаимоотношениях с клиентами и поставщиками и эффективности управления. На основе изучения конкретных примеров СППР, менеджеры должны постоянно инвестировать в стратегические СППР, чтобы сохранить какое-либо преимущество. Кроме того, менеджеры должны держать в секрете внедряемую СППР, чтобы сохранить преимущество.

Чтобы определить, можно ли получить преимущество от СППР, необходимо использовать творческий процесс поиска для выявления про-

блем и потребностей. Беглый обзор статей показывает, что существует множество процессов планирования и анализа, которые могут помочь. Процесс планирования информационных систем должен обеспечивать систематический метод поиска и оценки возможностей. Планирование ИС должно быть связано со стратегическим планированием бизнеса, а процесс должен быть непрерывным и открытым. Менеджеры должны собирать информацию о конкурентах, финансировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы СППР, проводить мозговые штурмы и т.д. Менеджеры должны смотреть на процессы принятия бизнес-решений и их решения с точки зрения стороннего наблюдателя. Наем консультанта, который, возможно, немного неортодоксален или готов поставить под сомнение предположения, также может помочь.

Аудит готовности к поддержке принятия решений может помочь оценить готовность компании к разработке и использованию инновационных и потенциально стратегических СППР. Линейные менеджеры должны завершить аудит, и любые несоответствия должны быть проверены. Завершение аудита может быть частью процесса планирования ИБ.

При планировании информационных систем необходимо изучить техническую инфраструктуру, чтобы определить, что в настоящее время возможно улучшить или что откроет новые возможности. Планирование ИБ должно включать консультации, а также оппортунистический поиск. СППР не всегда решают конкретные проблемы; скорее СППР может создать новые возможности. Оценка возможностей СППР иногда затруднена из-за проблем с оценкой затрат и выгод. В некоторых ситуациях анализ будет направлен на решение «постройка вместо покупки», поскольку доступны отраслевые пакеты. Этот тип СППР может быть необходим, но он, вероятно, не обеспечит конкурентное преимущество.

Проекты СППР имеют различные уровни риска, связанные с ними. Когда проекты СППР имеют неоднозначные цели и низкую структуру, проекты имеют более высокий уровень риска, поскольку трудно определить затраты и объем работ по проекту. Кроме того, поскольку цели проекта неоднозначны, может быть трудно оценить возврат инвестиций. Проекты СППР с более высокой степенью структуры и более четко определенными целями, как правило, имеют меньший риск. Более детальное планирование возможно для проектов с конкретными целями. Масштаб проекта с точки зрения количества обслуживаемых пользователей и размера разработанных баз данных, также влияет на риск оцениваемых проектов. Небольшие проекты СППР, с точки зрения объема или дол-

ларовых затрат, имеют меньший риск, чем крупные проекты. Наконец, совершенство технологии и опыт разработчиков, использующих эту технологию, влияют на общий риск проекта. Окончательное решение об инвестировании в проект СППР не должно основываться исключительно на проектном риске. Иногда проект СППР, который, скорее всего, приведет к конкурентному преимуществу, является самым рискованным проектом.

Иногда разработка стратегической информационной системы может отвлечь внимание от конкретной компании или целой отрасли. Технологические риски включают выбор неправильного поставщика, использование новой технологии на раннем этапе жизненного цикла технологии или использование технологии, которая вскоре устареет. Неспособность предсказать поведение и реакции человека, а также основной человеческий инстинкт противостоять изменениям создают для людей наибольший риск при создании новых систем. Как бы ни была хороша предложенная СППР, если люди будут сопротивляться изменениям, новая система потерпит неудачу. Чтобы получить преимущество, новая СППР должна работать в соответствии с планом, а заинтересованные стороны компании должны понимать его стратегическое значение для фирмы.

Все категории и типы СППР направлены на повышение эффективности лиц, принимающих решения, а не на повышение эффективности хранения и извлечения данных. Менеджеры должны регулярно спрашивать, как предлагаемая компьютеризированная СППР будет делать это. Каким образом любой тип компьютеризированной системы поддержки повышает эффективность управления?

Ниже приведены общие индивидуальные и организационные преимущества СППР:

1. Улучшить индивидуальную производительность. Один из способов помочь людям принимающими решения, стать более эффективными, – помочь им стать более эффективными в манипулировании данными. Как минимум, новый СППР должен позволить человеку либо выполнить ту же задачу за меньшее время, либо выполнить ту же задачу более тщательно за то же время. Результатом автоматизации канцелярского компонента задачи, связанного с принятием решений, часто является повышение согласованности и точности, и предоставление людям возможности тратить больше времени на предметные, а не административные аспекты своей работы.

2. Улучшить качество решений и ускорить решение проблем. Управляющий данными СППР может обеспечить более быстрое решение про-



блемы получения информации, необходимой для принятия решения; может улучшить последовательность и точность в принятии решений; и это может обеспечить лучшие способы просмотра или решения проблемы. Пользователи СППР часто могут быстро получить ответы на специальные или нестандартные вопросы. Лица, принимающие решения, могут рассмотреть больше альтернатив. СППР основанный на знаниях, может уменьшить вариативность в применении руководящих принципов и политик. Модель СППР может помочь менеджерам провести анализ «что если» и изменить их предположения и сценарии в финансовом планировании. СППР на основе коммуникаций может сократить продолжительность циклов обратной связи управления и необходимость пересмотра анализов. Проблемы, решаются быстрее. Кроме того, некоторые руководители считают, что СППР предоставляет «беспристрастный» источник информации, который поощряет принятие решений «на основе фактов». Это существенно ускоряет решение проблем.

3. Улучшение межличностного общения. СППР предоставляют пользователям «инструменты убеждения», чтобы помочь им поддерживать действие, основанное на анализе, или показать, что «хорошая работа» была проделана. Многие типы СППР могут предоставить процесс для принятия решений и обсуждения.

4. Улучшить навыки принятия решений. Зачастую обучение происходит как побочный продукт первоначального и постоянного использования СППР. Выделяют два типа обучения: изучение новых концепций и развитие лучшего фактического понимания бизнеса, и среды принятия решений. Некоторые СППР де-факто служат инструментами обучения для новых сотрудников. Некоторые СППР, основанные на знаниях, снижают квалификацию, необходимую сотруднику для удовлетворительной работы, и помогают новичкам приобретать опыт. СППР, основанный на знаниях, может также сохранить опыт, который может быть утрачен из-за увольнения или перевода эксперта.

5. Усилить организационный контроль. Некоторые управляемые данными СППР предоставляют сводные данные в целях общего организационного контроля. Сводные данные можно отслеживать, сохранять и анализировать. Менеджеры должны быть очень осторожны с тем, как информация, связанная с принятием решений, собирается и затем используется в целях организационного контроля. Если сотрудники чувствуют угрозу или думают, что за ними шпионят с помощью СППР, с их стороны может возникнуть негативная реакция. Попытка получить усиленный контроль над поведением сотрудников может быть контрпродуктивной.

Поскольку СППР часто имеют положительные преимущества, почему некоторые менеджеры отказываются от их использования? Далее представлены семь возможных объяснений сопротивления руководства использованию СППР, которые цитируются в литературе. Во-первых, менеджеры могут иметь недостаточную компьютерную подготовку. Поскольку менеджеры получают больше компьютерного обучения, а новые менеджеры достаточно искушены в использовании компьютерного программного обеспечения, масштабы этой проблемы, похоже, уменьшаются. Во-вторых, некоторые руководители утверждают, что использование СППР приведет к снижению их статуса и заставит их выполнять работу секретаря. Использование СППР не «работа секретаря» или личного помощника. Сегодня компании не могут позволить себе заплатить ассистенту, чтобы помочь менеджеру использовать компьютер для выполнения своей работы. Это беспокойство о статусе является контрпродуктивным и повышает деловые издержки.

В-третьих, использование СППР может не соответствовать стилю решения проблем менеджера, который иногда является скорее интуитивным, чем аналитическим. Хотя это может быть правдой, руководители должны использовать как анализ, так и интуицию при решении проблем. В-четвертых, использование СППР не соответствует рабочим привычкам менеджера по решению словесных и невербальных задач на личных встречах. СППР не должна и не может заменить все очные встречи. СППР на основе коммуникаций является дополнением к традиционным встречам, и другие СППР часто могут использоваться на очных встречах. В-пятых, модели, интерфейсы и СППР обычно плохо спроектированы. Плохой дизайн – это проблема, но не внутренняя проблема. Менеджеры должны быть вовлечены в построение СППР, и больше ресурсов должно быть направлено на проектирование и разработку СППР. В-шестых, некоторые менеджеры утверждают, что создание и использование СППР стоит дорого и занимает много времени. Использование СППР не должно быть трудоемким, утомительным или сложным. СППР может реально сэкономить время менеджеров и ускорить процессы принятия решений.

В-седьмых, информационная перегрузка является серьезной проблемой для людей, менеджеры уже получают слишком много информации, и многие СППР увеличивают перегрузку. Хотя это может быть проблемой, СППР может помочь менеджерам организовать и использовать информацию. СППР может фактически уменьшить и управлять информационной нагрузкой пользователя.

Компания при внедрении СППР должна определить, кого они хотят, чтобы предлагаемая СППР поддерживала, и какого результата они хотят получить от новой СППР. Например, межорганизационная СППР должна предлагать клиентам ценность. Ценность может заключаться в улучшении обслуживания, новых продуктах, снижении затрат на продукты или услуги или настройке.

### **Выводы**

Разработка и внедрение СППР сопряжена с рисками. Получение любого преимущества может потребовать больших финансовых вложений. Реакция конкурентов на нововведение может привести к гонке за завоевание или восстановление утраченной доли рынка или появлению новых возможностей. Конкурентная гонка может перерасти в развитие технологий, а не в удовлетворение потребностей клиентов. В статье рассмотрены положительные стороны, и то, какие выгоды и конкурентные преимущества могут быть получены организацией внедрившей СППР. Часто эти преимущества связаны с увеличением краткосрочных затрат для поставщика СППР, но это лучше, чем позволить конкуренту лидировать в технологических инновациях и поставить под угрозу долю рынка организации в долгосрочной перспективе. Также в статье приведены причины сопротивления руководства использованию СППР, многие из причин, приведенных выше, являются оправданиями, а не осмысленными возражениями. Чтобы получить конкурентное преимущество, лидеры проектов и разработчики СППР должны преодолеть проблемы, вызванные менеджерами, которые сопротивляются использованию СППР.

### **Литература**

1. Макфарлан, Ф.В. Информационный архипелаг. планирование курса преимущества / Ф.В. Макфарлан, Д.Л. МакКенни, П. Пибурн // Гарвардский бизнес-обзор. – 2008. – № 1. – С. 145-156.
2. Портер, М.Е. Как информация дает вам конкурентное преимущество / М.Е. Портер, В.Е. Миллар // Гарвардский бизнес-обзор. – 2009. – № 4. – С. 149–160.
3. Портер, М.Е. Стратегический взгляд на силы конкуренции / М.Е. Портер // Гарвардский бизнес-обзор. – 2008. – № 2. – С. 137–145.
4. Портер, Р. Хранилище данных: 2 года спустя, извлеченные уроки / Р. Портер // ПРИЧИНА. – 1994. – № 4. – С. 68-69.

Сборник материалов  
научной конференции  
15 мая 2019 г.,  
наркоград Королев, Московская область

IX ЕЖЕГОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
АСПИРАНТОВ «МГОТУ»

# ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Сдано в набор 10.08.2019.  
Подписано в печать 31.09.2019.  
Формат 60x88/16.  
Бумага офсетная.  
Тираж 100 экз.

ISBN 978-5-907196-69-8



*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)

*Издательство «Современные информационные системы»*  
Адрес: 115054, Москва, ул. Большая Пионерская,  
д. 15, строение 1, 1-й этаж, помещение II, офис 3М  
[www.karavantver.ru](http://www.karavantver.ru)