

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова»

ТЕХНИЧЕСКИЕ УНИВЕРСИТЕТЫ:
ИНТЕГРАЦИЯ С ЕВРОПЕЙСКИМИ
И МИРОВЫМИ СИСТЕМАМИ ОБРАЗОВАНИЯ

Материалы VIII Международной конференции
(Россия, Ижевск, 23–24 апреля 2019)

В двух томах

Том 2



Издательство ИжГТУ
имени М. Т. Калашникова
Ижевск, 2019

УДК 378(06)
ББК 74.580я4
Т38

Редакционная коллегия

Председатель

В. П. Грахов, доктор экономических наук, профессор, ректор

Члены редколлегии:

А. Л. Кузнецов, доктор экономических наук, профессор, проректор по качеству образования и аккредитации; **А. В. Рябчиков**, кандидат технических наук, доцент, директор Института международных образовательных программ; **Ю. А. Шихов**, доктор педагогических наук, профессор, кафедра «Профессиональная педагогика»; **Ю. Н. Семин**, доктор педагогических наук, профессор, кафедра «Профессиональная педагогика»; **Р. А. Галиахметов**, доктор экономических наук, профессор, директор института «Цифровая экономика»; **Г. Н. Первушин**, доктор технических наук, профессор, директор Института строительства и архитектуры имени В. А. Шумилова; **Ю. О. Михайлов**, доктор технических наук, профессор, директор Института «Современные технологии машиностроения, автомобилестроения и металлургии»; **И. О. Архипов**, кандидат технических наук, доцент, директор Института «Информатика и вычислительная техника»; **А. В. Абилов**, кандидат технических наук, доцент, декан приборостроительного факультета; **В. А. Баранов**, доктор филологических наук, профессор, зав. кафедрой «Лингвистика»

Т38 Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования [Электронный ресурс] : материалы VIII Междунар. конф. (Россия, Ижевск, 23–24 апреля 2019 г.) : в 2 т. Т. 2. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2019. – 648 с. – 12,0 Мб (PDF). – Систем. требования: Adobe Reader 6.0 и выше.

ISBN 978-5-7526-0832-0840-7 (Т. 2). – ISBN 978-5-7526-0831-5

Представлены материалы VIII Международной конференции, посвященной 100-летию выдающегося конструктора-оружейника М. Т. Калашникова, проходившей в рамках Международного форума «Качество образования – 2019».

УДК 378(06)
ББК 74.580я4

ISBN 978-5-7526-0832-0840-7 (Т. 2)
ISBN 978-5-7526-0831-5

© ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2019
© Оформление. Издательство ИжГТУ
имени М. Т. Калашникова, 2019

Секция 1. ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Т. В. Бушмакина, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры «Инженерная графика и технология рекламы»
Тел. +7 (3412) 77-60-55, e-mail: bushmakina@istu.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Значимость дисциплины «Технологии презентаций» для направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью»

Рассмотрены особенности дисциплины «Технологии презентаций» для направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью». Сделан обзор предметов, целей и этапов формирования эффективной презентации. Представлены современные программы по созданию мультимедиа презентаций.

Ключевые слова: технологии презентаций; способ подачи информации; мультимедиа презентация; эффективная презентация; программы по созданию презентаций.

Современная экономика, характеризующаяся высокой динамичностью, глобализацией всех процессов, ориентацией на потребителя, возрастающей конкуренцией, проведением непрерывных инноваций, требует применения адекватных методов подачи информации о продуктах, товарах и услугах. Внедрение информационных технологий во все области жизни и бизнеса привело к значительному изменению способов подачи информации. Проникновение в повседневность электронных и мультимедиа-технологий идет чрезвычайно быстрыми темпами.

В настоящее время презентацией является персональное или проведенное посредством средств массовой информации представление проектов, товаров, технологий с целью убеждения слушателей и побуждения их к определенным

действиям. Другими словами, презентация – это описание демонстрируемого предмета (темы), желание показать его с разных сторон, умение добиться поставленной цели, используя набор необходимых инструментов. Продумывая презентацию, следует обязательно учитывать целевую аудиторию, на которую рассчитана демонстрация.

Способы создания эффективных презентаций в области рекламы и бизнеса рассмотрены в работах Н. В. Абрамова [1], Е. Е. Акимовой [2], О. Б. Богомоловой [3], О. В. Даниловой [5], А. Каптерева [7], А. В. Муромцевой [9], С. Ребрика [10] и др.

Первый и самый главный вопрос, ответ на который определяет успешность презентации, таков: чему посвящена презентация:

- представление общественной организации (частной компании, акционерного общества, корпорации и т. п.);
- представление идеи, подхода, теории;
- представление товара или услуги;
- представление проекта;
- представление объема и содержание выполненных работ (отчет) [5];
- представление имиджевой составляющей;
- представление технологий, методов решения конкретной задачи;
- любая презентация – это представление самого себя.

Цель помогает определить форму, содержание, стиль презентации, а также уровень взаимодействия аудитории с выступающими [2, 5, 6]. Цели проведения презентации:

- информирование или анализ;
- рекламирование компании, технологии, товаров и услуг, утверждение бренда;
- убеждение или приглашение к сотрудничеству;
- мотивирование или развлечение.

Широкий круг пользователей (студенты, аспиранты, преподаватели, сотрудники предприятий и организаций) в процессе работы сталкиваются с необ-

ходимостью готовить или контролировать создание мультимедиа презентаций. Презентация будет эффективной, если реализован целенаправленный информационный процесс. Он начинается с этапа планирования и заканчивается непосредственной разработкой слайдов презентации.

В современной научной литературе выделяют в основном пять этапов создания эффективной презентации [4, 5, 8, 9]:

Этап 1. Планирование презентации.

Этап 2. Подготовка текста выступления.

Этап 3. Создание наглядных материалов.

Этап 4. Репетиция презентации.

Этап 5. Подготовка к дискуссии.

На первом этапе определяются цели, изучается аудитория, формируется структура, продумывается логика подачи материала (рис. 1). Цель – это тот конечный результат, который ожидаете получить от проведения презентации.



Рис. 1. Этап 1. Планирование презентации

Идея презентации должна служить конкретным целям, содержать умозаключения и быть интересной аудитории.

Развитие компьютерных технологий в начале 90-х годов прошлого века предоставило возможность комбинировать различные форматы информации в

единый ресурс. В этот период вводится понятие «мультимедиа» – совокупность компьютерных технологий, одновременно использующих несколько информационных сред: графику, текст, видео, фотографию, анимацию, звуковые эффекты, высококачественное звуковое сопровождение [5].

Презентация, которая в виде иллюстративного и наглядного материала использует мультимедийное сопровождение, называется *мультимедиа-презентацией* [5]. Таким образом, современные презентации могут включать в себя анимированный ролик, видеотрегменты, интерактивную графику, диаграммы и звуковое сопровождение. Программы по созданию мультимедиа-презентаций представлены на рис. 2 и 3.



Рис. 2. Программы по созданию мультимедиа-презентаций

Все вышеперечисленные программы создания презентаций и слайд-шоу полезны по-своему. Наиболее распространенная среди пользователей программа *PowerPoint* отвечает всем требованиям для эффективной работы со слайдами. Она представлена в русскоязычном формате и имеет интеграцию с сетью Интернет, благодаря чему можно редактировать и сохранять созданную презентацию непосредственно в облаке, создавать слайд-шоу дистанционно несколькими пользователями.



Рис. 3. Программы по созданию мультимедиа-презентаций

Введение дисциплины «Технологии презентаций» в учебный процесс студентов по направлению подготовки «Реклама и связи с общественностью» является необходимым условием для выполнения будущими специалистами профессиональных функций, освоение технологий распространения значимой информации.

В современных условиях все более возрастает значимость интерактивных технологий обучения. В своей деятельности выпускник должен эффективно исполнять служебные профессиональные обязанности. В процессе обучения у студента формируются и развиваются соответствующие качества личности, основы профессиональных навыков и умений.

На кафедре «Инженерная графика и технологии рекламы» читается дисциплина «Технологии презентаций». Основное содержание дисциплины направлено на формирование у студентов таких компетенций, как способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; обладание базовыми навыками создания текстов рекламы и связей с общественностью, владение навыками литературного редактирования, копирайтинга.

В процессе освоения дисциплины студенты знакомятся с основными элементами и этапами создания презентаций, спецификой презентаций, программным обеспечением для современных презентаций; овладевают программными продуктами для создания мультимедиа-презентаций, технологиями подготовки и проведения эффективных презентаций, навыками оценки эффективности презентации.

Практическая часть дисциплины «Технологии презентаций» представлена в виде практических работ по созданию презентаций средствами *Microsoft Office PowerPoint* и включает следующие темы: базовые возможности среды *Ms PowerPoint*, электронное портфолио, презентация к докладу, презентация доклада на конференцию молодых ученых, презентация нового товара или услуги, презентация бизнес-плана.

С помощью презентации можно представлять аудитории все, что угодно: товары, услуги, бренды, продукты интеллектуального труда, технологии, даже людей. Презентации проводятся для предоставления статистических или финансовых отчетов, для обучения сотрудников или партнеров. Целью презентации является донесение до целевой аудитории определенной информации в удобной форме и в необходимом объеме.

Программа *Microsoft Office PowerPoint* представляет собой компьютерную программу, позволяющую пользователям с минимальными затратами физических и финансовых ресурсов создавать достаточно эффективные компьютерные презентации.

Простота освоения, сравнительно высокое качество получаемых мультимедийных презентаций позволяют пользователю, обладающему минимальными знаниями основ компьютерной грамотности, операционной системой Windows и текстовым редактором Word, успешно справляться с данной работой. Пользуясь этой программой, можно решать широкий круг задач, возникающих при проведении разнообразных занятий, мероприятий, различных инновационных проектов и т. п.

Таким образом, реализация учебной дисциплины «Технологии презентаций» обеспечивает повышение качества формирования профессиональных компетенций студентов направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью».

Список литературы

1. *Абрамов, Н. В.* Технология подготовки эффективных презентаций / Н. В. Абрамов, Н. В. Мотовилов. – Нижневартовск : ТюмГНГУ, 2015. – 79 с.
2. *Акимова, Е. Е.* 100 лучших приемов презентации товара. – М. : Речь, 2008. – 204 с.
3. *Богомолова, О. Б.* Искусство презентации: практикум / О. Б. Богомолова, Д. Ю. Усенков. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 455 с. // ЭБС IPRbooks. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/37678.html>
3. *Василенко, С. В.* Эффектная и эффективная презентация : практ. пособие. – М. : Дашков и К° ; Ай Пи Эр Медиа, 2010. – 135 с. // ЭБС IPRbooks. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/1146.html>
4. *Данилова, О. В.* Успешная презентация бизнес-проекта. Просто как дважды два. – М. : Эксмо, 2008. – 288 с.
5. *Дикинсон, С.* Презентация. Технология успеха. – М. : Олимп-Бизнес, 2003. – 256 с.
6. *Каптерев, А.* Мастерство презентации как создавать презентации, которые могут изменить мир. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 329 с.
7. *Мазилкина, Е. И.* Искусство успешной презентации. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2010. – 824 с. // ЭБС IPRbooks. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/824.html>
8. *Муромцева, А. В.* Искусство презентации. Основные правила и практические рекомендации. – М. : Флинта, 2017. – 112 с.
9. *Ребрик, С.* Бизнес-презентация: подготовка и проведение. 100 рекомендаций. – М. : Эксмо, 2006. – 120 с.

О. О. Григорьева, старший преподаватель

Кафедра «Инженерная графика и технология рекламы»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 1272, e-mail: ig@istu.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Практико-ориентированный подход к преподаванию дисциплины

«Основы мерчандайзинга» направления подготовки

42.03.01 «Реклама и связи с общественностью»

В статье рассмотрен практико-ориентированный подход при изучении дисциплины «Основы мерчандайзинга» для студентов направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью». Приведен пример деловой игры по теме «Мерчандайзинг в системе маркетинга».

Ключевые слова: практико-ориентированный подход; мерчандайзинг; деловая игра; рабочая тетрадь.

Дисциплина «Основы мерчандайзинга» входит в состав учебного плана направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» и изучается студентами в седьмом семестре, являясь важным этапом в подготовке к выпускной квалификационной работе.

Мерчандайзинг еще называют *маркетингом продаж*, поэтому в ходе дисциплины разбираются важные вопросы интегрированных маркетинговых коммуникаций в местах продажи неразрывно связанные с концепцией «4р» (*product* – продукт, *price* – цена, *place* – место, *promotion* – продвижение).

Освоение дисциплины в рамках компетентностного подхода в обучении требует практического закрепления знаний, полученных во время контактной работы. Лекция дает мотивацию к саморазвитию студента. Практическая работа формирует необходимые знания, умения и навыки, опираясь на самостоятельную работу бакалавров направления подготовки «Реклама и связи с обще-

ственностью», которые, будучи покупателями, имеют прекрасную возможность оценить искусство мерчандайзинга.

Мерчандайзинг в системе управления продажами разделяет цели, задачи и методы производителя/поставщика и розничного торгового предприятия. В городе Ижевске существуют все представители хозяйствующих субъектов, есть свои торговые сети. Торговая группа «Ижтрейдинг» представлена на рынке тремя форматами – минимаркет, супермаркет и гипермаркет, не только самостоятельно, но как партнер *SPAR International* крупной сети розничной торговли продуктами питания, при поддержке *SPAR* реализует мерчандайзинговый подход в стратегии розничной торговли. АО «Тандер» представлено в Ижевске торговой сетью «Магнит». *X5 Retail Group* – торговыми сетями «Пятерочка», «Перекресток», «Карусель». В городе присутствуют представители федеральной сети гипермаркетов *Auchan*, «Лента», ряд торговых точек представителей системы *Cash & Carry* крупнейшими из которых является *METRO* и «СтройДепо». Ожидается открытие гипермаркета французской сети *Leroy Merlin*. Таким образом, город Ижевск – это большая площадка для практико-ориентированного обучения дисциплине «Основы мерчандайзинга».

Цель практико-ориентированного обучения заключается в создании благоприятных условий для приобретения новых знаний, умений и навыков, практического опыта их использования, что дает возможность сформировать у студентов необходимый набор компетенций, успешно реализуемых и актуальных во всех сферах их жизни.

Важным этапом в организации практико-ориентированного обучения будет создание мотивационного поля вокруг преподаваемой дисциплины, опирающегося на практичность, жизненность законов мерчандайзинга. Связь обучения с практикой осуществляется при помощи заданий, выполнение которых приводит к эмоциональной вовлеченности студентов в анализируемый ими материал. Например, при подготовке к практическим занятиям им нужно проанализировать степень их осознанности при совершении покупки в универсаме «Пятерочка» или гипермаркете «Лента». Студентам важно выяснить, как рас-

пределение познавательных ресурсов в пространстве торгового зала повлияло на их поведение, выбор товара. Обратить внимание на мерчандайзинговый подход к выкладке товаров в магазине. Предложить меры, направленные на повышение эффективности отдельных прилавков.

Еще одним важным этапом в организации практико-ориентированного обучения является формирование у студентов осознанности, проявляемой через активность и усердие при выполнении поставленных перед ними задач. Этого можно достичь внедрением технологии сквозной системы обучения, при которой поощряется выбор и последующее продвижение объекта исследования будущей выпускной квалификационной работы. Следовательно, полученный студентами опыт при изучении технологий мерчандайзинга, приобретенный ими в результате живого общения с продавцами, мерчандайзерами производителя/поставщика, позволит не только расширить и углубить знания, умения и навыки, формируемые в ходе изучения дисциплины, но послужит основой для анализа объекта продвижения.

Технология сквозного обучения, внедренная на кафедре «Инженерная графика и технология рекламы» Ижевского государственного университета имени М. Т. Калашникова, рекомендует как инструмент организации учебного процесса применение рабочих тетрадей по различным рекламным дисциплинам, в том числе и по дисциплине «Основы мерчандайзинга». «Рабочая тетрадь содержит особую мотивацию обучения. Всей своей структурой, заданиями, вопросами она направлена на самостоятельное добывание знаний» [1]. Последовательная фиксация материала по разделам и темам дисциплины приводит к самодисциплине и собранности, помогая сохранить весь полученный опыт погружения в тему для выработки у обучаемых соответствующих компетенций. Сформированные компетенции в результате практико-ориентированного обучения дисциплине «Основы мерчандайзинга» позволят будущим рекламистам осознавать взаимосвязь рекламы и маркетинга, что будет способствовать росту их профессиональной компетентности.

Деловая игра «Деловая встреча» по теме «Мерчандайзинг в системе маркетинга» проводится в начале семестра как вводное, практическое занятие, *цели которого* – знакомство с дисциплиной «Основы мерчандайзинга» и введение в практико-ориентированное обучение.

Участники деловой встречи: производитель, дистрибьютор и розничный торговец.

Цели ролевой игры:

– формирование профессиональных компетенций в условиях имитации реальных условий, различных ситуаций, людей и их взаимодействие в этих ситуациях;

– формулировка отличительные признаков заинтересованности в мерчандайзинге розничных торговцев от заинтересованности производителей и дистрибьюторов.

Этапы работы

Подготовительный этап. Между студентами при помощи жребия распределяются роли (розничный торговец, производитель и дистрибьютор).

Участники ведут беседу, согласно выбранной роли, о характере своей заинтересованности в мерчандайзинге.

Анализируют и делают выводы.

Заполняют рабочую тетрадь.

Вопросы для обсуждения

В чем заключается заинтересованность в мерчандайзинге?

Какова роль мерчандайзинга в системе маркетинга?

Какими знаниями, умениями и навыками должен обладать мерчандайзер?

Кто и почему может быть инициатором проведения мерчандайзинговых мероприятий в розничном торговом предприятии?

В чем заключаются отличительные признаки заинтересованности в мерчандайзинге розничных торговцев от заинтересованности производителей и дистрибьюторов?

Диагностируемые при выполнении участниками игры компетенции:

- умение вести деловые переговоры;
- умение анализировать проблемы, возникающие в профессиональной деятельности;
- владение теоретическим материалом по теме «Мерчандайзинг в системе маркетинга».

При подготовке к практическому занятию студентам рекомендуется использовать: лекционный материал, свой опыт покупателя, средства массовой информации и Интернет.

Согласно рабочей программе обучения для успешного усвоения лекционного материала и подготовки к практическим занятиям необходимо самостоятельно прорабатывать вопросы и задания из рабочей тетради по теме дисциплины. Например, для проведения практического занятия, где тема круглого стола «Распределение площади торгового зала и регулирование покупательских потоков» необходимо, чтобы студенты накануне посетили торговые сети *Auchan*, *METRO*, «Магнит» и др.; проанализировали планы торговых помещений, включающих в себя «холодные» и «горячие» зоны; выявили примеры удачного решения проблемы «тормозного пути покупателя»; сделали вывод, как выбор и размещение точек продажи влияет на регулирование покупательского потока? Какова, по их мнению, наиболее удобная (оптимальная) форма торгового зала?

Для подготовки к практическому занятию, в ходе которого необходимо выполнить совместную презентацию «Распределение познавательных ресурсов в пространстве торгового зала» (работа в малых группах), нужно подготовить примеры реализации в магазине свойств, зрительного восприятия, примеры положительного и отрицательного применения зрительных иллюзий. Решаемая на практике творческая задача «Метод импульсивных покупок» (работа в малых группах) требует дополнительной подготовки: необходимо выяснить, как на практике реализуется метод продажи товаров *ABC* и метод импульсивных покупок? При подготовке к опросу по теме «Правила мерчандайзинга» студентам необходимо найти примеры применения на практике правил мерчандайзинга. Подборку материала во всех случаях можно осуществлять индивидуально или

сразу группой, используя в качестве рабочей площадки для выполнения заданий торговые центры города Ижевска.

Подготовка к защите индивидуального задания под общей темой «Мерчандайзинговый подход в работе торгового предприятия» подразумевает анализ работы реально существующего представителя субъекта торговли. Итогом становится доклад, включающий в себя следующие разделы:

- информация о магазине или фирме;
- зоны влияния и инфраструктура в районе расположения;
- цели и задачи мерчандайзинга;
- распределение торговой площади;
- подходы к рекламе и стимулированию сбыта.

При выборе объекта индивидуального задания, согласно технологии сквозной системы обучения применяемой на кафедре, необходимо обратить внимание на объект продвижения – реальный объект рекламы (товар/услуга/фирма) который студент ведет как профессиональный рекламист (менеджер рекламы), начиная со второго-третьего курсов [2].

Знания, умения, навыки и опыт деятельности – это современная структура практико-ориентированного подхода в обучении. Использование практико-ориентированного подхода к обучению способствует мотивации к изучению теоретического материала дисциплины.

Практико-ориентированное обучение позволяет будущим рекламистам лучше ориентироваться в особенностях продвижения товара или услуги, выбранного ими в качестве объекта продвижения для своей будущей выпускной квалификационной работы.

Список литературы

1. *Жуйкова, О. В.* Рабочая тетрадь как инструмент сквозной системы наработки навыков профессиональной деятельности бакалавров направления «Реклама и связи с общественностью» // Подготовка PR-специалиста в вузе: теория и практика : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 18 декабря 2010 / НОУ ВПО «ИМС». – Екатеринбург, 2010. – С. 123–127.

2. Чукавин, С. И. Профессиональная подготовка бакалавров по рекламе и связям с общественностью / С. И. Чукавин, О. В. Жуйкова // Молодая наука XXI века: проблемы, поиски, решения, г. Санкт-Петербург. – СПб. : КультИнформПресс, 2018. – 51–53 с.

К. И. Дизендорф, кандидат физико-математических наук, доцент,
начальник вузовского координационного центра «Ворлдскиллс»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 1347, e-mail: dki@istu.ru

Е. В. Сидорина, начальник научно-методического центра СПО

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 1144, e-mail: sidorinaev@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Реализация новых моделей подготовки инженерных кадров в системе среднего профессионального образования

Обучение среднему профессиональному образованию является одновременно и способом получить профессию и средством подготовки к дальнейшему обучению. Оценка качества подготовки специалистов может быть решена различными способами. Одним из таких подходов является использование процедуры демонстрационного экзамена, проводимого по стандартам Worldskills. Четко проработанная система оценивания и равные условия для всех участников делает демонстрационный экзамен хорошим средством проведения государственной итоговой аттестации.

Ключевые слова: подготовка кадров; среднее профессиональное образование; обучение; демонстрационный экзамен; стандарты Worldskills.

На современном этапе развития рыночной экономики одно из важнейших мест занимает конкурентоспособность кадров на рынке труда. На передний план поставлена компетентность работников, которая включает такие качества, как профессионализм, технологическую подготовленность, умение, а также такие качества личности, как самостоятельность, способность принимать ответственные решения, творческий подход к делу, профессиональная мобильность [1].

В рамках решения задач, поставленных стратегией развития образования, формируется новая образовательная инфраструктура подготовки востребованных кадров с прямым участием работодателей, что позволяет обеспечивать:

- подготовку востребованных кадров на основе регионального заказа;
- развитие непрерывного профессионального образования;

- внедрение практико-ориентированной модели обучения;
- участие работодателей в управлении профессиональным образованием;
- государственную поддержку модернизации региональной системы среднего профессионального образования;
- создание системы мониторинга качества подготовки кадров.

Практический опыт показывает, что студенты, получившие среднее профессиональное образование имеют более высокую успеваемость при обучении на высшем образовании, следовательно, у них есть возможность получить более глубокие знания и умения за учебный период [2].

В соответствии со ст. 143 ТК РФ, тарификация работ и присвоение тарифных разрядов работникам производятся с учетом единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих (ЕКС) или с учетом профессиональных стандартов (ПС).

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих устанавливает, с одной стороны, виды работ в зависимости от их сложности, выполняемые рабочими соответствующей профессии и разряда, а также требования, предъявляемые к знаниям и навыкам рабочих; ЕКС содержит описание квалификационных характеристик должностей руководителей, специалистов и служащих, содержащих должностные обязанности и требования, предъявляемые к уровню знаний и квалификации руководителей, специалистов и служащих; ПС описывает характеристику квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности, в том числе выполнения определенной трудовой функции. Так обстоит дело в производственной сфере.

Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования (ФГОС СПО) предполагают такую организацию учебного процесса, которая гарантирует формирование профессиональных компетенций будущих специалистов. Важнейшей составляющей образовательного процесса, обеспечивающей профессиональную подготовку будущих спе-

циалистов, выступает интеграция профессионального обучения и производства, где центральным звеном интеграционных процессов в сфере профессионального образования и производства выступает учебное учреждение [1].

Организация образовательного процесса предполагает увеличение объема обучения на рабочем месте, обучение в процессе деятельности, наставничества, также особое внимание уделено поддержке проведения международных и все-российских конкурсов (олимпиад) профессионального мастерства среди учащихся профессиональных образовательных организаций [1].

Среднее профессиональное образование предназначено для подготовки специалистов среднего звена и квалифицированных рабочих (служащих). При формировании образовательной программы руководствуются федеральным государственным образовательным стандартом, в котором описаны результаты обучения в виде компетенций (например, [3]). Но разработка четкой процедуры оценивания степени достижения компетентности в них не заложена.

В настоящее время более широкое применение находит модель, разработанная в рамках чемпионатного движения *Worldskills*. Она состоит из спецификации стандарта *Worldskills*, оценочной стратегии и схемы выставления оценки, а также четких требований к формулированию конкурсного задания.

Спецификация определяет знание, понимание и конкретные компетенции, которые лежат в основе лучших международных практик технического и профессионального уровня выполнения работы [4]. Каждому разделу спецификации сопоставляется, что участник должен знать и понимать, а что должен уметь в контексте определенной профессиональной деятельности.

В основе стратегии *WorldSkills* лежит практика экспертной оценки. Оценивание на конкурсе *WorldSkills* осуществляется двумя основными способами: измерение и судейство. Для обоих типов гарантией качества является использование четких параметров оценки каждого аспекта. Для проведения используются такие инструменты, как *схема начисления баллов* и *конкурсное задание*. Схема начисления баллов четко описывает, какие результаты, на какую часть от максимальной оценки (в процентах) можно оценить. Конкурсное задание раз-

работывается на основе *схемы начисления баллов* и является средством оценки конкурсантов.

Схема начисления баллов состоит из отдельных критериев оценки, каждый из которых разбивается на субкритерии. Каждый субкритерий оценки содержит субъективные или объективные аспекты оценки, а некоторые субкритерии имеют одновременно и субъективные и объективные аспекты. Каждый аспект подробно описывает один показатель для оценки и содержит четкие инструкции по проставлению баллов.

Конкурсное задание состоит из отдельных модулей (этапов выполнения). Для каждого модуля четко определяются исходные данные, выполняемая работа и ожидаемые результаты. Кроме того, каждый из модулей ограничивается временем выполнения, по завершении которого проводится оценивание.

С точки зрения обеспечения равных условий для всех конкурсантов, жестко регламентируются оснащение конкурсной площадками оборудованием и инструментом.

Такой подход позволяет провести адекватное оценивание степени компетентности конкурсанта в рамках рассматриваемой квалификации.

Одновременно модель не является чем-то раз и навсегда зафиксированным. Она видоизменяется с учетом современных производственных технологий. Экспертное сообщество по каждой компетенции проводит регулярную ревизию конкурсной документации, учитывая в ней современные тенденции развития производства, технологии и практики. Это позволяет поддерживать модель в актуальном состоянии. Такой подход часто используется и в автоматизированных системах поддержки принятия решения [5], когда модель формируется итерационно, последовательно уточняясь.

В настоящее время подобная модель оценивания достижения уровня освоения компетенции переносится в образовательные программы среднего профессионального образования. В актуализированных ФГОС СПО 2018 г. и во ФГОС СПО по специальностям из перечня Топ-50 в качестве обязательного

элемента государственной итоговой аттестации заявлен демонстрационный экзамен, который проводится по стандартам *Worldskills*.

На текущий момент в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова модернизирована образовательная программа по специальности 54.02.01 «Дизайн (по отраслям)». В ней учтены требования, предъявляемые к студентам во время демонстрационного экзамена.

Список литературы

1. *Сидорина, Е. В.* Среднее профессиональное образование: его интеграция с производством // Инновации в образовании: электронное научное издание : сб. материалов науч.-метод. конф. преп. и сотр. ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. – Ижевск, 2016. – С. 143–146.

2. *Сидорина, Е. В.* Кадровые условия реализации образовательных программ среднего профессионального образования в учреждении высшего образования // Инновации в образовании: электронное научное издание : сб. материалов науч.-метод. конф. преп. и сотр. ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. – Ижевск, 2017. – С. 192–193.

3. Федеральный государственный профессиональный стандарт среднего профессионального образования по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) / Утвержден приказом Минобрнауки РФ от 27.10.2014 г. № 1391 // Российское образование. – URL: <http://www.edu.ru/documents/view/59877/> (дата обращения: 01.02.2019).

4. Техническое описание компетенции «Графический дизайн» / Молодые профессионалы (Россия). – URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1EWXvzhh0bjDECAtlhN1Z2N5UI7hNycb/> (дата обращения: 01.02.2019).

5. *Дизендорф, К. И.* К вопросу о достоверности модели при ее тестировании // Интеллектуальные системы в производстве. – 2009. – № 2 (14). – С. 28–33.

С. А. Жукова, кандидат технических наук, доцент,
зав. кафедрой «Промышленные технологии»

П. Зиннуров, студент

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (34241) 2-97-87, e-mail: kaf_pt@chti.ru

Проектирование информационно-образовательной среды для организации инклюзивного профессионального образования

В статье рассматривается структура информационно-образовательной среды с учетом требований к организации инклюзивного обучения. Основным требованием является доступность цифрового контента с учетом потребностей и возможностей обучающихся. Рассматриваются основные требования к доступности с учетом нормативной документации и их реализация на примере электронной информационно-образовательной среды Чайковского технологического института для организации инклюзивного профессионального образования.

Ключевые слова: электронная информационно-образовательная среда; доступность; электронное обучение; электронный ресурс; инклюзивное обучение.

Общие сведения об инклюзивном обучении

Изначально инклюзивное обучение рассматривался как термин, включающий организацию обучения детей. Инклюзивное (франц. *inclusif* – включающий в себя, от лат. *include* – заключаю, включаю) или *включенное образование* – термин, используемый для описания процесса обучения детей с особыми потребностями в общеобразовательных (массовых) школах [1].

В настоящее время активно обсуждается проблема организации инклюзивного профессионального образования, т. е. получения знаний и компетенций в СПО и в вузах [2]. В концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 г. [3] одной из приоритетных задач является модернизация институтов системы образования как инструментов социального развития, в том числе создание образовательной среды, обеспечивающей *доступность* ка-

чественного образования и успешную социализацию для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Таким образом, необходимым условием организации успешного обучения обучающихся с ОВЗ в образовательных учреждениях является создание *адаптивной* среды, позволяющей обеспечить их полноценную интеграцию и личностную самореализацию в образовательном учреждении. В качестве такой среды выступает электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), под которой понимается совокупность электронных образовательных ресурсов, средств информационно-коммуникационных технологий и автоматизированных систем, необходимых для обеспечения освоения обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от их мест нахождения.

Как правило, обучаемые с ОВЗ испытывают затруднения при несоответствии их персональных потребностей и предлагаемого им контента. Их потребности и предпочтения зависят от особенностей состояния здоровья (слабовидящий, слабослышащий, ослаблена моторика) и технических требований к пользовательским устройствам, имеющимся инструментам.

Рассмотрим абстрактную модель потребностей и предпочтений, которая базируется на следующем наборе правил [4]:

- каждый пользователь или агент общедоступности имеет от нуля и более потребностей и предпочтений;
- каждая заявленная потребность или предпочтение содержит от нуля и более описаний ресурсов с позиции общедоступности;
- каждая заявленная потребность или предпочтение содержит от нуля и более способов управления ресурсом с позиции общедоступности;
- каждая заявленная потребность или предпочтение содержит от нуля и более способов отображения ресурса с позиции общедоступности.

Абстрактная модель общедоступности представлена в виде диаграммы классов UML в соответствии с рис. 1.

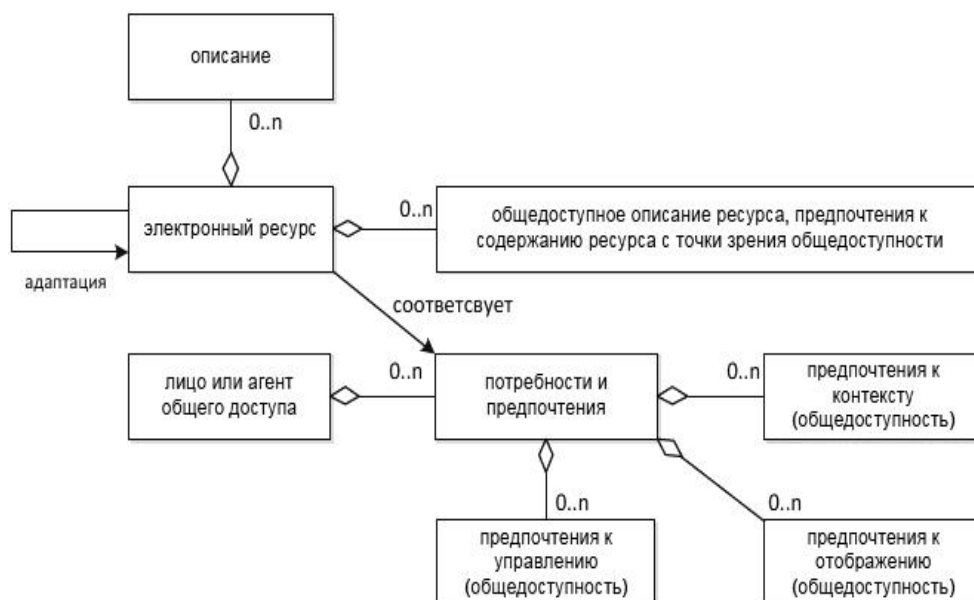


Рис. 1. Абстрактная модель общедоступности

Основным показателем *доступности* системы является возможность выполнять настройку пользовательского интерфейса или конфигурации образовательной среды, а также подбирать образовательный ресурс и способ его представления в соответствии с персональными потребностями пользователя.

Таким образом, реализация доступности осуществляется с помощью инструмента «Профиль». **Профиль** – это персональные настройки отображения контента, а именно:

- возможность создания нескольких профилей с удобным переключением между ними;
- возможность изменения, расширения, замены или удаления личного профиля;
- возможность перемещения своего профиля требований и предпочтений в другие системы для повторного использования.

Изменение профиля включает:

- выбор шрифта;
- выбор размера шрифта;
- выбор цветовой гаммы;

- возможность отключения изображений;
- кернинг (избирательное изменение интервала между буквами в зависимости от их формы).

Если у пользователя уже есть профиль, он должен быть в состоянии изменить, расширить, заменить или полностью удалить его при необходимости. У пользователя должна быть возможность создания нескольких различных профилей и удобного переключения между ними. Необходима возможность сохранения своего профиля требований и предпочтений для повторного использования в других системах. Обучаемый может иметь один или несколько профилей потребностей и предпочтений. Несколько профилей необходимы потому, что потребности и предпочтения обучаемого могут меняться в процессе обучения. Изменение требований может быть вызвано изменениями их среды (например, в домашней системе могут быть использованы иные технологии, нежели в учебном заведении) и (или) другие факторы (например, потребности могут измениться позже в течение дня с увеличением усталости, или при смене дисциплины).

Кроме управления профилем интерфейса среды, требуется и управление профилем отображения электронным образовательным ресурсом (ЭОР).

Для удовлетворения доступности ЭИОС должна удовлетворять следующим требованиям:

1) Управление настройкой отображения:

- выбор шрифта;
- выбор размера шрифта;
- выбор цветовой гаммы;
- возможность отключения изображений;
- кернинг (избирательное изменение интервала между буквами в зависимости от их формы).

2) Управление профилями для отображения пользовательского интерфейса:

- возможность перемещения своего профиля требований и предпочтений в другие системы для повторного использования;

- возможность создания нескольких профилей с учетом потребностей пользователя с удобным переключением между ними;

- возможность изменения, расширения, замены или удаления личного профиля;

- возможность перемещения своего профиля требований и предпочтений в другие системы для повторного использования;

3) Управление профилями для отображения электронного образовательного ресурса:

- возможность выбора чтения контента в следующих режимах: оригинальный текст, адаптируемый с учетом потребностей (например, для слабовидящих);

- возможность прослушивания контента.

4) Возможность подключения технических средств для воспроизведения электронного ресурса с учетом возможностей обучающегося. Такими средствами являются:

а) Для слабовидящих:

- дисплей Брайля, устройство, которое отображает символы шрифтом Брайля;

- принтер Брайля, приспособление для письма шрифтом Брайля;

- виртуальная осязательная система (VTS), которая при чтении текста переводит одновременно три символа на экране в выпуклые символы на сенсорных клавиатурах, а активизированная механическая речь обеспечивает пояснения на всех этапах работы.

б) При нарушениях слуха в процессе обучения подключение следующих устройств:

- звукоусиливающие системы, улучшающие качество слухового восприятия и различения речи;

- FM-системы – технология, обеспечивающая передачу звука на слуховые аппараты широкого ряда моделей.

В Чайковском технологическом институте функционирует электронная информационно-образовательная среда (chti.ru), в состав которой включаются:

- средства хранения и организации доступа к электронным образовательным ресурсам (учебно-методические материалы, презентации, конспекты лекций);

- средства обмена заданиями между преподавателями и студентами, получение рецензии с выставлением оценок по итогам самостоятельной работы студентов;

- средства хранения индивидуальных достижений в виде оценок по итогам самостоятельной работы студентов (контрольные работы, рефераты, лабораторные работы, курсовые проекты).

Формирование и использование фонда электронных образовательных ресурсов осуществляется на базе информационно-поисковой системы «Фонд электронных образовательных ресурсов» [5]. Основными функциями системы является создание базы данных ресурсов, поиск ресурсов по запросу пользователя, формирование подборки по дисциплинам и направлениям, чтение или скачивание информации, формирование статистических показателей по имеющимся ресурсам в фонде.

Электронная информационно-образовательная среда института функционирует достаточно давно и показала преимущества использования ИКТ в образовании. Современные потребности ставят задачу совершенствования ЭИОС среды института с учетом требований доступности. В первую очередь, стоит задача разработка веб-сервиса доступа к электронному ресурсу обучающихся с ОВЗ.

Реализация описанных требований доступности направлены, прежде всего, на управление профилем отображения (рис. 2). Предоставлены функции управления шрифтами, фоном, управление профилем в целом. В качестве базовых шрифтов и цветовых решений предлагаются рекомендованные для слабовидящих.

Чайковский технологический институт

(филиал) ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

[Главная](#) [Учебные материалы](#) [Учебная деятельность](#) [Файловый менеджер](#) [Выйти из профиля](#)

Личный кабинет: Студент

Вы зашли как: Зиннуров Павел Рамилевич

253108/15

Профиль отображения: Институт 1

Управление профилем

Выбор другого профиля

Удаление профиля

Изменение профиля

Перенос профиля

[::](#) [О сайте](#) [::](#) [Карта сайта](#) [::](#) [Контакты](#) [::](#) [Партнеры](#) [::](#) [Тех. поддержка](#) [::](#)

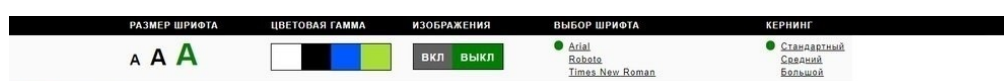
617766, Россия, Пермский край,
г. Чайковский, ул. Декабристов, 23, корпус 6

Телефон, факс: 2-96-58, 2-97-87
E-mail: chti@chti.ru

Нашли ошибку?
Сообщите [администратору!](#)

Рис. 2. Главная страница доступа к ЭИОС. Управление профилями

При работе с фондом электронных образовательных ресурсов открывается страница с настройками текущего профиля (рис. 3).



Фонд электронных образовательных ресурсов

[Назад на сайт института](#) / [О фонде](#) / [Руководство пользователя](#)

Дисциплины

- Автомобили
- Автомобильные двигатели
- Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений
- Аудит
- Базы данных
- БЖД
- Бизнес-планирование
- Бух. финансовый учет
- Бухг. управленческий учет
- Бухгалтерская (финансовая) отчетность
- Бухгалтерский учет и анализ
- Бухгалтерский учет и аудит
- Введение в специальность

Каталог ресурсов

Поиск по каталогу:

[Открыть весь каталог](#)

Статистика базы ресурсов

Всего ресурсов: 554

По форме обучения:

- Очная: 359
- Очно-заочная: 248
- Заочная: 332

По группам специальностей:

- Информатика и вычислительная техника: 129
- Транспортные средства: 153
- Экономика и управление: 255
- Архитектура и строительство: 187

Рис. 3. Страница доступа к электронным ресурсам

Если электронный ресурс пригоден для использования техническими средствами или озвучен (для слабовидящих и слабослышащих), то в карточке ресурса доступны функции подключения средств и отображения или прослушивания (рис. 3).

Карточка ресурса

Название: Методические указания к курсовому проектированию по теории механизмов и машин для студентов всех специальностей

Тип: Методические указания

Автор: М.Н. Бибииков

Язык ресурса: русский

Ключевые слова: Методические указания курсовое проектирование теория механизмов и машин

Описание: Методические указания являются руководством к курсовому проектированию по теории механизмов и машин студентами.

Формат: pdf

Местонахождение: сервер института ip-адрес 192.168.110.5

Специальность: Все направления и специальности

Форма обучения: Все формы обучения

Дисциплина: Теория механизмов и машин

 [Конвертировать в шрифт Брайля](#)

 [Распечатать шрифт Брайля](#)

 [Аудиозапись](#)

 [Скачать](#)

Рис. 3. Карточка описания электронного ресурса

Заключение

Когда доступное обучение внедряется должным образом, оно обеспечивает эффективное развитие образования, делает возможным получать знания с минимальными технологическими барьерами и барьерами, связанными с особенностями здоровья. Следует отметить, что в статье описана структура ЭИОС, учитывающая требования доступности обучения. Необходима разработка и са-

мих электронных ресурсов с учетом этих требований. Такая задача стоит в перспективе реализации инклюзивного образования в ЭИОС Чайковского технологического института.

Список литературы

1. Википедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения: 15.05.2019).
2. Современные информационные технологии в образовании ИТО – 2018 : материалы XXIX Междунар. конф., 26 июня 2018 г. Секция «Инклюзивное обучение». – Троицк ; М., 2018. – URL: <http://ito2018.bytic.ru/>
3. Концепция социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года // Правительство России. – URL: <http://government.ru/info/6217/> (дата обращения: 15.05.2019).
4. ГОСТ 33248–2015 (ISO/IEC24751-2:2008) Информационная технология. Индивидуализированные адаптируемость и доступность в обучении, образовании и подготовке // Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200127257> (дата обращения: 15.05.2019).
5. Фонд ЭОР // Чайковский технологический институт. – URL: <http://www.it2seb.com/portfolio/feor/>

А. Ю. Ложкина, старший преподаватель кафедры «Техносферная безопасность»
Тел. +7 (3412) 58-88-52, e-mail: lozhkina_ana@mail.ru
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Активные методы обучения, используемые в дисциплине «Экология» для студентов творческих направлений

В статье рассматриваются активные методы обучения, используемые в дисциплине «Экология» для студентов творческих направлений вуза.

Ключевые слова: методы обучения; дисциплина «Экология»; творческие направления.

Выбор метода обучения влияет на эффективность и быстроту усвоения знаний, ведь взаимодействие студента и преподавателя – процесс обоюдный, зависящий от умения преподавателя правильно преподать материал [1].

Для развития творческо-исследовательских способностей у студентов, подготавливаемых для профессий, связанных с художественно-проектной и художественно-производственной деятельностью, необходимо применение практических (активных) методов обучения.

Для реализации активных методов в учебном процессе по дисциплине «Экология» необходимо их применение в практических работах. Эти практические работы будут дополнять материал, преподносимый преподавателем, и отражать основные этапы деятельности студента в процессе выполнения практического задания.

Активные методы обучения проходят в демократическом ключе и направлены на активацию мышления, пробуждают активность у учащихся, что обеспечивает: принудительный и устойчивый интерес к предмету; самостоятельное принятие студентом решений; стимулирование учебной деятельности; взаимодействие между студентами и преподавателем; усвоение материала в результате рефлексии о результатах деятельности.

Разнообразные методы обучения должны вызывать у студентов интенсивное и внутреннее побуждение к знаниям, напряженному умственному труду.

Успех всего образовательного процесса во многом зависит от выбора применяемых методов. Чтобы обеспечить познавательную активность и интерес студентов используются следующие методы: деловая игра; исследовательский проект; проблемное обучение с элементами дискуссии; групповые тематические обсуждения (круглый стол); мозговой штурм.

Деловая игра предполагает создание ситуации выбора и принятия решения, с воспроизводством условий, близких к реальным. Участникам предлагаются разные роли, позволяющие осмыслить и освоить новые функции. В игре содержится конкретное событие или явление, подлежащее моделированию, и эта модель отрезка будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Исследовательский проект – это возможность делать что-то интересное самостоятельно или в группе, при этом максимально используя свои возможности, что позволяет проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания. Учебно-познавательная деятельность направлена на решение интересной проблемы, и результат этой деятельности носит практический характер, имеет важное прикладное значение, интересен и значим для самих студентов становится бесценным достоянием обучающегося, соединяя в себе знания и умения, компетенции и ценности. В качестве примера исследовательского проекта для творческих направлений можно рассмотреть создание экологического календаря. При этом студент должен полностью проработать экологическую тематику в содержании и в оформлении проекта.

Проблемное обучение представляет собой способ организации активного взаимодействия обучающихся с проблемно представленным содержанием обучения, мотивирующим познавательную деятельность обучающихся.

Предполагается создание в сознании студентов под руководством преподавателя проблемных ситуаций и организацию активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творче-

ское овладение знаниями, умениями, навыками и развитие мыслительных способностей.

Проблемные ситуации могут быть различными по характеру неизвестного, по интересности содержания, по уровню проблемности, по виду рассогласования информации, по другим методическим особенностям. Наиболее целесообразно рассматривать проблемные ситуации в виде задач по теме «Экологические системы», т. к. студенты используют теоретические знания, полученные на лекционных занятиях, свой жизненный опыт и могут анализировать явления, их сущность и управляющие ими закономерности.

Круглый стол относится к методу групповых тематических обсуждений (дискуссии). Этот вид групповых методов активного социально-психологического обучения основан на общении участников в процессе решения ими учебно-профессиональных задач. Цель любой дискуссии заключается не только в решении поставленной проблемы, но и в ее углубленном рассмотрении и стимулировании творчества и выработки коллективного решения проблемы посредством активной совместной деятельности. Роль ведущего берет на себя преподаватель, при этом его позиция остается нейтральной, он не имеет права высказывать свою точку зрения по обсуждаемой проблеме, выражать пристрастное отношение к кому-либо из участников, принимать чью-либо сторону, оказывая давление на присутствующих. Наиболее продуктивно занятия проходят, когда каждый из присутствующих подготавливает и докладывает свой материал. Для этого вся группа делится на подгруппы, каждой из которых выдается своя тема. Внутри подгруппы каждый участник получает свое задание, которое подготавливает самостоятельно. Для перевода занятия из формата докладов в формат дискуссии итоговое решение предложенных проблем необходимо выработать коллективно и представить в письменном виде.

Мозговой штурм – один из наиболее популярных методов стимулирования творческой активности, это хороший способ быстрого включения всех студентов группы в работу на основе свободного выражения своих мыслей по рассматриваемому вопросу. Цель такого занятия – создание комфортных условий

обучения, при которых учащиеся чувствуют свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения [2].

Для применения мозгового штурма необходимо подбирать темы и задачи, которые интересны студентам и способны развивать их исследовательский потенциал. Для этого важно, чтобы проблема имела большое количество возможных решений. Таким образом, появляются новые подходы к изучению темы.

Проблема, формулируемая на занятии по методике мозгового штурма, должна иметь теоретическую или практическую актуальность и вызывать активный интерес учащихся. Общее требование, которое необходимо учитывать при выборе проблемы для мозгового штурма, – возможность многих неоднозначных вариантов решения проблемы, которая выдвигается перед учащимися как учебная задача.

Как бы ни была невероятна идея, выдвинутая кем-либо из участников, она должна быть встречена с одобрением. Не стоит думать, что поставленная проблема может быть решена только известными способами.

В данном случае происходит преодоление стереотипов мышления и коммуникативных барьеров, т. е. обеспечение процесса создания новых идей без их критического анализа и обсуждения. Метод мозгового штурма очень продуктивно и интересно применять при разработке экомаркировки на заданную преподавателем тематику. При этом необходимо отметить, что работа идет наиболее продуктивно, если вся группа разбивается на маленькие творческие подгруппы (3–5 человек). Когда работают всей группой или большими творческими группами (10 и более человек), то большая часть студентов в работе не участвует.

Были выбраны и используются наиболее универсальные активные методы обучения при проведении практических работ по дисциплине «Экология» в группах с разным уровнем подготовки и мотивации студентов творческих направлений. Все рассмотренные методы обучения внедрены в учебный процесс студентов творческих направлений ВО и СПО.

Список литературы

1. *Краевский, В. В.* Основы обучения: Дидактика и методика : учеб. пособие / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2008. – 352 с.
2. *Панфилова, А. П.* Мозговые штурмы в коллективном принятии решений. – 5-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2018. – 320 с.

А. Г. Муканова, магистрант

Е. В. Каргашина, кандидат технических наук,
доцент базовой кафедры «Дизайн и технология производства мебели»

Ю. В. Ложкин, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Технология промышленной и художественной обработки материалов»
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова
Тел. +7 (951) 202-97-30, e-mail: anikm96@mail.ru

Анализ материалов для композиций в технике интарсия

В данной статье рассматриваются особенности изготовления изделий из древесины в технике интарсия. Представлен анализ физико-механических свойств некоторых пород древесины, чтобы понять, какие породы можно соединять в одном изделии, а какие не стоит. Рассматривается изменение оттенка древесины со временем, что влияет на декоративность готового изделия.

Ключевые слова: интарсия; художественная техника; изделие; анализ материалов; композиция.

В общем смысле интарсию определяют как разновидность декоративно-прикладного искусства, представляющего собой технику инкрустации древесиной по древесине. В частности, интарсия – это объемные мозаичные картины, создаваемые путем компоновки различных пород древесины, игры с ее оттенками и текстурными узорами. Сегодня композиции, выполненные в технике интарсия, как и много веков назад, создаются вручную и являются атрибутом дорогой мебели [1].

Создание мозаичной картины предполагает четыре базовых этапа:

- 1) выпиливание сегментов по эскизу;
- 2) шлифовка деталей и сглаживание их угловатости для придания мозаике объема и глубины;
- 3) склейка деталей композиции;
- 4) отделка защитно-декоративным покрытием.

При изготовлении изделий в технике интарсия следует обратить внимание на определенные тонкости работы:

- соблюдать направление волокон, заранее выбранное и показанное на шаблоне изготавливаемого изделия;

- использовать игру контрастов древесных оттенков и текстурных узоров, иначе изделие получится монотонным и скучным;

- достигать глубины мозаики не только за счет стачивания угловатости каждого элемента, но и играя с рельефом, это делается путем занижения или поднятия некоторых сегментов в зонах, где нужно визуальное проработать объем;

- не использовать слишком толстые заготовки, особенно для проектов с множеством деталей – это негативно скажется на качестве распилов и ухудшит внешний вид мозаики.

Интарсия – это свободная техника, в которой нет жестких правил и канонов. Деревянную блочную мозаику можно разнообразить элементами из стекла, камня или пластика. Используя при этом различные виды соединений, например, соединений на клей, на двусторонний скотч, в паз. Многие мастера используют морилки, лаки, масла и красители для отделки и раскрашивания деталей для получения более яркого и насыщенного цвета деталей изделия в технике интарсия.

Наряду с простыми элементами мозаики используют сложносоставные, инкрустированные вставками из древесины других пород. Такие текстурные разрывы придают проекту большую оригинальность. Фактуру элементов прорабатывают, используя техники выжигания, резьбы или гравировки, изделие становится выразительным и объемным.

При изготовлении композиций в технике интарсия важным является выбор материалов. В основном используются породы древесины:

- распространенные: береза, ольха, осина и липа

- ценные: дуб, орех европейский, яблоня.

Оптимальная влажность древесного материала – 20 %, а эксплуатационная составляет 8 %. При указанной влажности древесина не склонна к разбуха-

нию и усадке, что позволяет создавать прочные клеевые соединения и соединения с натягом. Породы древесины отличаются не только цветом и текстурой, но и физико-механическими свойствами. При соединении в одном изделии нескольких пород древесины все же следует учитывать их показатели разбухания и усадки и стабильность размеров готового изделия. Кроме того, интарсия – это техника декорирования, поэтому необходимо учитывать изменение цвета древесины под воздействием условий окружающей среды (таблица).

Актуальные для интарсии свойства некоторых пород древесины

Порода	Средняя плотность древесины, кг/м ³ [2]	Коэффициент объемной усушки и разбухания [3]		Изменение цвета древесины со временем (до года, при нормальной температуре, при солнечном свете)	Стабильность*
		K _y	K _p		
Сосна обыкновенная	500 (малая)	0,44	0,51	Светлеет, заболонь желтеет	*****
Дуб	690 (средняя)	0,43	0,50	Углубляется	****
Береза	630 (средняя)	0,54	0,64	Углубляется в красноватые оттенки	****
Липа	495 (малая)	0,49	0,58	Сохраняет оттенок	*
Ольха	520 (малая)	0,43	0,49	Изменяется до пастельного розового	*
Осина	495 (малая)	0,41	0,47	Не изменяется	*
Орех европейский	630 (средняя)	0,46	0,53	Темнеет и приобретает золотистый оттенок	****
Яблоня	700 (средняя)	1,08	–	Темнеет	**

*Стабильность – поведение древесины при незначительных перепадах температуры и влажности (** – быстрое изменение размеров; ***** – без деформаций).

Из таблицы видно, что такие породы древесины, как сосна, дуб, береза и орех европейский имеют схожие между собой свойства и отличаются высокой стабильностью, а породы липа, ольха, осина и яблоня, напротив, имеют низкую стабильность и склонны к деформациям. Такие породы древесины, представленные в качестве примера в таблице, следует оберегать от попадания прямых солнечных лучей во избежание изменения цвета. Воздействие дневного света является основной причиной изменения оттенка. Изначальный оттенок древесины обуславливается множеством факторов, например, составом почв, климатическими особенностями, возрастом, породой и др. Под воздействием ультрафиолета – основного компонента солнечного света – смолы, содержащиеся в древесине, меняют свои свойства. Отдавая предпочтение изделиям из натуральной древесины, важно понимать, что с течением времени оно неизбежно изменит свой оттенок. Наиболее выраженное изменение тона отмечается на участках, на которые солнечный свет оказывает максимально интенсивное воздействие. Периодом активного изменения цвета изделия принято считать первый год его эксплуатации.

Таким образом, анализ материалов для изготовления изделий в технике интарсия крайне важен, т. к. соединение пород с разными физико-механическими свойствами может привести к деформации изделия. Например, в одной композиции не следует сочетать такие породы древесины, как сосна и ольха, яблоня и береза, осина и орех. При проектировании не стоит забывать о том, что изделия требуют защитно-декоративных покрытий для сохранения оттенка.

Список литературы

1. Интарсия: техника деревянной мозаики. – URL: <https://woodschoool.ru/intarsiya-texnika-derevyanno-j-mozaiki.html>
2. Баурум.ру : справочник строителя/Лес, пиломатериалы/Общие сведения. – URL: http://www.baurum.ru/_library/?cat=wood_general_data&id=384
3. Уголев, Б. Н. Деформативность древесины и напряжения при сушке. – М. : Лесная пром-сть, 1971. – 174 с.

О. М. Перминова, кандидат экономических наук, доцент

Н. В. Селюнина, старший преподаватель

М. В. Петряева, студентка

А. В. Габитова, студентка

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (912) 855-92-31, e-mail: mim@istu.ru

Повышение качества подготовки бакалавров направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» на основе гармонизации интересов вуза и предприятия

Сформулированы основные направления повышения качества образовательного процесса на примере программы подготовки «Инженерная защита окружающей среды» в ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова».

Ключевые слова: качество образования; обязанности эколога; требования работодателя; взаимосвязь вуза и предприятия; образовательный процесс.

Особенностями новых подходов в образовательном процессе является направленность не только на накопление знаний, но и на формирование умения применять знания на практике, на развитие определенных компетенций [1]. Условиями эффективного формирования профессиональных компетенций являются интеграция образования и производства, развитие стратегического партнерства, построение индивидуальных образовательных траекторий [2]. Применительно к программе подготовки «Инженерная защита окружающей среды» в ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова» необходимо отметить, что существует несколько проектов, разрабатываемых согласно требованиям региона: «Экологическая реконструкция жилой застройки в Удмуртии», «Экологизация участка по адресу г. Ижевск, ул. Красная», «Создание парка отдыха «Солнышко» [1]. Это объясняется тем, что в современном мире с развитием промышленности, транспорта, сельскохозяйственного производства, строи-

тельства, сферы услуг стремительно возрастает антропогенная нагрузка на окружающую среду и значимость экологии как для отдельного человека, так и всего общества. В соответствии с положением № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г, в каждой организации, деятельность которой связана с воздействием на экологию, назначается ответственное за охрану окружающей среды лицо [3]. В 2016 г. принят профессиональный стандарт специалиста по экологической безопасности, согласно которому он занимается созданием комплекса организационных и технических мер, направленных на обеспечение экологической безопасности, минимизации негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности в промышленности на окружающую среду [4]. Специалист по экологической безопасности ведет экологическую документацию, занимается вопросами снижения негативного воздействия на окружающую среду, предотвращением неблагоприятных экологических ситуаций и нанесения ущерба природе.

Требования профессионального стандарта предъявляются к образованию, для работы в этой сфере необходимо освоить профессиональные навыки в рамках направлений: 280102 – Безопасность технологических процессов и производств; 280201 – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов; 280202 – Инженерная защита окружающей среды и других [4].

В ИжГТУ имени М. Т. Калашникова будущие специалисты по профилю «Инженерная защита окружающей среды» изучают следующие дисциплины:

- климатология и метеорология;
- ноксология;
- гидрология и недропользование;
- общая и промышленная экология;
- методы и приборы контроля за загрязнением окружающей среды;
- экономика отрасли;
- мониторинг потенциальных опасных объектов;
- методы рекультивации почвы;

- экологическая урбанистика;
- технология переработки и утилизация промышленных отходов;
- экологический менеджмент и аудит;
- инженерные методы защиты атмосферы;
- экологическое право;
- методы защиты окружающей среды от физических воздействий.

Эти дисциплины помогают студенту овладеть теоретической базой для дальнейшего применения знаний на месте работы. Для получения практических навыков в программу бакалавриата включена учебная, производственная и преддипломная практика.

Работодатель при приеме на должность инженера по защите окружающей среды предъявляет следующие трудовые функции:

- учет движения отходов на предприятии;
- консультационные услуги по вопросам в области экологической безопасности;
- нормирование и сдача отчетности;
- консультирование об изменениях в природоохранном законодательстве;
- расчет платы за НВОС и составление декларации;
- сдача отчетности по форме 2-ТП (воздух), сдача отчетности по форме 4-ОС, сдача отчетности малого и среднего бизнеса (СМСП);
- внесение данных в кадастр отходов;
- организация проведения производственного контроля на предприятии (воздух, вода, отходы);
- организация природоохранной деятельности на предприятии;
- сопровождение проверок органами госэкоконтроля.

Специалист должен иметь навыки по разработке экологических документов [5]:

- проект нормативно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (проект ПДВ),

- проект нормативов образования отходов производства и потребления (проект ПНООЛР),
- проект нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в водный объект (проект НДС),
- паспорта на опасные отходы, материалы, обосновывающие получение лицензий по обращению с отходами, и.т. п.

Требования и обязанности, предъявляемые работодателем, недостаточно раскрыты в изучаемых дисциплинах. Студенты в учебном процессе поверхностно знакомятся с нормативно-правой базой в области охраны окружающей среды, с заполнением экологической документации, проведением экологического менеджмента и аудита и другими видами профессиональных задач. Для соответствия требованиям работодателя полученные в университете знания необходимо применять на практике. Знакомство углубленно с этой информацией происходит на предприятии, где практикант сможет сам выполнять функции специалиста и ознакомиться с деятельностью организации.

Взаимодействие вузов и предприятия основывается на сотрудничестве, предусматривающем взаимный интерес партнеров в решении целей своей организации. На выходе студент получает достаточно знаний, а организация – квалифицированного специалиста. Гармонизация отношений вуза и предприятия повышает уровень качества подготовки бакалавров.

Список литературы

1. Внедрение проектного обучения в подготовку по направлению «Техносферная безопасность» в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова / Б. В. Севастьянов [и др.] // Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования // Материалы VII Междунар. конф. – Россия, Ижевск, 21–22 февраля 2017 г. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ им. М. Т. Калашникова. – С. 73–81.

2. *Перминова, О. М.* Алгоритм оптимизации формирования профессиональных компетенций работника / О. М. Перминова, Р. В. Файзуллин // Вестник ИжГТУ. – 2013. – № 2. – С. 57–59.

3. Формирование профессиональных компетенций студентов направления «Техносферная безопасность» в ФГБОУВО «Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова» на основе проектного подхода / Б. В. Севастьянов [и др.] // Математические модели и информационные технологии в организации производства. – 2016. – № 2. – С. 41–44.

4. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. Приказы. Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)» [от 31 окт. 2016 г. № 591н]. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71450480/#ixzz5jZiVd0vq> (дата обращения: 15.05.2019).

5. Общий список вакансий // БелкамНефть. – URL: <https://www.belkamneft.ru/about/vacance/> (дата обращения: 28.03.2019).

О. М. Перминова, кандидат экономических наук, доцент

Р. В. Файзуллин, кандидат экономических наук, доцент

А. В. Дьяконова, магистрант

Е. И. Ключева, магистрант

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (912) 855-92-31, e-mail: mim@istu.ru

Формирование профессиональных компетенций магистров по направлению 38.04.02 «Стратегическое управление» для регионального промышленного кластера

Сформулированы направления повышения качества и предложена траектория формирования профессиональных компетенций магистров направления подготовки «Стратегическое управление» в ФГБОУВПО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова».

Ключевые слова: качество образования; профессиональные компетенции; образовательный процесс; образовательная траектория.

Современные образовательные системы, ориентированные на ступенчатую подготовку по схеме «бакалавр – магистр», в рамках глобализационных процессов требуют индивидуального подхода к формированию траектории наращивания профессиональных компетенций, поскольку именно отдельная личность, знания, умения, навыки, личностные качества, способности и талант, наряду с инновационной и предпринимательской активностью, являются основой эффективного развития организации.

Система менеджмента качества образовательного учреждения в плане процедуры формирования профессиональных компетенций предусматривает необходимость решения трех взаимосвязанных задач [1]:

- формирование обобщенного эталона качества;
- определение уровня качества формирования профессиональных компетенций и сравнение его с эталонным;

– разработка управляющих воздействий для минимизации обнаруженных отклонений.

Индивидуальная траектория формирования и развития профессиональных компетенций как последовательность накопления знаний, навыков и умений, должна быть выстроена как вектор по направлениям видов деятельности согласно стандарту и профессиональному развитию в течение всего жизненного цикла работника [2]. Современные тенденции формирования профессиональных компетенций характеризуются созданием целостного образа профессии при переходе от бакалавриата к магистратуре на основе построения траектории формирования профессиональных компетенций [3]. Кроме того, для эффективного формирования профессиональных компетенций необходимо изучение требований рынка труда в рамках территориального кластера [4].

Для ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова с учетом требований рынка труда Удмуртской Республики выделен организационно-управленческий вид деятельности для подготовки магистров направления «Стратегическое управление». Такой выбор обоснован объектно-ориентированным подходом и возможностью вариативного формирования и накопления профессиональных компетенций с различными стартовыми базами подготовки. Перечень профессиональных компетенций магистров направления «Стратегическое управление» представлен в табл. 1.

Таблица 1. Перечень профессиональных компетенций

Вид деятельности	Профессиональные компетенции
Организационно-управленческая	Способность управлять организациями, подразделениями, группами (командами) сотрудников, проектами и сетями (ПК-1). Способность разрабатывать корпоративную стратегию, программы организационного развития и изменений и обеспечивать их реализацию (ПК-2). Способность использовать современные методы управления корпоративными финансами для решения стратегических задач (ПК-3)

Для определения уровня необходимых профессиональных компетенций и выбора учебных дисциплин по указанному виду деятельности сформирован паспорт компетенций, отражающий требования к знаниям, умениям и навыкам. В табл. 2 приведен пример требований к уровню изучаемых дисциплин согласно паспорту компетенций.

Таблица 2. Пример паспорта профессиональных компетенций

Профессиональные компетенции	Требуемые знания	Требуемые умения	Требуемые навыки
Способность управлять организациями, подразделениями, группами (командами) сотрудников, проектами и сетями (ПК-1)	Основные модели поведения организации; основные понятия теории организаций и организационного поведения; механизмы становления и функционирования организаций, методы их изучения; основные стратегии конкурентного поведения организации в условиях рынка; закономерности поведения людей в организации, особенности индивидуального и группового поведения, характеристики корпоративной культуры	Анализировать внешнюю и внутреннюю среду организации, выявлять ее ключевые элементы и оценивать их влияние на организацию; выбирать модель поведения организации, адекватную целям и условиям внешней среды и осуществлять выбор модели поведения организации на рынке. Анализировать и проектировать организационную структуру; организовать эффективные команды и коллективы; планировать работу по мотивации и стимулированию труда персонала	Владение качественными и количественными методами обработки и анализа информации об организации и организационном поведении; технологиями проведения исследований организации и организационного поведения; методами реализации основных управленческих функций и навыками разработки управленческого решения в условиях неопределенности

Данные знания, умения и навыки формируются дисциплинами: управленческая экономика, современный стратегический анализ, стратегический маркетинг и конкурентные стратегии, методы исследований в менеджменте, инновационные основы стратегического менеджмента. Использование современных моделей инновационного обучения, предусматривающее активное участие магистранта в практико-ориентированном образовательном процессе с учетом индивидуальной деятельности и акцентированием внимания не на запоминании информации, а на знании, накопительный процесс обучения, позволит достичь эффективного результата. При этом вариативная часть учебных дисциплин будет формироваться в зависимости от уровня реализации и развития личностного потенциала магистранта на основе выбора оптимальных форм обучения, соответствующих индивидуальным особенностям личности и с учетом требований профессиональных компетенций рабочих мест регионального промышленного кластера.

В целях повышения эффективности формирования профессиональных компетенций магистров направления «Стратегическое управление» в ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова» необходимо не только совершенствовать образовательный процесс, но и организовать проведение мониторинга требований профессиональных компетенций рабочих мест, что позволит формировать уточненный перечень вариативных дисциплин и гибко реагировать на запросы организаций Удмуртской Республики.

Список литературы

1. *Аветисов, А. А.* О системологическом подходе в теории оценки и управления качеством образования // Квалиметрия человека и образования: методология и практика. Национальная система оценки качества образования в России. Пятый симпозиум. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1996. – С. 54.
2. *Перминова, О. М.* Инновационно-образовательный потенциал личности – основа формирования трудового потенциала региона // Вестник ИжГТУ. – 2009. – № 3. – С. 101–103.

3. *Перминова, О. М.* Алгоритм оптимизации формирования профессиональных компетенций работника / О. М. Перминова, Р. В. Файзуллин // Вестник ИжГТУ. – 2013. – № 2. – С. 57–59.

4. *Prajova, V.* Principles of organizations' interaction while forming mechatronics specialists' professional competences in a regional industry cluster / V. Prajova, O. Perminova, R. Faizullin // Procedia Engineering. – 2014. – С. 370–373.

Н. Н. Пушина, кандидат экономических наук, доцент
зав. кафедрой «Экономика и управление организацией»
Тел. +7 (912) 851-88-17, e-mail: pushina_nn@mail.ru

С. М. Макарова, старший преподаватель кафедры «Экономика и управление организацией»

И. О. Волкова, магистрант

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Формирование системы управления вузом на основе системы сбалансированных показателей

Система сбалансированных показателей является относительно новым подходом к управлению и оценке деятельности организации. В статье рассматривается возможность формирования системы сбалансированных показателей для вуза.

Ключевые слова: система сбалансированных показателей; управление в вузе; мониторинг вузов; эффективность управления.

Система сбалансированных показателей (ССП или *Balanced Scorecard*, *BSC*) является относительно новым подходом к управлению и оценке деятельности организации [1, 2]. Система сбалансированных показателей позволяет выстроить бизнес-процессы организации, основываясь на выделении четырех основных составляющих: финансы, клиенты, внутренние бизнес-процессы, обучение персонала [3], а также формируя систему «вовлеченности» персонала от рядовых сотрудников до топ-менеджмента. Несмотря на небольшой практический опыт внедрения СПП в практику организаций реального сектора экономики, появился первый опыт ее внедрения и в учреждениях системы высшего образования в целом, в том числе в России [4–6]. В настоящее время, когда роль вузов изменяется, осуществляется переход от реализации чисто образовательных целей к научно-исследовательским, инновационным целям, возрастает роль взаимодействия с предприятиями и организациями региона, СПП можно рассматривать как один из инструментов, который позволит адаптироваться к работе в новых условиях.

В качестве объекта исследования рассмотрено ФГБОУ ВО «Ижевский государственный университет имени М. Т. Калашникова» (Удмуртия) (далее ИЖГТУ имени М. Т. Калашникова), но полученные выводы возможно использовать и для других вузов. В табл. 1 приведены основные составляющие ССП, классические элементы дополнены составляющей «Социальная значимость» [2], что определяется значимостью вуза в образовательной сфере общества и его зависимостью от решений государства, принимаемых в данном секторе экономики.

Таблица 1. Основные элементы ССП

Основные элементы ССП	Содержание элементов
Миссия организации	Основной смысл существования организации
Стратегическая цель	Основные ориентиры на долгосрочную перспективу, отражающие миссию
Перспектива «Финансы»	Финансовые показатели, обеспечивающие достижение стратегической цели
Перспектива «Клиенты»	Показатели, отражающие сотрудничество с целевой аудиторией
Перспектива «Внутренние бизнес-процессы»	Показатели, отражающие внутреннее состояние компании и обеспечивающие конкурентное преимущество
Перспектива «Обучение и развитие персонала»	Показатели квалификации, оценки деятельности и удовлетворенности персонала
Перспектива «Социальная значимость»	Показатели, характеризующие взаимоотношение организации с государством и обществом

Необходимо учесть предложение [8] о выделении запаздывающих и опережающих показателей деятельности вуза. Запаздывающие показатели ориентированы на конечный результат периода и поэтому отражают результаты деятельности вуза за прошлый период, тогда как опережающие показатели отражают влияние отдельного исполнителя и/или структурного подразделения на результат и характеризуют промежуточные процессы и действия. Чтобы иметь полную картину о том, насколько эффективно работает вуз и чего не хватает для успешной реализации стратегии, одновременно необходимы и запазды-

вающие показатели (которые важны для внешних пользователей, контролирующих органов) и опережающие показатели (которые важны для оценки текущей ситуации в разрезе исполнителей и структурных подразделений).

В процессе разработки ССП для вуза необходимо учесть еще одну особенность. Поскольку университет является государственным учреждением, то имеет место постоянный контроль эффективности его деятельности со стороны власти. Министерство образования и науки РФ ежегодно проводит мониторинг образовательных организаций высшего образования. Например, в мониторинге 2017 г. приняли участие 769 вузов и 692 филиала [9]. Цель данного мониторинга – формирование информационно-аналитических материалов о деятельности образовательных организаций высшего образования и их филиалов, на основе показателей, определенных Министерством образования и науки РФ. Методика проведения включает ряд этапов мониторинга [9], в том числе:

1) определение ключевых направлений деятельности образовательных организаций; 2) выработка показателей их оценки; ... 5) расчет показателей эффективности деятельности образовательных организаций и их филиалов и др. Все показатели сгруппированы по группам 1) образовательная деятельность, 2) научно-исследовательская деятельность, 3) финансово-экономическая деятельность; 4) инфраструктура; 5) кадровый состав. Таким образом, при формировании ССП целесообразно использовать данные мониторинга.

Поэтому для начала предлагается «совместить» показатели мониторинга Министерством науки и высшего образования РФ с основными составляющими ССП, в результате чего получается табл. 2.

Таблица 2. Сопоставление категорий ССП с направлениями деятельности вуза

Категории ССП	Группа показателей мониторинга Министерства образования и науки РФ
Финансы	Финансовая деятельность
Клиенты	Образовательная деятельность, международная деятельность

Категории ССП	Группа показателей мониторинга Министерства образования и науки РФ
Внутренние бизнес-процессы	Инфраструктура
Обучение и развитие персонала	Кадровый состав
Социальная значимость	Научно-исследовательская деятельность, трудоустройство

Вторым этапом целесообразно изучить поставленные перед вузом задачи [10] и показать их связь с составляющими ССП. Например, задача, поставленная перед вузом в рамках стратегии развития «Обеспечить условия для модернизации образовательного процесса, подготовки и повышении квалификации научно-педагогического состава и инженерно-технических работников как университета, так и в регионе на основе кооперации и взаимодействия с ведущими университетами, научными организациями и центрами подготовки специалистов для высокотехнологичных отраслей» *затрагивает образовательную, международную, научно-исследовательскую деятельность, кадровый состав.* Соответственно, реализация данной задачи в рамках образовательной деятельности будет переформулирована,:

- как модернизация образовательного процесса;
- повышение качества непрерывной системы опережающего инженерно-технического образования;
- качественное образование для системы образовательных организаций СПО и ДПО, подготовка и переподготовка кадров и т.п.

В результате был получен перечень задач в семи направлениях деятельности. Далее можно перейти непосредственно к построению системы показателей, которые будут отвечать решению выделенных задач, а также будет необходимо добавить в систему показатели, которые позволят контролировать позиции вуза в мониторинге Министерства науки и высшего образования РФ. Для примера показатели, их тип и взаимосвязь с направлениями деятельности вуза по категории «Социальная значимость» отражены в табл. 3.

Таблица 3. Система сбалансированных показателей для ИжГТУ имени М. Т. Калашникова по категории «Социальная значимость»

Направление деятельности вуза	Тип показателей	Показатели
Научно-исследовательская деятельность	Запаздывающие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объем НИОКР (в день ед.) в расчете на 1 ППС. 2. Количество публикаций в изданиях, индексируемых в международных базах данных (<i>Web of Science</i>, <i>Scopus</i> и др. в расчете на 100 ППС. 3. Количество грантов, полученных за отчетный год, в расчете на 100 ППС
	Опережающие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Количество научных изданий, в том числе электронных, которые издаются на базе вуза. 2. Количество научно-образовательных центров при университете
Трудоустройство	Запаздывающие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удельный вес выпускников вуза, которые трудоустроились в течение календарного года после выпуска. 2. Удельный вес выпускников вуза, которые трудоустроились по специальности в течение календарного года после выпуска
	Опережающие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удельный вес численности студентов, которые обучаются на местах целевого приема. 2. Количество предприятий, с которыми вуз заключил договоры на подготовку специалистов. 3. Количество предприятий, с которыми оформлены долгосрочные договорные отношения для прохождения учебной и производственной практики и/или долгосрочные договоры (соглашения) о сотрудничестве

Продвижение бренда	Запаздывающие	1. Место вуза в ежегодном рейтинге «100 лучших вузов России» РА <i>RAEX</i> . 2. Место вуза в ежегодном рейтинге востребованности выпускников со стороны российской экономики проекта «Социальный навигатор» МИА «Россия сегодня»
	Опережающие	1. Количество научно-практических конференций и форумов, проводимых организацией. 2. Коэффициент участия организации профориентационных и карьерных мероприятиях

Таким образом, проведя анализ теоретической базы, изучив программу стратегического развития вуза до 2021 г. и приняв в расчет информационно-аналитические материалы, представляемые Министерством науки и высшего образования РФ, получен вариант системы сбалансированных показателей для ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. Данная модель учитывает индивидуальные особенности вуза, позволяет сделать упор на важные стратегические задачи, обеспечивает комплексную оценку деятельности по всем направлениям. В долгосрочной перспективе, использование модели ССП позволит повысить эффективность оценки деятельности вуза, отслеживать его положение и конкурентоспособность на общероссийском уровне, а также быстрее реагировать на изменения внешней среды.

Список литературы

1. Гершун, А. Полный курс по ССП. – URL: <http://balanced-scorecard.ru/books/bsc2/main> (дата обращения: 11.12.2017).
2. Kaplan, R. S. Using the balanced scorecard as a strategic management system / R. S. Kaplan, D. P. Norton // Harvard business review. – 1996. – Т. 74. № 1. – Pp. 75–85.
3. Что такое сбалансированная система показателей? – URL: http://www.cfin.ru/management/controlling/bsc_short.shtml (дата обращения: 12.12.2017).
4. Мальцева, Г. И. Применение системы сбалансированных показателей в процессе стратегического планирования вуза (на примере Владивостокского государственного уни-

верситета экономики и сервиса) / Г. И. Мальцева, Р. А. Луговой, Ю. А. Солдатова // Стратегический менеджмент. – 2004. – № 5-6. – С. 96–103.

5. Коновалова, Л. В. Сбалансированная система показателей как инструмент реализации стратегии вуза // Экономическая наука и образование. – 2009. № 11 (60). – С. 415–418.

6. Пушина, Н. Н. Система сбалансированных показателей в вузах / Н. Н. Пушина, И. О. Волкова // Роль финансов и учета в развитии финансовой системы : сб. ст. Междунар. оч.-заоч. науч.-практ. конф. – Ижевск : Издат. дом «Удмуртский университет», 2018. – С. 174–181.

7. Езерская, Л. Е. Применение системы сбалансированных показателей в высшем учебном заведении // Управление экономическими системами. – 2012. – № 10 (46). – URL: <http://uecs.ru/uecs46-462012/item/1615-2012-10-25-06-05-07> (дата обращения: 28.12.2017).

8. Маршал, Мейер В. Оценка эффективности бизнеса. Что будет после Balanced Scorecard? / пер. с англ. А. О. Корсунский. – М. : ООО «Вершина», 2004. – 272 с.

9. Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования. – URL: http://indicators.miccedu.ru/monitoring/_vpo/inst.php?id=79 (дата обращения: 20.12.2017).

10. Программа развития ИжГТУ имени М. Т. Калашникова на 2017-2021 гг. / утв. ректором 29.06.2017 г. – URL: <http://www.istu.ru/docs/programma-razvitija-istu-2017-2021-new.pdf> (дата обращения: 21.12.2017).

Т. А. Халтурина, старший преподаватель

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 1276, e-mail: tam.ark@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

О некоторых подходах составления типовых расчетов

Обсуждаются способы составления типовых расчетов по высшей математике.

Ключевые слова: высшая математика; типовые расчеты.

При подготовке типовых расчетов по высшей математике (или отдельной ее части) у преподавателя-составителя велик соблазн включить как можно больше задач (обычно небольших), чтобы студенты отработали все элементы предлагаемой им темы. У студентов, наоборот, опускаются руки при виде объемных заданий. В качестве компромисса может служить такой прием, как выдача комплексных заданий, т. е. таких, решение которых требует поиска ряда элементов, каждый из которых можно рассматривать как самостоятельную задачу.

Что можно понимать под комплексностью в данном случае?

- 1) поиск нескольких элементов в одной задаче,
- 2) решение задачи двумя способами,
- 3) неявная отработка одной темы при использовании другой.

Приведем несколько примеров.

Тема «Векторы, прямая и плоскость» (первый прием). Задав в пространстве координаты четырех точек, не принадлежащих одной плоскости, можно определить: координаты вектора, его длину, угол между векторами, площадь треугольника с использованием векторного произведения, уравнение прямой (по двум точкам и по точке и направляющему вектору), уравнение плоскости (по трем точкам и по точке и направляющему вектору), расстояние от точки до прямой и до плоскости, проверить коллинеарность пары векторов и компланар-

ность тройки векторов, выяснить вопрос о скрещивании прямых, найти точку пересечения прямой с координатной плоскостью, найти работу силы и момент силы [1].

Тема «Операционное исчисление» (первый прием). Находится изображение Лапласа заданной функции с последовательным применением теорем операционного исчисления: о свертке, запаздывании оригинала, об интегрировании оригинала, интегрировании изображения, о линейности, смещении изображения, дифференцировании изображения, дифференцировании оригинала, линейности, подобии [2].

Тема «Линейная алгебра» (второй прием). Предлагается решить линейную систему по формулам Крамера с помощью обратной матрицы и методом Гаусса [4].

Тема «Теория поля» (второй прием). Можно предложить вычислить поток через поверхность тела, ограниченного кусочно-гладкими поверхностями непосредственно (по определению) и используя теорему Остроградского – Гаусса. Аналогично вычисляем циркуляцию по определению и по теореме Стокса [3].

Тема «Линейная алгебра» (третий прием). Предлагается решить линейную систему на множестве кватернионов. Отрабатывает как метод решения системы, так и некоторые свойства кватернионов [4].

Тема «Интегралы по фигуре» (третий прием). При вычислении объемов тел обязательным элементом является построение чертежа заданного тела и его проекций на координатные плоскости (отрабатываются темы интегрального исчисления и аналитической геометрии).

Предлагаемый подход к составлению типовых расчетов позволяет решать две задачи: включить в типовой расчет необходимое число расчетных элементов и сократить число предлагаемых заданий.

Список литературы

1. *Айзикович, А. А.* Сборник типовых расчетов по алгебре и геометрии (векторная алгебра) / *А. А. Айзикович, Т. С. Быкова.* – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2004. – 32 с.

2. *Айзикович, А. А.* Типовые расчеты по высшей математике (теория функций комплексного переменного и операционное исчисление) / А. А. Айзикович, Р. М. Губерт. – Вып. 7. – Ижевск : ИМИ, 1983. – 28 с.

3. *Шпилькин, И. А.* Типовые расчеты по высшей математике (теория поля) / И. А. Шпилькин, Р. М. Губерт, А. А. Айзикович. – Вып. 6. – Ижевск : ИМИ, 1982. – 38 с.

4. *Айзикович, А. А.* Сборник типовых расчетов по алгебре и геометрии (системы линейных уравнений) : учеб.-метод. пособие / А. А. Айзикович, Т. С. Быкова. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2007. – 32 с.

С. И. Чукавин, кандидат технических наук, доцент

Кафедра «Инженерная графика и технология рекламы»

О. В. Жуйкова, кандидат педагогических наук,

зав. кафедрой «Инженерная графика и технология рекламы»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 1272, e-mail: ig@istu.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Организация проектного обучения бакалавров направления подготовки

42.03.01 «Реклама и связи с общественностью»

В статье показана модель проектного обучения в виде сквозной системы наработки навыков профессиональной деятельности по направлению подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью».

Ключевые слова: проектное обучение; сквозная система; деловая игра; рабочая тетрадь.

Основной стратегической целью новой государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы является обеспечение высокого качества российского образования в соответствии с меняющимися запросами населения и перспективными задачами развития российского общества и экономики. Программа опирается на новые образовательные стандарты, которые формируют новые требования к процессу и результатам обучения. Отличительной особенностью нового федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС 3++) является его направленность не только на накопление знаний, но и на формирование умения применять знания на практике, на развитие определенных компетенций и личности обучающегося [1]. Для реализации этой задачи необходимо внедрение в учебный процесс новых образовательных технологий и методов [2].

Классическая система образовательного процесса в виде лекций, практических занятий (семинаров, лабораторных работ), выполнения домашних заданий, курсовых работ, конечно, дает студентам определенные (базисные) навы-

ки. Но в силу ряда факторов, таких как ограниченность аудиторного времени, некоторой фрагментарности теоретических знаний в лекционных курсах, да и личного отношения студентов к учебе («сдал и забыл»), эти навыки остаются часто недоработанными, «сырыми».

Необходимо построить учебный процесс так, чтобы студент сам был заинтересован в укреплении фундаментальности своих навыков, чувствовал необходимость устранения белых пятен и проявлял желание к самостоятельному пополнению багажа знаний.

На наш взгляд, одной из главных проблем является разрозненность знаний по различным дисциплинам, недостаточное понимание связей учебных курсов между собой, а соответственно и понимание своей профессии, как комплекса. Этому способствует потеря учебного времени на возможное дублирование тех или иных учебных тем, разделов в изучаемых дисциплинах.

Специалист сегодняшнего дня должен обладать экономическим мышлением, навыками управленческой, организационной, воспитательной работы, активными методами применения электронно-вычислительной техники по профилю своей деятельности. Поэтому часто планирование учебного процесса выглядит в глазах студента набором дисциплин, поставленным преподавателем. Необходим новый подход к подготовке профессионала. Основным является способность решать поставленные задачи, используя полученные навыки. Заучивания теоретического материала в обучении не должно быть. Необходимо, чтобы студент активно участвовал в изучении учебного материала. Главное, чтобы он понимал, что каждая дисциплина, каждый предмет готовит основу для последующих изучаемых курсов, что все взаимосвязано. От того, как учащийся понял предшествующие темы, зависит и освоение следующих тем. С целью повышения интереса к работе, видения практической значимости изучаемых дисциплин по направлению «Реклама и связи с общественностью» на кафедре «Инженерная графика и технология рекламы» разработана и реализована модель проектного обучения в виде сквозной системы наработки навыков профессиональной деятельности в форме деловой игры, рассчитанной на весь срок обучения [3, 4].

Цель проектного обучения состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

Проектная учебная деятельность студентов – компонент проектного обучения, связанного с выявлением и удовлетворением потребностей учащихся посредством проектирования и создания идеального или материального продукта, обладающего объективной или субъективной новизной. Она представляет собой творческую учебную работу по решению практической задачи, цели и содержание которой определяются учащимися и осуществляются ими в процессе теоретической проработки и практической реализации при консультации педагога. Отсюда следует, что другой стороной, компонентом проектного обучения является деятельность педагога.

В ходе обучения студент должен не только получить теоретические знания, но и освоить навыки профессиональной деятельности.

В соответствии с концепцией подготовки по направлению «Реклама и связи с общественностью» главный ориентир модернизированного учебного процесса – это профессиональная деятельность специалиста по продвижению товаров и услуг (рекламодателя). Поэтому процесс ориентирован, прежде всего, на закрепление тех навыков, которые позволяют осуществить качественную рекламную и ПР-деятельность.

Основной принцип реализации данной модели – построение цепочки тематических проектов, реализующих знания, полученные при изучении ключевых дисциплин учебного плана направления. Этот принцип возможно реализовать в том случае, когда изучаемые дисциплины, с одной стороны, представляют собой самостоятельные области знаний со своей теоретической базой и

инструментами изучения, а с другой – являются взаимосвязанными и взаимодополняющими.

Основной стержень этой системы, проходящей через большинство изучаемых дисциплин, – реальный объект рекламы (товар/услуга/фирма), который студент ведет как профессиональный рекламист (менеджер рекламы). На втором курсе студентам дается задание выбрать этот объект таким образом, чтобы было возможно собрать по нему необходимый объем реальной маркетинговой и рекламной информации. Как правило, это товар/услуга, фирмы (предприятия, ИП, ЧП), в которой трудятся близкие, хорошо знакомые люди, а в ряде случаев и сам студент. Таким образом, студент решает вполне практическую, понятную ему задачу рекламирования реального объекта. Это, несомненно, повышает интерес обучающихся к освоению тех или иных дисциплин. Имея такой объект, становится возможно выстроить систему подготовки будущего специалиста (бакалавра) на основе наработки навыков профессиональной деятельности.

Процесс начинается с дисциплины «Основы планирования рекламных кампаний», в которой разрабатываются основные принципы работы над созданием плана рекламной кампании, видения рекламной деятельности в целом, необходимые инструменты. Целью этого проекта являются разработка основных документов, необходимых для реализации предложенного варианта кампании: бриф, креативный бриф, медиабриф (медиаграфик, задание на исследование). Естественно, что эти документы имеют незавершенный характер. Однако, как это будет показано дальше, студент будет к ним возвращаться, дорабатывать, уточнять на основе новых знаний, изучаемых на следующих курсах.

В дисциплине «Анализ объекта продвижения» целью проектной деятельности становятся ключевые элементы рекламной деятельности – позиционирование т/у, выявление и описание сегментов целевой аудитории, генерирование «Великой рекламной идеи». Студент формирует рекламное обращение, определяет концепцию рекламного продукта. В этой дисциплине за базу берется креативный бриф, концепция которого была определена ранее и окончательно дорабатывается с учетом новых фактов и знаний. По итогам данной дисциплины

студент готовит окончательный вариант креативного брифа, уточняет медиабриф (имея полное знание целевой аудитории, ее медиапредпочтений).

Следующим проектом является практическая деятельность в дисциплине «Комплексное проектирование рекламной деятельности», в которой прорабатываются элементы ИМК, разрабатываются приемы, формы и методы более эффективного продвижения. Разрабатываются концепции мероприятий *SP*, *DM*, *PR* – коммуникаций (разработка всех необходимых документов, сценариев и т. д.). Завершение изучения курса – разработка плана комплексной рекламной кампании, доработка основополагающих документов: медиабрифа (медиаграфика), технического задания на реализацию сопутствующих мероприятий и т. д.

Деятельность профессионала в области рекламы и связей с общественностью невозможна без исследований – исследований объекта продвижения, рынка, конкурентной среды. Поэтому вполне закономерно проведение работы по разработке проекта программы исследований, осуществлению самих исследований, формированию выводов и рекомендаций в дисциплине «Маркетинговые исследования и ситуационный анализ».

Завершающим проектом становится разработка медиаплана и сопутствующих документов (медиаграфик, медиаобсчет и медиабюджет) в дисциплине «Основы медиапланирования».

Все материалы, документы, выводы, рекомендации, полученные в ходе реализации вышеупомянутых проектов, естественным образом ложатся в основу исходных данных для работы над основным проектом, завершающим процесс обучения – выполнением выпускной квалификационной работы.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 42.03.01 Реклама и связи с общественностью. Утв. приказом Минобрнауки РФ от 08 июня 2017 г. № 512. – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/420301_B_3_30062017.pdf

2. Чукавин, С. И. Профессиональная подготовка бакалавров по рекламе и связям с общественностью / С. И. Чукавин, О. В. Жуйкова // Молодая наука XXI века: проблемы, поиски, решения, г. Санкт-Петербург. – СПб. : Изд-во «КультИнформПресс», 2018. – 51–53 с.

3. Чукавин, С. И. Концепция рабочей тетради по дисциплинам специальности «Реклама» // XI Всерос. конф. зав. кафедрами рекламы, связей с общественностью и смежных дисциплин : сб. материалов. – М. : ИМА-пресс, 2008. – С. 87–89.

4. Жуйкова, О. В. Рабочая тетрадь как инструмент сквозной системы наработки навыков профессиональной деятельности бакалавров направления «Реклама и связи с общественностью» // Подготовка PR-специалиста в вузе: теория и практика : сб. материалов V Всерос. науч.-практ. конф., г. Екатеринбург. – НОУ ВПО «ИМС», 2010. – С. 123–128.

С. И. Чукавин, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Инженерная графика и технология рекламы»

О. В. Жуйкова, кандидат педагогических наук,
зав. кафедрой «Инженерная графика и технология рекламы»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 1272, e-mail: ig@istu.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Учебный план как основа организации учебного процесса направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью»

В статье предложена структура построения учебного плана по направлению 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью», которая позволяет охватить практически весь круг деятельности выпускника в реальной жизни, позволит ему профессионально решать любые задачи, связанные с продвижением объекта на рынке.

Ключевые слова: учебный план; профессиональные стандарты; компетенции.

Для достижения высокого уровня подготовленности бакалавра и формирования компетенций, предусмотренных в федеральном государственном образовательном стандарте по направлению подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» [2], выпускающая кафедра «Инженерная графика и технология рекламы» Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова разрабатывает в качестве основы организации учебного процесса учебный план по направлению.

Единые требования к выпускникам по направлению подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» до сих пор не формализованы. Внедряемые стандарты высшего образования (уже 5!) с каждым разом становятся все более «нестандартными», формализуя лишь внешнюю, «канцелярскую» суть, оставляя наполнение на усмотрение самих образовательных учреждений. Это приводит к тому, что у каждого вуза появляется свое видение (толкование, интерпретация) того, как построить учебный процесс. Профессиональные стан-

дарты далеки от реалий соответствующих сфер деятельности, т. к. они готовятся при минимальном участии представителей бизнеса.

С каждым новым стандартом требования к образовательному процессу становятся все более «нестандартными». Расширяется круг вопросов, в которых звучит фраза «организация вправе устанавливать самостоятельно». Если в самом первом документе – ГОС ВПО специальности 350700 «Реклама» прописывались не только название изучаемых дисциплин, но и их объем в часах, дидактические единицы, (что более понятно людям с техническим образованием, для которых стандарт – четкий документ, регламентирующий практически все, что касается объекта), то в череде образовательных стандартов ФГОС ВО требования становятся все мягче, все более обобщенны, расплывчаты. Хорошо это или плохо? На взгляд авторов, такой подход, хотя и выглядит более демократично, несет в себе определенную опасность. Главное – потеряна основа для реальной академической мобильности (как студенческой, так и преподавательской). Эта мобильность была основой Болонского процесса. Авторам не раз приходилось сталкиваться с ситуацией, когда при переводе студента из другого вуза, чтобы «встроить» его в текущий процесс, приходилось устраивать «допрос с пристрастием», чтобы определить, что скрывается за дисциплинами в академической справке. Согласитесь, если бы ряд ключевых дисциплин (как это было в ГОС ВПО специальности) имели бы общие дидактические единицы и общий объем (в часах или ЗЕТах), этой проблемы не существовало бы в принципе.

Вот и получается, что при одном стандарте на направление в каждом вузе, на каждой выпускающей кафедре, (по оценке АКАР (Ассоциация коммуникационных агентств России) около 220 выпускающих кафедр по направлению подготовки «Реклама и связи с общественностью») создается **свой** учебный план, со **своими** названиями дисциплин, со **своей** учебной нагрузкой. Чтобы минимизировать проблемы, связанные с «мягкостью» нормативных актов, формализующих учебный процесс, надо формировать единый подход к разработке учебного плана по направлению подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью».

Основой для такого подхода должна стать практическая деятельность наших выпускников. Попробуем определить, что является главной трудовой функцией бакалавра по рекламе и связям с общественностью. Основное их предназначение – заниматься продвижением объекта на рынке. Объектом может быть товар/услуга, фирма, общественное движение, люди и т. д. Для этого используется классический набор маркетинговых коммуникаций – реклама, связи с общественностью, стимулирование продаж, директ-маркетинг, объединенный в систему интегрированных маркетинговых коммуникаций. Конечным продуктом, итогом работы, является разработка, организация и реализация плана комплексного продвижения объекта.

Исторически сложилось, что наши выпускники направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» работают по специальности всего в двух основных сферах: *в рекламных агентствах*, оказывая услуги в разработке и реализации комплексной программы продвижения объекта бизнеса, а также *на предприятиях* (любого вида бизнеса), решая те же самые вопросы – разработка, организация и проведение комплексной программы продвижения своего объекта.

Опираясь на опыт работы в рекламной сфере, можно выделить ряд областей знаний, которые должны лежать в основе построения учебного процесса. Рынку нужны «синие воротнички», т. е. бакалавр, менеджер среднего уровня, менеджеры исполнительского уровня. Они и должны обладать базовыми компетенциями: профессиональными – уметь ставить цели (как стратегические, так и тактические), владеть инструментами маркетинговых коммуникаций, правильно ставить цели для исследователей и грамотно понимать результаты, обладать навыками планирования деятельности (как своей, так и своего предмета продвижения). В круг компетенций бакалавров должны входить управленческие и коммуникационные характеристики. Важным является наработка навыков моделирования процессов и возможных ситуаций.

Для того чтобы бакалавр мог профессионально решать задачи, необходимо сформировать перечень дисциплин, которые последовательно формируют общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции. Набор дисциплин в данной работе предложен для следующих характеристик основной образовательной программы: сфера профессиональной деятельности – профессиональный стандарт «Специалист по продвижению и распространению продукции средств массовой информации»; типы задач профессиональной деятельности выпускников – проектный и маркетинговый [1].

Первые шесть дисциплин являются общетеоретическими, предназначенными для освоения понятийного аппарата, ознакомления с основными технологиями, методами и инструментами: «Основы теории коммуникации», «Теория и практика медиакоммуникаций», «Социология рекламы и связей с общественностью», «Теория и практика рекламы, теория и практика связей с общественностью», «Правовое и этическое регулирование рекламы и связей с общественностью». Поскольку они формируют общепрофессиональные компетенции, форма контроля – экзамен.

Следующая группа дисциплин носит выраженный практико-ориентированный характер, формируя не только общепрофессиональные, но и профессиональные компетенции. Освоение данных дисциплин требует не только знания теоретической части, но и умения применять эти знания для решения конкретных задач для конкретных объектов в конкретных рыночных условиях. Для того чтобы обучение не имело теоретического характера («выучил и сдал»), а формировало умения и навыки практической работы по профессии, нужна иная система освоения учебного материала. Основной стержень этой системы, проходящей через большинство изучаемых дисциплин, – реальный объект рекламы (товар/услуга/фирма), который студент ведет как профессиональный рекламист (менеджер рекламы). На втором курсе, когда начинается изучение дисциплин базовой части, студентам выдается задание выбрать этот объект таким образом, чтобы было возможно собрать по объекту необходимый объем реальной маркетинговой и рекламной информации. Имея такой объект возможно вы-

строить систему подготовки будущего специалиста (бакалавра) на основе наработки навыков профессиональной деятельности [3].

В соответствии с концепцией подготовки по направлению «Реклама и связи с общественностью» главный ориентир модернизированного учебного процесса – это профессиональная деятельность рекламодателя. Поэтому процесс ориентирован, прежде всего, на закрепление тех навыков, которые позволяют осуществить качественную рекламную деятельность. Таким образом, студент решает вполне практическую, понятную ему задачу рекламирования реального объекта. Это, несомненно, повышает интерес обучающихся к освоению тех или иных дисциплин.

Каждая из последующих дисциплин базируется на освоении информации из предыдущих дисциплин, поэтому целесообразно последовательное их изучение. Процесс начинается с дисциплины «Организация и проведение коммуникационных кампаний», в которой изучаются основные принципы работы над созданием плана рекламной и ПР-кампаний, видения рекламной деятельности в целом, необходимые инструменты. Ставятся цели и определяются задачи разрабатываемой кампании. По завершении изученной дисциплины студент готовит основные документы, необходимые для реализации предложенного варианта кампании: бриф, креативный бриф, медиабриф (медиаграфик, задание на исследование). Естественно, что эти документы имеют незавершенный характер. Однако, как это будет показано дальше, студент будет к ним возвращаться, дорабатывать, уточнять на основе новых знаний, изучаемых на следующих курсах.

В следующей дисциплине «Анализ объекта продвижения» приобретаются знания и навыки по ключевым вопросам рекламной деятельности – позиционирование товара/услуги, выявление и описание сегментов целевой аудитории, генерирование «Великой рекламной идеи». Студент формирует рекламное обращение, определяет концепцию рекламного продукта. В этой дисциплине за базу берется креативный бриф, концепция которого была определена ранее и окончательно дорабатывается с учетом новых фактов и знаний. По итогам данной дисциплины студент готовит окончательный вариант креативного брифа,

уточняет медиабриф (имея полное знание целевой аудитории, ее медиапредпочтений).

Дисциплина «Ситуационный анализ» дает основу для грамотной реализации рекламной деятельности – сбор, анализ, обработка необходимой маркетинговой и рекламной информации. В ходе изучения этой дисциплины студент, помимо освоения общих элементов курса, проводит необходимые исследования для продвижения своего товара/услуги, основываясь на задании, которое он поставил сам себе, в дисциплине «Организация и проведение коммуникационных кампаний».

Далее, объект, «по конвейеру» переходит в дисциплину «Интегрированные коммуникации», в которой прорабатываются элементы интегрированных маркетинговых коммуникаций, разрабатываются приемы, формы и методы более эффективного продвижения. Разрабатываются концепции мероприятий *SP*, *DM*, *PR* – коммуникаций (разработка всех необходимых документов, сценариев). Завершение изучения курса – разработка плана комплексной рекламной кампании, доработка основополагающих документов: медиабрифа (медиаграфика), технического задания на реализацию сопутствующих мероприятий и т. д.

Следующие две дисциплины «Основы медиапланирования» и «Цифровые технологии в рекламе и связях с общественностью» являются завершающими для формирования общепрофессиональных компетенций бакалавра. Реализация концепций офлайн- и онлайн-продвижения являются завершением работы над комплексной программой продвижения объекта.

Сформированная выше концепция интегрированных маркетинговых коммуникаций требует проработки форм, методов и средств доставки рекламного обращения, реализованного в виде рекламного продукта, до своей конечной цели – потребителя – в нужное время, в нужном месте. Выбор конкретных медианосителей, частоты экспозиции и разработка медиаплана и, как следствие, уточнение бюджета разрабатываемой кампании – итог дисциплины «Основы медиапланирования».

Появление дисциплины «Цифровые технологии в рекламе и связях с общественностью» вызвано широким распространением интернет-технологий во всех сферах деятельности человека, в бизнесе. Использование интернет-ресурсов для продвижения сегодня стало почти обязательной частью интегрированных маркетинговых коммуникаций. Требования к разработке сайтов, оптимизация действующих сайтов, деятельность в социальных сетях – основное содержание дисциплины.

Таким образом, предложенная структура построения учебного плана по направлению 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» (а если быть точным, его базовой части) позволяет охватить практически весь круг деятельности выпускника в реальной жизни, позволит ему профессионально решать любые задачи, связанные с продвижением объекта на рынке.

Список литературы

1. Профессиональный стандарт «Специалист по продвижению и распространению продукции средств массовой информации». Утв. приказом Минтруда и соц. защиты РФ от 4 августа 2014 г. № 535н (зарег. Минюстом РФ 4 сентября 2014 г., рег. № 33973). – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/06.009.pdf>

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 42.03.01 Реклама и связи с общественностью. Утв. приказом Минобрнауки РФ от 11 августа 2016 г. № 997. – URL: <http://fgosvo.ru/420301>

3. Чукавин, С. И. Профессиональная подготовка бакалавров по рекламе и связям с общественностью / С. И. Чукавин, О. В. Жуйкова // Молодая наука XXI века: проблемы, поиски, решения, г. Санкт-Петербург. – СПб. : Изд-во «КультИнформПресс», 2018. – 51–53 с.

Ю. В. Шибанова, старший преподаватель

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 1276, e-mail: amely1986@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Применение дистанционных технологий при обучении математическому анализу

В статье рассматриваются особенности применения дистанционных технологий при обучении математическому анализу. Описываются различные возможности системы дистанционного обучения.

Ключевые слова: математический анализ; дистанционное обучение; система; самостоятельная работа; методика преподавания.

Математический анализ как область подготовки студентов, является традиционно сложной как для технических, так и для гуманитарных специальностей. Цель дисциплины «Математический анализ» состоит в получении студентами фундаментальных математических знаний и прочных практических навыков по использованию математического анализа для построения математических моделей той или иной инженерной проблемы и получения ее аналитических решений.

Важным фактором усвоения математики и овладения ее методами является самостоятельная работа студентов. Одной из форм активизации этой работы служит система типовых расчетов, которая способствует более глубокому и систематическому изучению курсов математики [1].

В настоящее время ИКТ-технологии активно внедряются в педагогическую практику. Существует большое количество автоматизированных обучающих систем, электронных учебников, использующих средства мультимедиа. Однако достигнутые в настоящее время результаты не решают в полной мере проблему изучения математического анализа с применением информационных технологий.

Отработаны модели организации сетевого взаимодействия разных образовательных учреждений, дистанционного обучения в рамках одного образовательного учреждения, сформированы индивидуальные учебные планы, индивидуальные расписания и учебные программы, но методы взаимодействия преподавателя и студента в дистанционном режиме обучения остаются недостаточно разработанными.

При дистанционном обучении общение между учащимся и преподавателем происходит отстраненно, посредством телекоммуникаций. В практике применения дистанционного обучения используются специфические методики синхронного и асинхронного обучения. В последнее время большинство специалистов пришли к выводу, что наибольшей эффективности при дистанционном обучении можно достичь при использовании смешанных методик дистанционного обучения, т. е. программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения [2].

Таким образом, представляется возможным реализовать процесс дистанционного обучения математическому анализу с целью углубленного изучения дисциплины, а также закрепления пройденного материала [3].

В системе дистанционного обучения математическому анализу можно организовать освоение теоретического материала в форме изучения текстовых документов, просмотра видеороликов на заданную тему. Есть возможность выполнения практических заданий, в том числе и типовых расчетов. Самостоятельная работа может быть организована в форме тестов с кратким ответом, который будет проверяться автоматически, а также в форме задач с подробным ответом, который может быть проверен преподавателем удаленно.

Система дистанционного обучения позволяет преподавателю удаленно контролировать и настраивать процесс изучения студентом математического анализа.

Система дистанционного обучения дисциплине позволяет:

- 1) разрабатывать индивидуальный маршрут освоения содержания курса математического анализа;

2) организовывать совместную деятельность студентов в основном в асинхронном режиме;

3) выстраивать индивидуальную для каждого студента систему контроля и диагностики;

4) организовывать коррекцию знаний и умений студентов в режиме самостоятельной работы.

Необходимыми компонентами методической системы являются в этом случае, помимо учебного дистанционного ресурса:

1) система взаимодействия студентов друг с другом – форумы, в которых обеспечена возможность прикреплять файлы при передаче сообщений и формировать необходимое число тематических форумов;

2) система взаимодействия студентов с преподавателем – система личных сообщений;

3) рекомендации для преподавателей, связанные с реализацией элементов проблемного обучения, исследовательской и проектной деятельности.

Особенностью системы диагностики является выделение отдельных модулей или их элементов для осуществления самоконтроля и контроля результатов деятельности студентов.

Таким образом, предлагается использовать курс дистанционного обучения математическому анализу для изучения теоретического материала, для выполнения практических заданий и самостоятельной работы студентов, а также для подготовки и допуска к экзамену тех студентов, которые не смогли получить допуск к экзамену, либо сдать экзамен в сессию.

Список литературы

1. *Баженова, Е. Н.* Типовые расчеты по дисциплине «Математический анализ» / Е. Н. Баженова, Т. А. Халтурина // Прикладная математика и информатика : сб. ст. науч.-метод. конф. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ им. М. Т. Калашникова, 2018. – С. 92–94.

2. *Якушин, А. В.* Анализ технологий и систем управления электронным обучением. – М. : Диалектика, 2008. – 27 с.

3. *Шибанова, Ю. В.* Разработка и экспериментальное исследование информационной технологии дистанционного обучения математическому анализу // Прикладная математика и информатика : сб. ст. науч.-метод. конф. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ им. М. Т. Калашникова, 2018. – С. 49–53.

Е. В. Шулакова, старший преподаватель

Б. Р. Сахапов, студент

К. И. Клёнов, студент

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (912) 855-92-31, e-mail: mim@istu.ru

Тенденции развития высшего образования для удовлетворения потребностей территориального кластера

Проанализированы статистические данные развития высшего образования в России, изучены тенденции рынка труда и сделан вывод о необходимости взаимодействия организаций в территориальной инфраструктуре.

Ключевые слова: образование; рынок труда; статистика.

Удовлетворение требований инновационного территориального кластера по повышению качества образования требует создания принципиально нового образовательного процесса подготовки кадров на основе интеграции образования, науки и производства [1]. Модернизация профессиональной подготовки актуализирует опережающий образовательный инновационный процесс в плане интеграции субъектов и гармонизации их интересов [2]. Для повышения качества взаимодействия структур в рамках территориального кластера проведен анализ тенденций развития образования (рис. 1).

По данным Росстата в 2018 г. доля взрослого населения России, имеющего высшее образование, составила 14,0 %, что более чем в 1,5 раза превышает численность взрослого населения, имеющего среднее профессиональное образование.

На первый взгляд, это соотношение кажется нелогичным. Однако попробуем разобраться в причинах сложившейся ситуации и понять, почему молодые люди в нашей стране так активно стремятся стать бакалаврами и магистрами, и их не пугают все более ужесточающиеся с каждым годом правила сдачи ОГЭ,

ЕГЭ и прочие препоны на этом нелегком пути от школьной скамьи до дипломированного специалиста [3].

Данные того же Росстата, представленные в статистическом справочнике Высшей школы экономики [4], очевидно говорят о том, что шансы на успешное трудоустройство у человека, имеющего высшее образование, в наше время гораздо более высоки, чем у менее образованных сограждан. И эта тенденция имеет устойчивый рост (рис. 2).

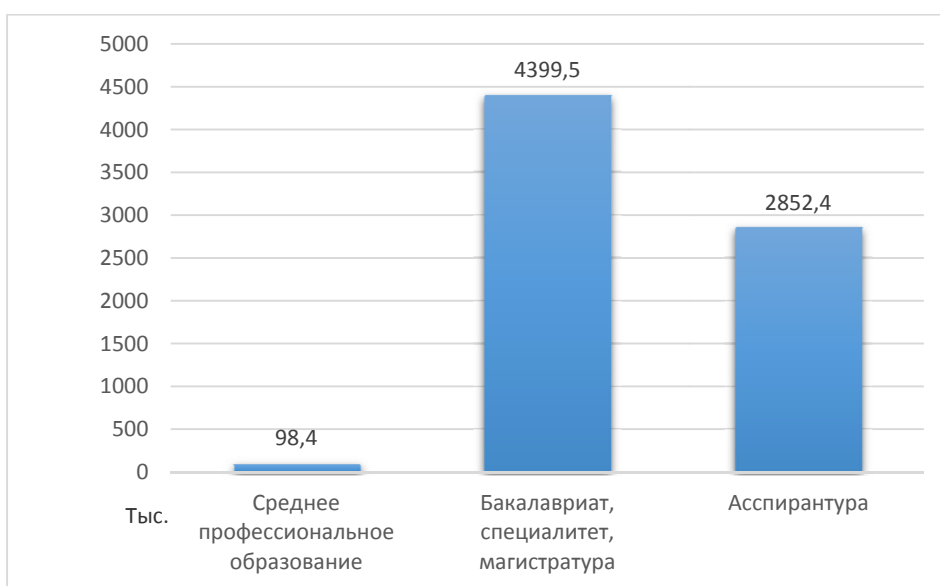


Рис. 1. Образованность взрослого населения России на 2018 г.

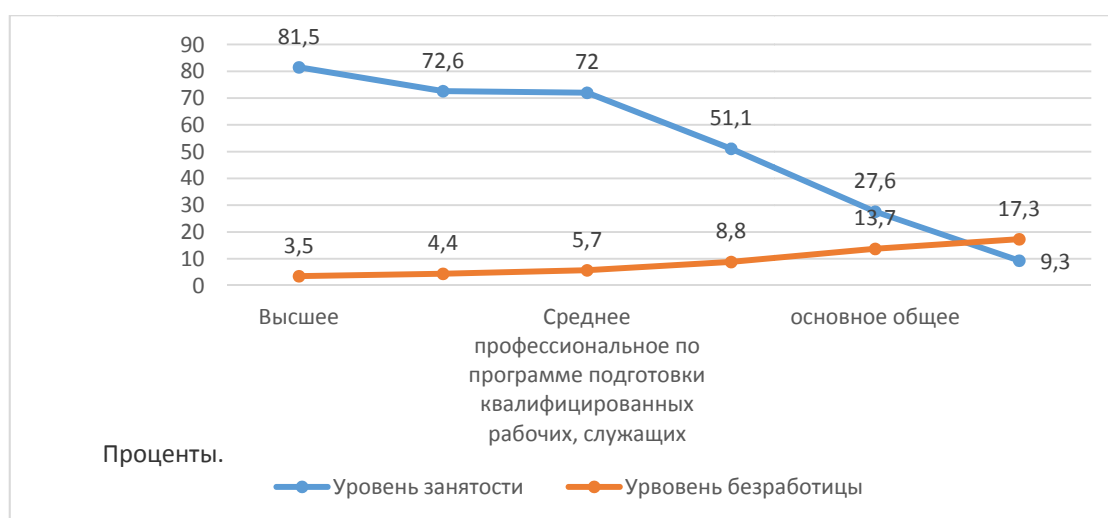


Рис. 2. Уровень занятости и безработицы в зависимости от уровня образования населения на 2016 г.

По результатам многочисленных исследований рынка труда России за последние несколько лет традиционно наиболее востребованными являются профессии финансиста, юриста, лингвиста и адвоката (рис. 3).

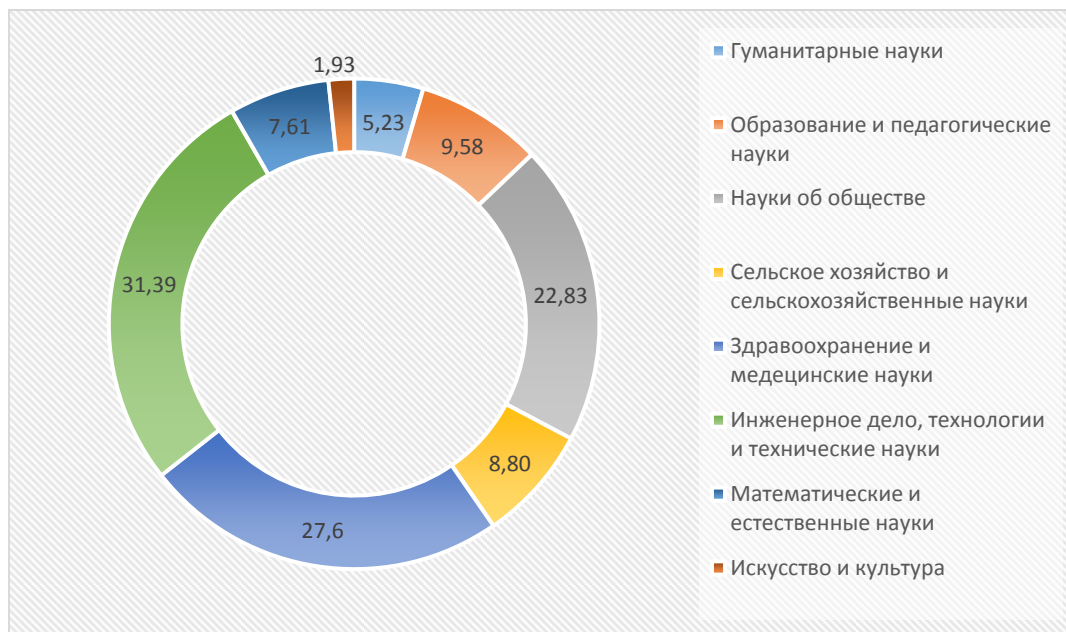


Рис. 3. Востребованность направлений

Любой бизнес нуждается в грамотном распределении финансовых потоков и юридической поддержке на всех этапах развития. Успешно развивающиеся предприятия все больше устремляют свой взор на международные рынки, в результате чего растет спрос на квалифицированных лингвистов. Кроме того, предпринимателям всех рангов в нашей стране совершенно необходимы адвокатские услуги. По прогнозам рекрутинговых агентств, в 2019 г. сохранится устойчивый спрос на специальности врача, фармацевта, ИТ-специалиста. Наиболее приближена к рабочим специальностям профессия инженера обрабатывающей отрасли.

Итак, в результате кратчайшего анализа ситуации на рынке труда в России совершенно очевидно, что подавляющее большинство вакансий требует наличия высшего образования. Однако, как говорится, не всякое образование приносит пользу. Счастлив тот школьник, который сумел использовать свои интеллектуальные способности и прочие сложившиеся обстоятельства, побе-

дять на всероссийской олимпиаде и теперь имеет возможность выбрать любой вуз страны из Топ-5, например. Каким же образом выбирает образовательное учреждение обычный среднестатистический школьник?

Ежегодно различные рейтинговые агентства публикуют рейтинги вузов, проводя исследования по массе параметров. Основанием для ранжирования служат результаты вузов при оценке по группам показателей: «уровень преподавания», «международная интеграция», «ресурсное обеспечение», «востребованность среди абитуриентов». В Топ-100 частенько попадают и несколько ведущих вузов нашей республики: Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова, Ижевская государственная медицинская академия, Удмуртский государственный университет. Все эти вузы приняли участие в ежегодном мониторинге системы высшего образования в РФ 2018 г. По результатам исследования мы видим, что подавляющее большинство студентов выбирают инженерное дело, технологии и технические науки – 31,39 % [5]. На взгляд авторов, это обстоятельство связано отчасти с запросом местного рынка труда.

Немаловажным фактором в данном случае является заслуженный авторитет ведущего технического вуза Удмуртской Республики – Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова, который позиционирует себя в ближайшей перспективе как опорный университет федерального значения. «Основу современной концепции развития университета составляет подготовка высококвалифицированных специалистов, конкурентоспособных на рынке труда, внедрение существующих и разработка новых информационно-коммуникационных технологий для учебной и научной работы, постоянная модернизация научно-исследовательской деятельности и дальнейшая интеграция в европейское образовательное, научное и информационное пространство», – говорит ректор ИжГТУ В. П. Грахов [6].

На втором месте по популярности стоят науки об обществе – 22,83 % от общего количества обучающихся. В данном направлении лидирует Удмуртский государственный университет.

Ректор УдГУ Г. В. Мерзлякова на сайте вуза пишет: «В университете созданы все условия не только для профессиональной подготовки, но и для гармоничного развития личности. Студенческая жизнь насыщена яркими событиями, полными творчества, научного поиска и активного, интересного отдыха. В университете действует Центральный студенческий совет, работает немало клубов по интересам, проводятся турниры по интеллектуальным играм, конкурсы театральных постановок, фильмов, фестиваль КВН. Наши воспитанники являются многократными победителями и призерами спортивных соревнований российского и международного уровней, участниками и призерами универсиад и олимпиад» [7].

Вышеперечисленные вузы осуществляют многоуровневую подготовку по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры с ориентацией на меняющийся рынок труда.

Подводя итог, авторы отмечают, что действующие в нашей республике высшие учебные заведения по большей части удовлетворяют запрос местного рынка труда в высококвалифицированных кадрах.

Кроме того, сложившаяся ситуация в местной образовательной сфере позволяет удовлетворить как желания и стремления тех людей, кто своей целью ставит получение качественного образования и престижной профессии в будущем, так и потребность крупных компаний в высококачественных специалистах, однако первые должны обладать высоким уровнем осознанности уже в раннем возрасте и понимать, что для достижения такой цели необходимо прикладывать большое количество правильно направленных усилий, которые обеспечат достойный результат.

Список литературы

1. *Перминова, О. М.* Моделирование формирования профессиональных компетенций работника в рамках регионального промышленного кластера // Научный журнал НИУ ИТМО. Сер. «Экономика и экологический менеджмент». – 2015. – № 2. – С. 164–172. – URL: http://economics.ihbt.ifmo.ru/ru/article/13540/article_13540.htm (дата обращения: 09.03.2019).

2. *Перминова, О. М.* Региональные особенности профессиональной подготовки кадров // Проблемы экономики и менеджмента. – 2014. – № 6 (34). – С. 32–36.
3. Образование в цифрах: 2018 : крат. стат. сб. / Л. М. Гохберг [и др.] ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2018. – 80 с.
4. Индикаторы образования: 2018 : стат. сб. / Н. В. Бондаренко [и др.] ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2018. – 400 с.
5. МИРЭА – Российский технологический университет. – URL: <https://www.mirea.ru/> (дата обращения: 9.03.2019).
6. ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова». – URL: <https://istu.ru> (дата обращения: 09.03.2019).
7. Удмуртский государственный университет. – URL: <http://udsu.ru/about/administration/intro> (дата обращения: 09.03.2019)

Л. З. Юнусова, кандидат технических наук, доцент кафедры «АМО»

E-mail: lianay@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Г. З. Самигуллина, кандидат биологических наук, доцент кафедры «ИЗОС ИГЗ»

E-mail: gyzals@mail.ru

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Экологические олимпиады студентов и учащихся как способ формирования экологической культуры

В статье показаны способы повышения экологической грамотности студентов и учащихся через участие в исследовательской деятельности и экологических олимпиадах. Разработана концепция формирования экологической культуры в образовательной системе вуза с активным использованием самостоятельной работы студентов.

Ключевые слова: экологическое воспитание; экологическая культура; олимпиада.

Внеучебная деятельность вуза является неотъемлемой частью процесса качественной подготовки специалистов, целостной динамической системой учреждения высшего образования. Основным системообразующим фактором внеучебной деятельности вуза является развитие активности личности студента и помощь студенту в самореализации, готовности к отстаиванию своей независимости и ответственности, в становлении его способности самостоятельно решать возникающие проблемы. Становление личности студента как активного члена общества непосредственно связано с формированием экологической культуры [1, 2].

Экологическую культуру студентов мы рассматриваем как совокупность экологических знаний, личностных смыслов отношения к природе как ценностную направленность на конструктивное преобразование действительности с позиции сохранения природы, а также как мотивационную готовность к самостоятельным действиям по защите окружающей среды в профессиональной сфере.

Экологическая культура как миропонимание будущего специалиста, редко становится предметом целенаправленного теоретического и эмпирического изучения с позиции уровня, критериев, возможности представления о качественном и количественном состоянии сформированности основных ее компонентов у будущих выпускников учреждений высшего образования [2, 7].

Можно выделить следующие компоненты экологической культуры: экологическая образованность, экологическая сознательность, экологическая деятельность. Но необходимо выделить еще и профессиональную направленность экологической культуры будущего специалиста: овладение системой свойств, способностей и умений, обеспечивающих защиту окружающей среды и самого человека.

Под экологической образованностью понимается система экологических знаний, умений и навыков, что является основой для дальнейшей работы в направлении формирования экологической культуры. Через экологическую образованность студентов, можно прийти к качественно новой ступени превращения знания в убеждения – к экологической сознательности [7, 8].

Экологическая сознательность определяется как уровень развития представлений и отношения к природе, сложившиеся личностные ценности, проявляющиеся в осознании красоты окружающего мира, ее эстетической, патриотической и культурной значимости, и как способность к ответственному и свободному выбору экологически целесообразного поведения на природе.

Экологическая деятельность – это сознательные действия и поступки, направленные на сохранение и защиту окружающей среды.

Рассматривая четвертый компонент экологической культуры – профессиональную подготовку, мы выделяем профессиональные знания, умения и навыки, являющиеся необходимым базовым элементом формирования будущей профессиональной позиции, основанной на экологически грамотном принятии решений в профессиональной сфере и в повседневной жизни. Эти четыре компонента составляют базу будущей профессиональной позиции личности, осно-

ванной на экологически грамотном принятии решений в профессиональной сфере и в повседневной жизни [2, 3, 7, 8].

Одним из эффективных средств формирования экологической культуры студентов является проведение олимпиад, в том числе экологических. Олимпиады по экологии – это не только соревнование интеллектуалов, это еще и смотр практических достижений его участников в области экологии и охраны окружающей среды, встречи с ведущими специалистами в области защиты окружающей среды и рационального природопользования [2, 5, 6].

В Институте гражданской защиты Удмуртского государственного университета ежегодно проводится экологическая олимпиада «Экология и защита окружающей среды». Олимпиада осуществляется в два этапа: первый этап – заочный тур, а второй – очный. На первом этапе все желающие участники регистрируются, оставляют заявку на участие в очном туре, представляют реферат. Очный этап включает в себя тестирование, выполнение заданий и решение ситуационных задач. Во время очного этапа проводятся семинары и круглые столы по тематикам олимпиад для учителей школ с выдачей сертификата участника.

В олимпиадах на разных уровнях традиционно принимают участие учащиеся школ, средних специальных учебных заведений и вузов. Ранее подобная олимпиада проводилась и в рамках Ижевского государственного технического университета с целью повышения качества экологического образования [7, 8].

При разработке заданий на олимпиаду обязательно учитываются такие важнейшие критерии формирования экологической культуры, как совокупность экологических знаний (экологическая образованность); экологическая сознательность; экологическая деятельность; профессиональная подготовка в области экологической безопасности и рационального природопользования. Все подготовленные тестовые задания и ситуационные задачи обязательно обсуждаются как профессорско-преподавательским составом кафедры, так и ведущими учеными Удмуртской Республики, работниками Министерства природных ресурсов и окружающей среды УР.

Результаты анализа решения ситуационных задач и тестирования показывают, что уровень экологических знаний и показатели экологической сознательности находятся на высоком уровне как у студентов высших учебных заведений, так и учащихся средних специальных учебных заведений. У учащихся общеобразовательных школ эти показатели оказались ниже примерно на 10 %. Возможно, это связано с тем, что дисциплина «экология» с 2009 г. не входит в перечень обязательных общеобразовательных дисциплин.

Тем не менее на ежегодно проходящем Региональном этапе Всероссийской олимпиады школьников по экологии учащиеся школ Удмуртии победители муниципальных этапов показывают очень высокий уровень подготовки, подтверждая его победами и призовыми местами на Всероссийском этапе и получая возможность освобождения от экзаменов и поступления в ведущие российские вузы [2].

Оценка экологической деятельности и уровня профессиональной подготовки в данной области на вузовском уровне показали, что более высокие результаты имеют в основном студенты высших учебных заведений, в связи с тем, что они имеют опыт научно-исследовательской деятельности и представляют результаты своей деятельности не только на конференциях, но и в учебном процессе, а именно, при подготовке курсовых работ [7, 8].

На заключительном этапе олимпиады участники представляют результаты проектной и исследовательской деятельности. Экологические проекты позволяют изучить экологические проблемы, предложить пути их решения. Экологическое проектирование основано на использовании модели личностно ориентированного обучения с применением активных методов и форм познавательной деятельности студентов.

Проекты в области экологии и охраны окружающей среды основаны на системных мониторинговых наблюдениях («Мониторинг качества почв Ленинского района г. Ижевска», «Мониторинг качества родниковой воды», «Мониторинг качества разливной питьевой воды в г. Ижевске», «Мониторинг уровня

освещенности в учебных кабинетах и лабораториях») [9–13]. Защита проектов проводится в виде слайд-презентаций.

Эколого-проектная деятельность помогает студентам расширить общее экологическое мировоззрение; позволяет им использовать экологические знания, умения и навыки; дает осознание личной ответственности за состояние окружающей среды; предоставляет возможность сделать выбор стратегии и технологии, экологически грамотных действий и поступков.

Эколого-просветительская работа, реализуя компетентностный подход к обучению, призвана формировать экологически грамотный стереотип поведения [7, 8]. Студенты заинтересованы в получении экологических знаний и умений, связанных с сохранением здоровья и формированием безопасной окружающей среды в быту и на рабочем месте, использовать эти знания в образовательной деятельности, в том числе и в инклюзивной педагогике. Таким образом, экологическое образование и воспитание способствуют становлению экологически культурной личности [1–3].

Результаты олимпиады свидетельствуют о том, что с каждым годом у участников возрастает интерес к исследованию конкретных вопросов, таких, как технологии сбора и утилизации бытовых отходов, очистки водных ресурсов и экологической оценки качества продуктов питания [14–16]. Постоянно среди участников олимпиады расширяется диапазон экологических исследовательских работ. Среди научных руководителей участников олимпиады представлены преподаватели не только экологии и биологии, но и других дисциплин: физики, географии, анатомии, физиологии, генетики, технологии безопасности жизнедеятельности и др., что свидетельствует о тесной взаимосвязи экологических проблем со всеми сферами деятельности современного общества.

Действующая система экологического образования носит непрерывный, комплексный, междисциплинарный и интегрированный характер, позволяя проводить профориентационную деятельность, выявлять лучших студентов и обеспечивать непрерывность на разных ступенях образования [17, 18]. Экологическая олимпиада является одним из ключевых мероприятий в формирова-

нии экологической культуры студентов различной профессиональной направленности [1, 2, 18].

Список литературы

1. *Ильясова, И. С.* Экологическая культура как психолого-педагогический феномен // Теория и практика гуманизации педагогического процесса : сб. науч. тр. – Вып. 9. – Иркутск, 2008. – С. 168–173.
2. *Самигуллина, Г. З.* Экологическая олимпиада как способ формирования экологической культуры студентов и учащихся // Вестник КИГИТ. – 2013. – № 11 (41). – С. 11–14.
3. *Самигуллина, Г. З.* Инклюзивное образование детей младшего школьного возраста с нарушением зрения в образовательном учреждении / Г. З. Самигуллина, Т. В. Красноперова // Научный поиск. – № 4 (2). – С. 13–16.
4. *Макеев, И. С.* Региональная экологическая олимпиада как механизм комплексной реализации компетенций в системе экологического образования студентов / И. С. Макеев, В. М. Смирнова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-4. – С. 791–796.
5. *Макеев, И. С.* Региональные экологические олимпиады школьников и студентов в интересах устойчивого развития // Экологическое образование для устойчивого развития: теория и педагогическая реальность : сб. ст. XIV Междунар. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 300–305.
6. *Юнусова, Л. З.* Реализация положений Болонской конвенции на кафедре «Инженерная экология» ИжГТУ / Л. З. Юнусова, В. В. Вольский, С. Ю. Попов // Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования : сб. материалов Междунар. форума. – Ижевск : Изд-во ИжГТИУ, 2006. – С. 167–170.
7. *Юнусова, Л. З.* Роль экологического образования в условиях перехода на двухуровневую систему обучения // Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2014. – С. 156–158.
8. *Юнусова, Л. З.* Аспекты эффективного мониторинга атмосферы // Интеллектуальные системы в производстве. – 2007. – № 2 (10). – С. 197–200.
9. *Тененев, В. А.* Подход к решению обратных задач в экологическом мониторинге / В. А. Тененев, Л. З. Юнусова // Вестник ИжГТУ. – 2008. – № 2. – С. 124–129.
10. *Гагарина, О. В.* Охрана родников как источников питьевого водоснабжения в аспекте развития федеральной, региональной и местной нормативно-правовой базы / О. В. Гагарина, Л. З. Юнусова // Вестн. Удм. ун-та. – 2015. – № 5-2. – С. 7–16.

11. Юнусова, Л. З. Общие выводы и предложения по составу мероприятий по улучшению качества воды Ижевского водохранилища // Вестник КИГИТ. – 2012. – № 5 (23). – С. 22–27.

12. Загibalова, Ю. Ю. Экологическая безопасность, благополучие и баланс Березовского залива Воткинского пруда / Ю. Ю. Загibalова, Л. З. Юнусова // Энергоресурсосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе : сб. материалов Регион. науч.-практ. семинара. – Ижевск, 2016. – С. 219–222.

13. Юнусова, Л. З. Очистка сточных вод: методы и технологии / Л. З. Юнусова, А. А. Борисова // Современные технологии поддержки принятия решений в экономике : сб. тр. III Всеросс. науч.-практ. конф. студ., асп. и молодых ученых. – Томск, 2016. – С. 202–204.

14. Юнусова, Л. З. Моделирование аварийной ситуации на примере Сундурско-Нязинского месторождения Удмуртской Республики / Л. З. Юнусова, Г. З. Самигуллина // Интеллектуальные системы в производстве. – 2016. – № 4(31). – С. 120–123.

15. Хабибуллина, Р. Р. Проблемы переработки и утилизации отходов в Удмуртской Республике / Р. Р. Хабибуллина, Л. З. Юнусова // Молодые ученые – ускорению научно-технического прогресса в XXI веке : сб. материалов III Всеросс. науч.-техн. конф. асп., магистрантов и молодых ученых с междунар. участием : электрон. науч. изд. – Ижевск, 2015. – С. 629–631.

16. Селетков, С. Г. Аксиология диссертации / С. Г. Селетков, Л. З. Юнусова // Инновационное будущее психологии и педагогики: сб. статей МНПК (20 января 2015 г., г. Уфа). – Уфа : Аэтерна, 2015. – С. 74–76.

17. Юнусова, Л. З. Нормативно-правовая база охраны родников как особо охраняемых территорий в пределах городской застройки / Л. З. Юнусова, Д. М. Юнусов // Наука сегодня: факты, тенденции, прогнозы : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. – Вологда, 2018. – С. 122–124.

I. V. Fedorov, Master's Degree Student
Ph. +7 (982) 119-58-36, email: ivanfdrov@gmail.com
Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Big Data in E-Learning

In this article the concept of "big data" is considered, some methods of its analysis are presented. The possibilities and prospects of using big data analysis in the education system are shown.

Keywords: big data; e-learning; analysis techniques.

Big data

Nowadays e-learning is developing rapidly all over the world, and the main problem is the timely provision of high-quality educational information to students. Processing a large amount of data is difficult to implement using traditional statistical methods. Technologies are used to process and personalize big data in an e-learning environment are MapReduce, Hadoop, NoSQL and others. These e-learning technologies allow to reach flexibility, scalability, accessibility, quality of service, security, confidentiality and ease of use of educational information. Another important problem of e-learning is to identify new, sometimes hidden, relationships in big data, new knowledge (data mining), which can be used to improve the educational process and improve its management. For the classification of electronic educational resources, the identification of patterns of students with similar psychological, behavioral and intellectual characteristics, the development of individual educational programs it is proposed to use methods for analyzing big data. The use of these methods in e-learning will allow lecturers to receive information about students in a timely manner, respond promptly to any changes in the learning process and make timely changes to the curriculum [1].

The Big Data category includes information that can no longer be processed in traditional ways, including structured data, media, and random objects.

There are a lot of big data sources in the modern world. It can be:

- 1) continuously arriving data from measuring devices,
- 2) events from radio frequency identifiers,
- 3) message flows from social networks,
- 4) meteorological data
- 5) Earth remote sensing data
- 6) data streams on the location of subscribers of cellular networks,
- 7) audio and video recording devices.

The mass distribution of the above-mentioned technologies and fundamentally new models of using various types of devices and Internet services served as the starting point for the propagation of big data in almost all areas of human activity. First and foremost, research and development, the commercial sector and public administration.

From the title we can assume that the term “big data” refers simply to the management and analysis of large amounts of data. According to the McKinsey Institute report on the next data for innovation, competition and productivity, the term “big data” refers to data sets whose size exceeds the capabilities of typical databases for recording, storing, managing and analyzing information.

Nevertheless, “big data” suggests something more than just analyzing huge amounts of information. The problem is not that organizations create huge amounts of data, but the fact that most of them are presented in a format that does not correspond well to the traditional structured database format - web logs, videotapes, text documents, computer code, geospatial data. All this is stored in a variety of different repositories, sometimes even outside the organization. As a result, corporations may have access to a huge amount of their data and may not have the necessary tools to establish relationships between these data and draw significant conclusions from them. Add to this the fact that data is being updated more and more often, and you will get a situation in which traditional methods of analyzing information cannot keep up with huge amounts of constantly updated data, which ultimately opens the way for big data technologies [2].

Some techniques for analyzing big data

There are many different methods for analyzing data arrays, which are based on tools borrowed from statistics and computer science (for example, machine learning). The list does not claim to be complete, but it reflects the most popular approaches in various industries. It should be understood that researchers continue to work on the creation of new methods and the improvement of existing ones. In addition, some of the methods listed below do not necessarily apply exclusively to large data and can be successfully used for smaller arrays (for example, A / B testing, regression analysis). Of course, the more voluminous and diversified the array is analyzed, the more accurate and relevant data can be obtained at the output.

A/B testing is a technique in which a control sample is alternately compared with others. Thus, it is possible to identify the optimal combination of indicators to achieve, for example, the best response of consumers to a marketing proposal. Big data allows you to spend a huge number of iterations and thus obtain a statistically reliable result.

Association rule learning is a set of techniques for identifying relationships - association rules between variables in large data arrays.

Classification is a set of techniques that allows you to predict consumer behavior in a particular market segment (making purchasing decisions, outflows, consumption, etc.).

Cluster analysis is a statistical method of classifying objects into groups due to the identification of unknown common features.

Crowdsourcing is a method of collecting data from a large number of sources.

Regression is a set of statistical methods for identifying patterns between changes in the dependent variable and one or more independent ones.

Big data in education system

Currently, educational organizations are working with small data. The data that are accumulated in the educational system are structured and are presented in the form of reports and statistics. The introduction of big data technologies will lead to

the creation of systems whose functionality will allow extracting data from heterogeneous sources, simulating the educational process, and accumulating a base of pedagogical practices.

The ability to work with big data will affect the development of scientific and scientific-innovative potential of an educational institution, and the inclusion of electronic courses in the program will provide an opportunity for students to develop skills corresponding to the current level of knowledge in many areas of activity.

Technologies for working with big data will allow analyzing the activities of students, identify problem areas of disciplines and practices, make recommendations for training and, possibly, set up a personalized training plan. Such a training plan includes recommendations on the methods, pace and content of training.

“Big Data” technologies help with analytical research in any area. The introduction of “big data” technologies into educational structures will significantly increase the quality of education.

References

1. Big data technologies in e-learning. – URL: www.researchgate.net/publication/322535725_Big_data_technologies_in_e-learning (дата обращения: 22.02.2019).
2. Большие данные (Big Data). – URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/> Статья: Большие данные (Big Data) (дата обращения: 22.02.2019).

Секция 2. ИТ-ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

М. А. Бояршинов, кандидат технических наук, доцент кафедры «Радиотехника»

Тел. +7 (912) 859-58-10, e-mail: mabkb@istu.ru

Р. А. Хатбуллин, кандидат технических наук,

доцент кафедры «Сети связи и телекоммуникационные системы»

Тел. +7 (912) 744-08-05, e-mail: rxn3110c@rambler.ru

А. А. Зыкин, магистрант кафедры «Радиотехника»

Тел. +7 (950) 163-91-53, e-mail: soyp2013@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Использование аппаратных средств для моделирования естественных и организованных помех, воздействующих на работу радиолинии

Статья посвящена программно-аппаратному комплексу на базе технологии «Интернет вещей». Данный комплекс разработан в виде системы удаленного управления контрольно-измерительной аппаратурой компании Rohde & Schwarz при использовании среды разработки и платформы для выполнения программ LabVIEW. Система построена в виде сети на основе компьютеров, приборов, оборудования и программного обеспечения. Данный комплекс позволяет проводить моделирование воздействия на работу радиолинии естественных и организованных (преднамеренных) помех. Имитация помех осуществляется с помощью контрольно-измерительной аппаратурой компании Rohde & Schwarz.

Ключевые слова: контрольно-измерительная аппаратура; система; LabVIEW; Rohde & Schwarz.

Введение

Первые шаги по созданию локальных вычислительных сетей и формированию на их основе корпоративных сетей как следствию появления глобальной сети Интернет открыло широкие возможности по взаимодействию различных

структур между собой. Перспектива взаимодействия проявилась в появлении такого понятия как «Интернет вещей», (*Internet of Things, IoT*).

В общем случае под «Интернетом вещей» понимается совокупность разнообразных приборов, датчиков, устройств, объединенных в сеть посредством любых доступных каналов связи, использующих различные протоколы взаимодействия между собой и единственный протокол доступа к глобальной сети [1–3].

Системы удаленного управления контрольно-измерительной аппаратурой *Rohde&Schwarz* с помощью *LabVIEW*

В качестве одного из вариантов построения и организации «Интернет вещей» служит программно-аппаратный комплекс, построенный на базе оборудования компаний *Rohde & Schwarz* и *National Instruments*.

Программно-аппаратное моделирование в системе удаленного управления в основном формируется на базе оборудования *National Instruments* и *Rohde & Schwarz*. Данный вид моделирования призван решать задачи тестирования и измерения параметров изделий на различных этапах ее разработки, для научно-исследовательских работ (НИР).

Приборы имеют возможность подключения к сети интернет и могут удаленно управляться; формировать, обрабатывать и передавать данные. Таким образом, приборы объединяются в локальную вычислительную сеть. Объект или множество объектов контроля и тестирования, например, радиосистемы или их составные элементы, подключаются к этим приборам. Подключение может быть выполнено локально или удаленно, как с участием человека, так и без его участия на уровне приложения архитектуры «Интернет вещей» (*IoT*) [1–3].

Разработанный программно-аппаратный комплекс позволяет выполнять следующие задачи:

- формирование радиосигналов с различными видами модуляции (манипуляции) на различных частотах;
- имитация сигналов радиопомех;
- имитация приема-передающих систем;
- имитация передачи и приема различных протоколов цифровых данных;

- измерение параметров радиосигналов, их верификация и сохранение в базе данных;
- выполнение тестирования изделий, измерение параметров.

Например, комплекс позволяет промоделировать прием/передачу радиосигнала с помощью универсальных программируемых приемопередатчиков USRP X300 и NI USRP-2901. При воздействии естественного шума и преднамеренных имитация естественного шума и преднамеренных помех осуществляется с помощью контрольно-измерительной аппаратурой компании *Rohde & Schwarz*.

При решении задач программно-аппаратного моделирования логическая конфигурация системы удаленного управления приведена на рис. 1.

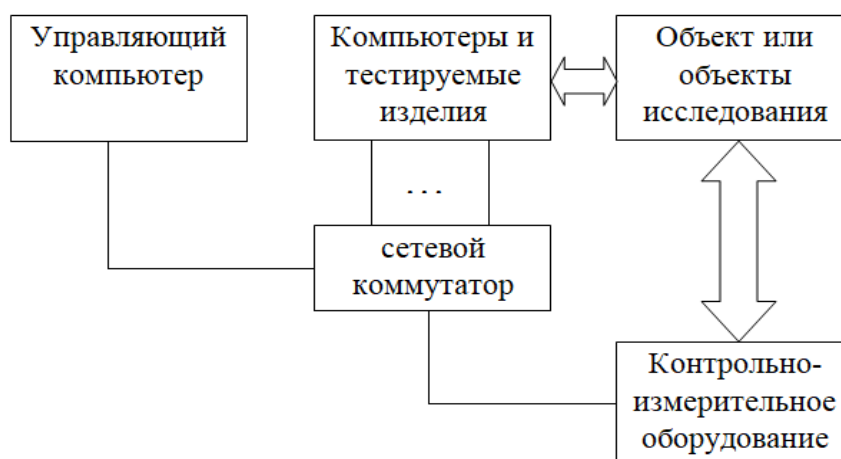


Рис. 1. Логическая конфигурация системы удаленного управления при программно-аппаратном моделировании

Назначение управляющего компьютера – это подготовка исходных данных для выполнения моделирования, получение результатов моделирования и их анализ. С использованием специального программного обеспечения выполняется прямое управление контрольно-измерительным оборудованием или управление через ПЭВМ управления оборудованием. Контрольно-измерительное оборудование обеспечивает питание тестируемое изделие, формирует сигналы воздействия и тестирования изделия, выполняет измерение

полученных значений параметров в результате воздействия. Блок согласования обеспечивает стыковку контрольно-измерительного оборудования с тестируемым изделием. Тестируемое изделие в логической конфигурации «Объект или объекты исследования» (например, радиотерминалы различного назначения), при необходимости соединяются с ПЭВМ в рамках системы «Компьютеры и тестируемые изделия», которые обеспечивают его сигналами управления [1].

В программно-аппаратный комплекс входят следующие приборы и оборудование:

- универсальный SDR трансивер USRP X300 и SDR трансивер NI USRP-2901 (оборудования National Instruments);
- векторный генератор сигналов R&S SMW200A;
- анализатор сигналов и спектра R&S FSW8 (контрольно-измерительная аппаратура компании Rohde & Schwarz);
- сетевой коммутатор;
- компьютер управления SDR трансивером USRP X300;
- компьютер управления программно-аппаратными средствами и SDR трансивером NI USRP-2901.

Структурная схема программно-аппаратного моделирования радиоэлектронного противодействия работе радиолинии представлена на рис. 2.

Рассмотрим назначение каждого прибора и оборудования. Так, например, с помощью универсального SDR-трансивера USRP X300 осуществляется имитация работы радиостанции в режиме передачи радиосигналов (выступает в качестве передатчика радиосигналов). С помощью компьютера управления SDR трансивером USRP X300 осуществляется удаленное управление и настройка соответствующего SDR трансивера при использовании специального программного обеспечения (например, программа для удаленного управления SDR-трансивером USRP X300 для настройки трансивера для передачи записей радиосигналов по радиоэффиру, разработанная в среде разработки *LabVIEW*).

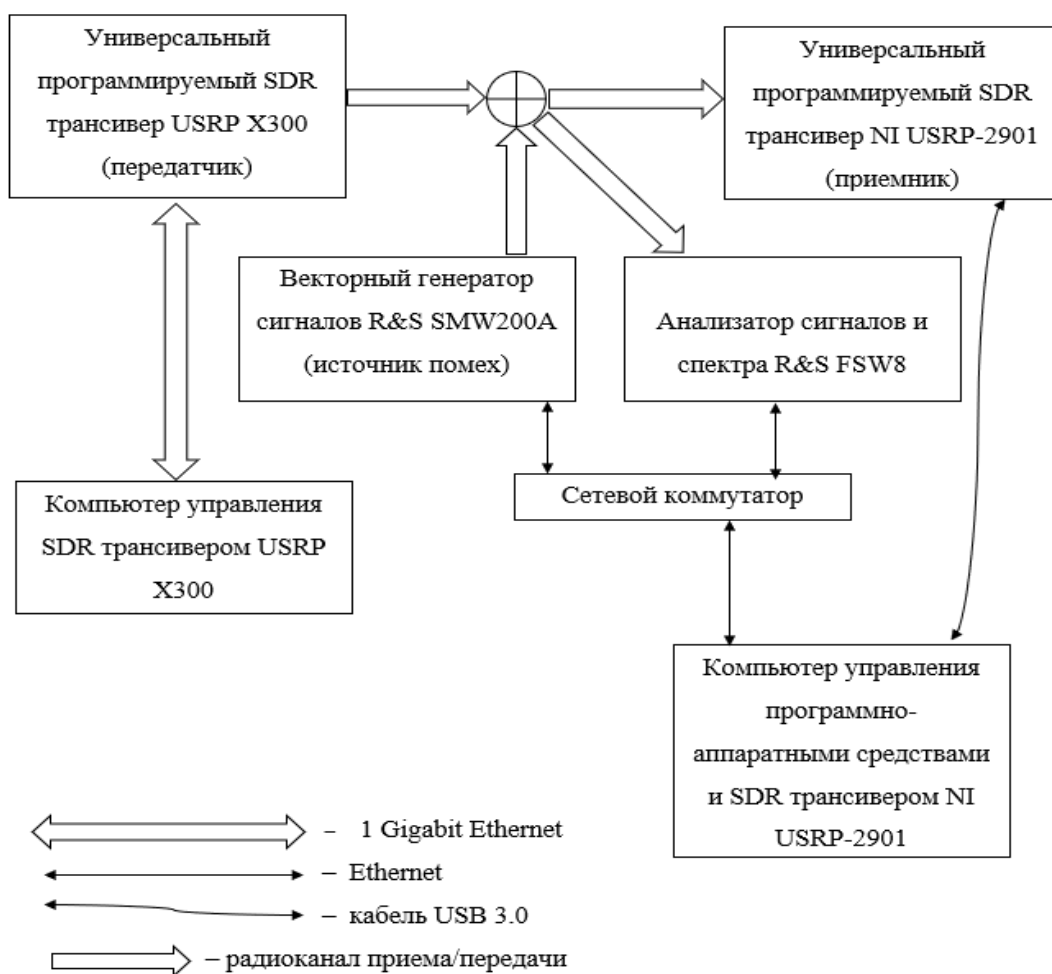


Рис. 2. Структурная схема программно-аппаратного моделирования радиоэлектронного противодействия работе радиолинии

Универсальный SDR-трансивер NI USRP-2901 предназначен для имитации работы радиостанции в режиме приема радиосигналов (выступает в качестве приемника радиосигналов). Настройка и удаленное управление SDR-трансивером NI USRP-2901 осуществляется с помощью компьютера управления программно-аппаратными средствами и SDR трансивером NI USRP-2901. С помощью данного компьютера осуществляется удаленное управление векторным генератором сигналов R&S SMW200A и анализатором сигналов и спектра R&S FSW8 с помощью заранее разработанных программ в среде разработки *LabVIEW*.

Векторный генератор сигналов R&S SMW200A позволяет имитировать работу станции радиоэлектронного подавления, а также имитировать воздействие естественных шумов (аддитивный белый гауссовский шум в радиоэфире).

Анализатор сигналов и спектра R&S FSW8 позволяет посмотреть спектр передаваемых сигналов на конкретной частоте и заданной полосой отображения, что позволяет оценить уровень передаваемых сигналов, шумов и помех. С помощью программы удаленного управления анализатор спектра и сигналов R&S FSW8 может быть удаленно настроен на рабочую частоту и задана полоса отображения спектра сигнала, программное обеспечение созданной системы позволяет не только увидеть спектр, но и оценить уровень сигнала и шума [2]. Данный прибор в составе программно-аппаратного комплекса для моделирования воздействия естественных и преднамеренных помех на работу радиолинии имитирует работу радиолокационной станции.

Сетевой коммутатор – устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного сегмента.

Выводы

В работе приведен программно-аппаратный комплекс удаленного управления контрольно-измерительной аппаратурой Rohde & Schwarz с помощью *LabVIEW*. Комплекс базируется на технологии «Интернет вещей», контрольно-измерительной аппаратуре компании Rohde & Schwarz, SDR трансивере USRP X300 и SDR трансивере NI USRP-2901 компании *National Instruments*, компьютерах управления и сетевых коммутаторах. В рамках работы были созданы программы для удаленного управления контрольно-измерительными приборами компании Rohde & Schwarz с помощью среда разработки и платформы для выполнения программ *LabVIEW*.

Программно-аппаратный комплекс позволяет решать задачи тестирования и измерения параметров изделий на различных этапах его разработки. Комплекс позволяет имитировать прием и передачу радиосигналов в условиях воздействия естественных и преднамеренных помех, в том числе создаваемых

постановщиками помех. Позволяет проводить оценку помехоустойчивости различных радиосигналов.

Список литературы

1. Построение системы контроля и тестирования радиосистем как элемента IoT / В. В. Хворенков [и др.] // Вестник ИжГТУ. – 2018. – Т. 21, № 3. – С. 155–165.
2. Использование технологии «Интернет вещей» для создания автоматизированных систем контроля и тестирования радиосистем / А. Н. Копысов [и др.] // Успехи современной радиотехники. – 2018. – № 12. – С. 71–76.
3. *Бояришинов, М. А.* Удаленное управление контрольно-измерительной аппаратурой Rohde & Schwarz с помощью LabVIEW / М. А. Бояришинов, Р. А. Хатбуллин, А. А. Зыкин // Приборостроение в XXI веке – 2018. Интеграция науки, образования и производства : сб. материалов XIV Всерос. науч.-техн. конф. (Ижевск, 12–14 дек. 2018 г.). – Ижевск : Изд-во ИжГТУ им. М. Т. Калашникова, 2018. – С. 237–244.

Г. Ю. Германюк, кандидат физико-математических наук,

доцент кафедры «Промышленные технологии»

Тел. +7 (961) 759-82-29, e-mail: galaktik66@mail.ru

Чайковский технологический институт (филиал) ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

Д. Е. Германюк, кандидат технических наук, инженер-программист 1-й категории

ООО «Газпром Информ»

Моделирование конденсации газовой смеси каноническим методом интегрирования

Рассмотрена система, представляющая собой газовую смесь, состоящую из разнородных молекул. Для моделирования конденсации газовой смеси был использован канонический метод численного интегрирования. Проведен компьютерный эксперимент, моделирующий поведение газовой смеси в замкнутой системе и в открытой системе с притоком энергии.

Ключевые слова: аэрозольные нанотехнологии; нанобъект; конденсация газовой смеси; компьютерное моделирование; потенциал Леннарда – Джонса; канонический метод интегрирования.

Область применения аэрозольных нанотехнологий сегодня занимает одно из ведущих мест в различных отраслях производства, металлургии. Наиболее важные характеристики аэрозольных нанотехнологий вызваны принципиально новыми явлениями, протекающими на наноуровне. Использование особенностей нанобъектов позволяет улучшить характеристики существующих материалов или получить качественно новые.

Для создания любого нанобъекта (газовой смеси) необходимо детально разобрать его структуру и характер поведения, однако наблюдение за процессами, протекающими в наномире, не всегда является возможным. Для этого в области аэрозольных нанотехнологий применяются различные методы компьютерного моделирования. Недостатками некоторых методов является большое время счета и неустойчивые алгоритмы. Использование канонического метода интегрирования и механики Гамильтона позволяет исследовать многомерные и

многочастичные системы с числом структурных единиц $10^4 \sim 10^6$ с высокой точностью и производительностью.

В работах [1–3] изложен канонический метод численного интегрирования динамических систем. В работе [4] канонический метод численного интегрирования был использован для моделирования молекулярных систем.

Для исследования поведения нанообъектов в пространстве рассмотрена система, представляющая собой многокомпонентную газовую смесь. По-прежнему, в качестве потенциала межчастичного взаимодействия был выбран потенциал Леннарда – Джонса [5–7]:

$$U_{LJ}(r) = 4\epsilon \left[\left(\frac{\sigma}{r} \right)^{12} - \left(\frac{\sigma}{r} \right)^6 \right], \quad (1)$$

где ϵ – значение минимума потенциальной энергии (глубина потенциальной ямы); σ – равновесное межатомное расстояние; $r := r(t)$ – текущее расстояние между частицами.

Для изучения поведения газовой смеси необязательно исследовать весь объем, достаточно выделить небольшой кластер, концентрация частиц в котором будет эквивалентна смеси в большем объеме. Молекулярный состав газовой смеси в кластере представлен в табл. 1.

Таблица 1. Молекулярный состав газовой смеси

Молекула	Количество молекул в смеси	Соотношение количества молекул, %	Относительная атомная масса молекулы
O ₂ (кислород)	320	45	32
CO ₂ (углекислый газ)	160	22	44
H ₂ O (вода)	120	17	18
N ₂ (натрий)	40	6	28
MgO (оксид магния)	30	5	40
K ₂ CO ₃ (карбонат калия)	30	5	138
Всего	700	100	–

Начальные координаты частиц (x_0, y_0, z_0) заданы случайным образом внутри рассматриваемого объема. Начальная температура системы равна $T_0 = 300$ К. Расчет начального импульса каждой частицы производится относительно средней температуры системы по формуле $|\mathbf{p}_i| = \sqrt{3kT_0 m_i}$, направление вектора задается случайным образом. Кластер, представляющий собой цилиндрическую капсулу длиной $L = 100$ и диаметром $H = 30$, представлен на рис. 1.

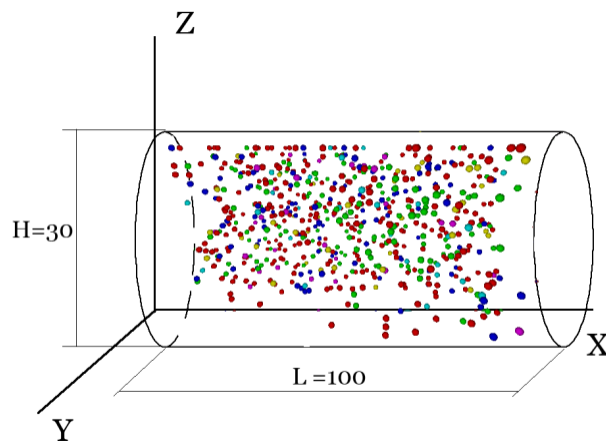


Рис. 1. Начальное распределение частиц в пространстве

Компьютерный эксперимент [9] выполнялся с шагом $\tau = 10^{-4}$. Результаты эксперимента, представленные на рис. 2, показывают, что частицы системы под влиянием взаимного притяжения конденсируются.

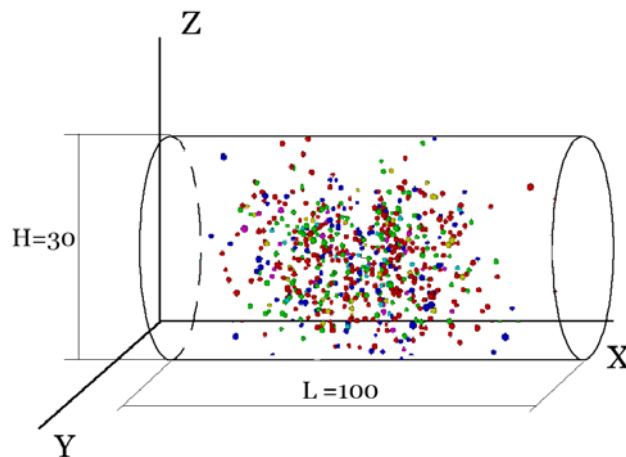


Рис. 2. Результат компьютерного эксперимента

Под действием взаимного притяжения молекулы образовывали агломераты. На рис. 3 представлен один из таких агломератов сконденсированных частиц, состоящий из $12\text{O}_2 + 4\text{H}_2\hat{\text{I}} + 6\text{CO}_2 + 2\text{N}_2 + 3\text{MgO} + 1\text{K}_2\text{CO}_3$. Полученные результаты были сравнены с исследованиями в области аэрозольных нанотехнологий [8].

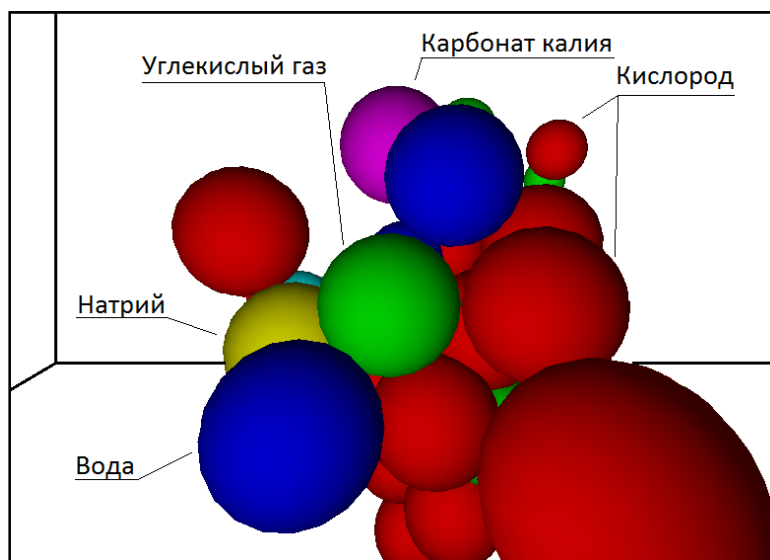
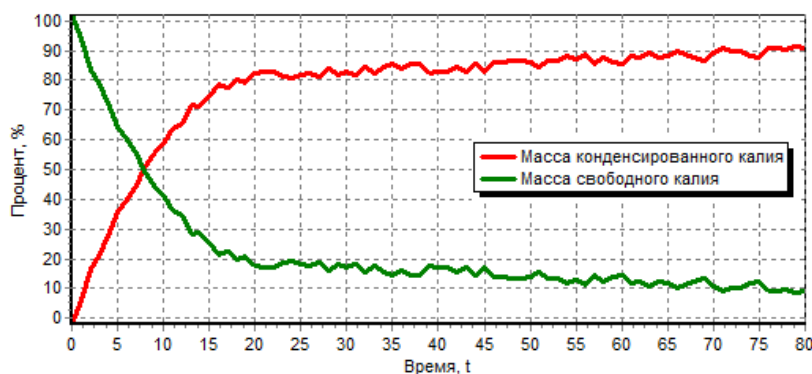


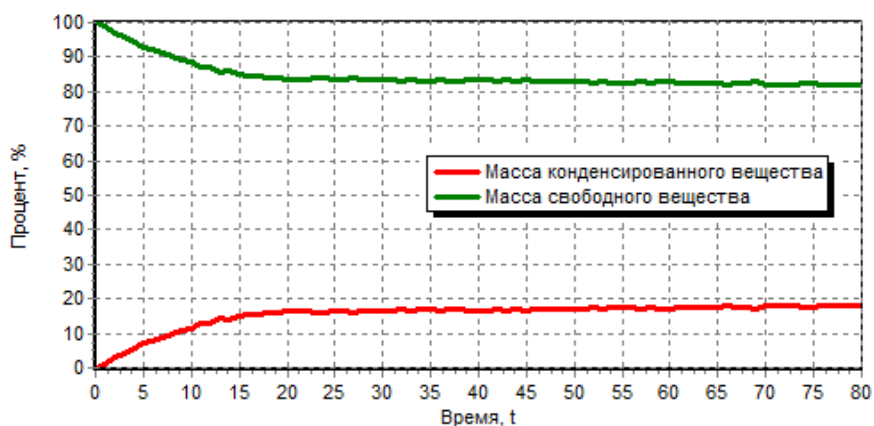
Рис. 3. Молекула, образованная в смеси газа

На рис. 4, а, б представлены результаты, полученные в ходе оригинального исследования.



а

Рис. 4. Изменение массы конденсированного и свободного вещества (начало)



б

Рис. 4. Изменение массы конденсированного и свободного вещества (окончание)

Такая высокая степень конденсации калия обусловлена большой массой молекулы и, как следствие, ее высокой инертности. Собственного импульса молекулы при такой температуре недостаточно, чтобы покинуть потенциальную яму другой молекулы. Для этого необходим нагрев до температуры плавления или кинетический удар соответствующей энергии, однако такое воздействие приведет к нагреву менее инертных молекул, чьи температуры плавления ниже, что приведет к разрушению атомарно-молекулярной структуры газовой смеси.

Результат эксперимента по нагреву газовой смеси показан на рис. 5. На каждом шаге интегрирования импульс частиц увеличивался так, что за 1 нс температура системы равномерно увеличилась на 50°K .

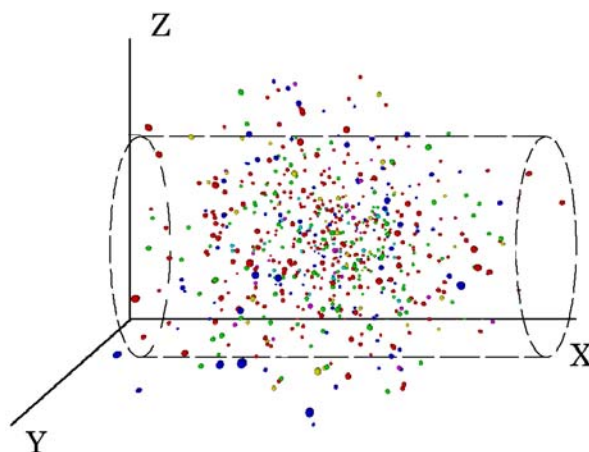


Рис. 5. Состояние системы после нагрева в момент времени $t = 40$

Как видно из эксперимента, произошло тепловое расширение, в результате которого большая часть кинетической энергии, переданной в систему путем нагрева, была поглощена легкими молекулами и вынесена за пределы рассматриваемого кластера.

В работе [8] расчеты выполнялись по схеме Верле с шагом интегрирования $\tau = 10^{-15}$, что на 11 порядков меньше, чем в оригинальной работе. Полученные результаты качественно совпадают с результатами работы [8], что свидетельствует об их адекватности даже при сравнительно больших τ .

Представленные в ходе компьютерного эксперимента [9] показатели позволили оценить разработанную компьютерную модель как точный, адекватный и быстродействующий инструмент для исследования многомерных и многочастичных нанообъектов в сфере аэрозольных нанотехнологий.

Разработанная технология проведения компьютерного моделирования может быть использована для изучения других областей наномира.

Список литературы

1. *Ефимов, И. Н.* Канонические схемы численного интегрирования уравнений движения / И. Н. Ефимов, Е. А. Морозов // Социально-экономические проблемы развития региона. – Чайковский, 2001. – С. 339–349.
2. *Морозов, Е. А.* Каноническое интегрирование в проектировании динамических систем. – Екатеринбург ; Ижевск : Изд-во Ин-та эконом. УРО РАН, 2006. – 196 с.
3. *Морозов, Е. А.* О нелинейных свойствах канонического метода интегрирования динамических уравнений / Е. А. Морозов, Г. Ю. Германюк // Информационно-математические технологии в экономике, технике и образовании : сб. тез. Междунар. науч. конф. – Екатеринбург : УГТУ – УПИ, 2007. – С. 41.
4. Использование канонического метода для моделирования молекулярных систем / И. Н. Ефимов [и др.] // Вестник ИжГТУ. – 2009. – № 4 – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2009. – С. 173–176.
5. *Анималу, А.* Квантовая теория кристаллических твердых тел. – М. : Мир, 1981. – 574 с.
6. *Lennard-Jones, J. E.* Proc. Roy. Soc. – 1924. – V. A106. – P. 463.
7. *Lennard-Jones, J. E.* Wave functions of many-electron atoms // Proc. Camb. Phil. Soc. – 1931. – V. 27. – P. 469.

8. Разработка и исследование аэрозольных нанотехнологий / В. Н. Аликин [и др.]. – М., 2010. – 196 с.

9. А. с. 2010611691 Программный комплекс моделирования движения ансамбля / Д. Е. Германюк, Г. Ю. Германюк. Опубл. 3.03.2010.

П. П. Лугачев, старший преподаватель кафедры «Программное обеспечение»

Е. В. Шулакова, старший преподаватель кафедры «Менеджмент»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Многофакторное имитационное моделирование организационных систем по смысловым проекциям и построение альтернативных сценариев

В статье проанализирована методика моделирования при принятии решений. Рассмотрены этапы принятия решения на основе создания комплекса моделей, основанных на фактах и методиках, применявшихся на практике и приведших к положительному результату. Многомерная описательная модель, представленная в статье, содержит основу для применения математической и имитационной моделей. Использование многофакторного имитационного моделирования позволяет выработать альтернативные сценарии и выбрать базовый вариант. Кроме того, необходимо учесть, что на выбор решения будут влиять смысловые тенденции, заложенные в фактах и методиках, наши возможности нахождения аналогий по различным измерениям, проекции управления, связи между фактами и методиками, результаты анализа различных факторов и другие способы получения информации.

Ключевые слова: сценарии; принятие решений; имитационная модель; разработка вариантов стратегии; смысловые проекции; система показателей – критериев.

Введение

В процессе разработки планов организации, при выборе решения ЛПР исходит из того, что факты и методики принимаются как равноправные условия. Использование многофакторного имитационного моделирования, которое служит связующим звеном между описательной моделью и математической моделью, позволяет выработать альтернативные сценарии и выбрать базовый вариант при принятии решения.

Основная часть

Методика моделирования и принятия решения состоит из следующих составляющих:

1. Создание основы смыслового блока для принятия решения, вербальной модели

Синонимы термина вербальная модель: концептуальная модель, лингвистическая модель.

Применение вербальной модели обусловлено тем, что принятие стратегических решений относится к классу слабо структурированных или неструктурированных проблем, задач принятия решений. Модели рассматриваются как источник информации для смыслового блока. Модель – не самоцель, модель не в буквальном смысле заменяет реальный объект, а имеет с моделью общие свойства, аналогично мнению И. Ф. Цисаря и В. Г. Неймана [1]. Добавим к мнению вышеуказанных авторов то, что модель не только средство собственно моделирования, а больше, в общем смысле, инструмент извлечения информации из фактов и методик и построения вариантов стратегий – наших рабочих гипотез, средство разработки основы для планов и принятия решений. Создается комплекс моделей, основанных на фактах и доказавших практическую применимость методиках. Сначала создается вербальная модель (включая условно называемую *докомпьютерную*), она многомерна, является основой смыслового блока принятия решений. Многомерная концептуальная модель основана на фактах и проверенных на практике методиках, содержит основу математической и имитационной моделей, включая логико-интуитивные методы принятия решений, многоуровневые информационно-логические структуры, ИЛС, Ринго и создает основу смыслового блока.

1.1. *Определение области, объекта для моделирования и принятия решений.* Объектом является организация, в частности коммерческая, малые и средние компании, фонды поддержки малого предпринимательства, инновационные фонды. Организация понимается как гибкая, дискретная система открытого типа, гибкость придает человеческий фактор.

1.2. *Выявление причинно-следственных взаимосвязей фактов, проблем, в том числе слабоструктурированных.* Важным является распознавание проблемы, в том числе слабоструктурированной, неструктурированной проблемы,

это не просто план-факт анализ, анализ рассогласования, но именно распознавание и описание проблемы. Например, прогнозирование объемов производства и продаж, уменьшение продаж и его причины, повышение издержек. Как отмечалось ранее, задачи стратегического планирования относятся к классу слабо структурированных или неструктурированных проблем, задач принятия решений. Поэтому важным является работа ЛПР по качественным методам анализа фактов и их взаимосвязей, аналога дерева Ишикавы в пространстве проекций управления.

1.3. *Построение системы моделей.* Построение системы моделей начинаем с описания предметной области организационной системы, т. е. концептуальной модели, желательно с элементами-основами для математической, имитационной модели. Математическая, имитационная модель добавляет информацию в смысловой блок принятия решений.

Система формул и граф-схемы алгоритмов базируются на фактах и закономерностях отрасли производства и экономики. Поскольку кратковременная память ЛПР (лицо принимающее решение) ограничена, информация накапливается в виде системы чанков – смысловых блоков, по несколько чанков в одном смысловом измерении, воспринимаемых и понимаемых ЛПР в едином смысловом блоке принятия решения, собственно стратегии – графе с план-факт анализом по различным смысловым измерениям [2] как в памяти ЛПР, кратковременной и долговременной, так и на носителях информации, бумаге и электронных носителях.

Классический пример формулировки связи между фактами – это диаграмма типа Ишикавы, или ее аналог, ей должны соответствовать, выводиться из нее диаграмма типа Омаэ, или ее аналоги. Часть вершин могут быть условными, но это необязательно, все зависит от смысловых тенденций, заложенных в фактах и методиках. В общем случае это граф с возвратом, поскольку необходим план-факт анализ. Возврат, т. е. итеративность, необходим не только в процессе расчетов, до выбора альтернативы, но и по результатам план-факт анализа. Принцип возврата как обратной связи аналогичен принципу альтерна-

тивного стохастического графа с возвратом, изложенного В. Д. Марковой и С. А. Кузнецовой, а также другими авторами Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН. Но в предлагаемой методике реализация более проста в том смысле, что статистическую информацию не всегда можно получить полностью, и поэтому граф решений может быть построен, в частности принятие решений в вершинах и на экспертных характеристиках аналогично диаграмме Омаэ [3].

Кроме того, итеративность состоит в том, что решение в идеале принимается не только узким кругом ЛПР, но максимально возможной группой специалистов, аналогично принципам системы Ринго.

В целом, в том числе и в смысле итеративности, система гибридная, человеко-машинная, аналогии в фактах необходимо проводить преимущественно человеку, ЛПР. Большое значение, помимо анализа фактов и методик, имеет отбор этих самых фактов и методик. В случае применения веб-сервисов и распараллеливания процесса принятия решений, расчетов, допускается применение сетей Петри. Пример комплексного смыслового блока принятия решений – единая информационная система инвестиционного проекта по А. И. Стешину [4], аналог и пример набора чанков.

Смысловые проекции – функциональные составляющие управления, аналогии по разным проекциям как специализированный вид модели, различные методы и модели – функционально-стоимостной анализ принятия решения, ФСА, метод критических значений и т. д. Смысловые проекции определяют систему моделей.

1.4. *Предварительная оценка модели по критериям, предельные значения.*

1.5. *Детализация системы целей, изложенных ранее, ранжирование фактов и методик.*

2. Математическая модель

Одной из важных составляющих математической, а также имитационной модели является граф H_s , в пространстве смысловых проекций управления.

Поскольку при работе с графом H_s необходимо сопоставлять планируемые значения с фактическими значениями (в том числе и в период разработки стратегии), затем корректировать стратегию по результатам план-факт анализа, то граф H_s необходимо дополнить. Назовем дополнение подграфом, он встроен в граф разработки и корректировки стратегии H_{so} . Это недетерминированный граф с возвратом (обратная связь по результатам план-факт анализа).

$$H_{so} = \langle A, F_a, R_s, D, A_f \rangle, \quad (1)$$

где A – множество планируемых сценариев, вариантов проектов с соответствующими целями; F_a – множество реализованных (реализуемых) проектов; R_s – множество взаимосвязей между элементами подмножеств; D – множество экспертных выводов по план-факт анализу каждого проекта; A_f – множество результатов, данных план-факт анализа каждого проекта.

Соответствующие вершины из множества A являются точками выбора, возврата к корректировке.

Множества A , F_a , A_f имеют элементы, каждый из которых – это, например, подграф a_i из множества A , который имеет в качестве частей подграфа a_i такие вершины, как сетевой граф проекта, множество вершин, соответствующих гиперкубам как стандартным, так и создаваемым пользователем, множество вершин, соответствующих стандартным методам расчета (по формулам математической либо имитационной модели) или оригинальным, собственным методам [2].

Если мы уже выбрали альтернативу – сценарий, он может быть реализован, в том числе и по стандартным методикам – ССП (сбалансированная система показателей), или, если это проект, по стандартным методикам реализации проектов.

Как результат выбора альтернатив получается карта целей организации, обозначим ее H_m .

$$H_s \rightarrow H_m. \quad (2)$$

В H_m оставлены только базовые альтернативы, это обозначение карты целей в ССП или аналогичной методике [2].

Математическая модель облегчает имитационное моделирование, упрощает программирование. По М. В. Грачевой, взаимосвязь, взаимное влияние факторов, их одновременность изменения определяют понятие сценария, альтернативы [5].

Сценарий формулируем по М. В. Грачевой, добавляя к ее формулировкам следующее. Сценарий – это непротиворечивая комплексная версия деловой стратегии, основанная на взаимосвязанных фактах, доказавших практическую применимость методов, законов предметной области и наших рабочих гипотез, восполняющих недостаток информации о фактах. Слово «комплексная» означает, что меняется значительная группа взаимосвязанных параметров. Сценарий – это альтернатива. Подграф графа H_s , объединяющий группу сценариев – альтернатив A , аналогичен диаграмме Омаэ [2].

Под альтернативой можем понимать и просто проект с несколькими сценариями.

По Н. М. Соломатину [6], познание объекта исследования, познания его смысла тем лучше, чем разнообразнее средства выражения – схемы, графы, методики. Необходима избыточность средств отображения информации. При этом необходимо заметить, что исходя из практики разработки предпринимательских стратегий, инвестиционных проектов с увеличением информации возникает больше недостоверных данных.

Здесь возможно применение всего арсенала: многофакторные имитационные эксперименты, анализ чувствительности, пошаговое уточнение по В. А. Карпову и В. В. Грибовскому [7].

В качестве дополнения к традиционной математической модели можно применить, развивая разработки М. В. Грачевой, понятие множества, группы матриц зависимостей интегральных показателей от различных факторов. Обозначим его M_i . Всего целей по А. Кочневу до 25 [8], возможно немного добавить до 30. Собственно граф целей, альтернатив и задает M_i , множество матриц зави-

симостей показателей от факторов и акторов. В дополнении к графу целей можно задать граф взаимосвязи критериев – как форма ранжирования критериев.

Взаимосвязь факторов определяет сценарий, т. е. собственно граф целей, аналогично методу анализа иерархий, где производится структуризация задачи принятия решений. Критерии и альтернативы рекомендуется проранжировать.

Элементы, j -е элементы множества M_i – матриц – значений интегральных показателей, их зависимостей от тех или иных параметров, по мнению М. В. Грачевой [5]

$$NPV = f_j(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (3)$$

где, например первый элемент M_i – матрица значений NPV .

Другие элементы множества M_i : матрица значений объемов производства, матрица значений минимального кэш, и др. Множество матриц – интегральных значений показателей – можно объединить в гиперкуб.

Множество критериев – показателей, а значит, и множество матриц, определяется графом целей – A в графе H_s . У каждой цели есть группа критериев. Критерии в каждой группе по цели имеют соотношение, определяемое предметной областью и мнением ЛПР, можно это соотношение задать либо численно, либо графом соотношения критериев.

Измерений и составляющих атрибутов не должно быть много, аналогично гиперкубу решений. Цели корректируются по результатам зависимостей, имитационного моделирования.

3. Имитационная, компьютерная модель

Имитационная модель востребована в том случае, когда не обойтись только математической моделью, она играет роль связующего звена между описательной и математической моделью. С применением этого вида моделирования производится наполнение и коррекция графа целей, множества матриц значений показателей, порядка применения проекций, смысловых измерений. Это может быть и классический анализ чувствительности, многофакторные имитационные эксперименты, зависимости критериев от нескольких значений,

изменяющихся одновременно, аналогии, ФСА, метод критических знаний, эвристические методы.

3.1. Начинаем с аналогий и последовательной детализации имитационной модели по В. А. Карпову и В. В. Грибовскому [7], добавляем многомерность, она определяется выявлением смысловых характеристик предметной области, фактов и методик. Аналогии не только, например, по товарам, продуктам, но и проектам. Применяются традиционные порядковые шкалы для качественных сравнений аналогий и другие инструменты. Но одних качественных оценок недостаточно, необходимо обосновать выбор, основанный на качественных оценках имитационным моделированием. Сопоставление смысловых проекций управления, основанных на фактах, декларативных знаниях и методиках, умениях ЛПР, методиках, применимых на практике, процедуральных знаниях, сделанных в описательной модели, задает основу имитационного моделирования. По результатам моделирования выявляются зависимости, причинно-следственные связи показателей и факторов влияния, строятся сценарии – альтернативы, выбирается наилучшая альтернатива многомерными методами, основными на изложенных выше моделях.

3.2. *Выбор ПО, операционной среды моделирования* – стандартных программ и разработка собственных программ на ЯВУ (языки высокого уровня), реализующих рассматриваемую методику принятия решения. Например, в качестве стандартных программ могут быть *СРМ-системы (Corporate Performance Management)*, системы комплексного, в том числе стратегического контроллинга.

3.3. *Выполнение программ.* Отладка моделей, алгоритмов, программ. Тестирование. Бета-тестирование.

4. Мониторинг реализации.

5. План-факт анализ как выявление проблем, в том числе слабо структурированных и причинно-следственных связей.

Анализ результатов

Исходя из достаточно продолжительной практики разработки и экспертизы инвестиционных проектов в различных отраслях, в том числе производственных, можно сказать, что использование многофакторного имитационного моделирования по смысловым проекциям позволяет эффективнее разрабатывать альтернативные сценарии и выбирать базовый вариант при принятии решения в процессе построения планов организации. Многомерная имитационная модель и ее взаимосвязь с другими моделями, представленная в статье, разработана на основе практических расчетов инвестиционных проектов, деловых стратегий.

Вывод

Построение альтернативных сценариев и выбор базового решения зависит от смысловых тенденций, заложенных в фактах и методиках, наших возможностей нахождения аналогий по различным измерениям, проекциям управления, связей между фактами и методиками, анализа влияния факторов, других способов получения информации и синтеза решения. Методика многомерного имитационного моделирования и построения сценариев отработана на сотнях реальных инвестиционных проектов.

Список литературы

1. *Цисарь, И. Ф.* Компьютерное моделирование экономики / И. Ф. Цисарь, В. Г. Нейман. – М. : Диалог МИФИ, 2008.
2. *Лугачев, П. П.* Методика принятия решений при разработке вариантов стратегии организационно-технической системы / П. П. Лугачев, Е. В. Шулакова // Социально-экономическое управление: теория и практика. – 2018. – № 4. – 82–85 с.
3. *Маркова, В. Д.* Стратегический менеджмент: Курс лекций / В. Д. Маркова, С. А. Кузнецова. – М. ; Новосибирск : ИНФРА-М ; Сибирское соглашение, 1999. – 288 с.
4. *Стешин, А. И.* Оценка коммерческой состоятельности инвестиционного проекта : учеб. пособие. – М. : Статус-Кво 97, 2001. – 280 с.

5. Количественные методы в экономических исследованиях : учеб. / под ред. М. В. Грачева, Ю. Н. Черемных, Е. А. Туманова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 688 с. – URL: <https://rucont.ru/efd/358720>

6. *Соломатин, Н. М.* Информационные семантические системы : в 11 кн. Кн. 1. / под ред. Ю. М. Смирнова. – М. : Высш. школа, 1989 – 127 с. – (Перспективы развития вычислительной техники).

7. Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли : учеб. пособие / Р. Ю. Дашков [и др.]. – М. : Газпром корпоративный институт, 2017. – 76 с.

8. *Кочнев, А. Ф.* BSC, KPI и другие показатели // Стратегический менеджмент. – 2010. – № 2.

М. А. Привалова, магистрант

Тел. +7 (919) 908-94-78, e-mail: izz.pri@ya.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Исследование проблем внедрения технологий информационного моделирования в Удмуртской Республике

Проблема инновационного подхода в проектировании представляется крайне важной для всего строительного комплекса. За последние десятилетия средства автоматизации проектирования совершили большой скачок в развитии: от расширения функционала до повышения надежности строительства в целом. Актуальность работы заключается в том, что для быстрого и эффективного перехода к цифровой экономике в Удмуртской Республике необходимо проанализировать основные проблемы, возникающие при переходе на BIM-технологии, чтобы выработать системный подход для их решения. В статье рассмотрены основные проблемы, возникающие при внедрении BIM-технологий в процесс внедрения в Удмуртской Республике, а также возможные пути их решения.

Ключевые слова: BIM; управление проектами; экспертный опрос; информационное моделирование.

Информационное моделирование здания – *BIM (Building Information Model)* [1] позволяет объединить различные программные продукты и инструменты, упрощает процессы визуализации будущего объекта. Несмотря на общепризнанные преимущества инновационных технологий проектирования, при их внедрении наблюдается продолжительный спад производительности и эффективности проектных организаций. Ситуация усложняется еще и тем, что в соответствии с Поручением Президента России № 1235 от 19.07.2018 г. переход отрасли к управлению жизненным циклом объектов путем внедрения технологий информационного моделирования необходимо произвести до 1 июля 2019 г. [2].

В статье описано исследование автора по выявлению проблем, возникающих в процессе внедрения *BIM*-технологий в проектных организациях и путей их решения. Для получения информации использовали метод экспертного

опроса [3]. Этот метод позволяет выявить мнение специалистов по исследуемой проблеме, выполнить ранжирование каких-либо признаков и определить степень важности. Недостатком метода считается отсутствие гарантий в достоверности оценок. Эта проблема решается путем проведения проверки согласованности мнений экспертов. Все существующие способы определения достоверности экспертных оценок основаны на предположении, что в случае согласности действий экспертов достоверность оценок гарантируется.

Проведение экспертного опроса включало следующие этапы:

- 1) подбор экспертов и формирование экспертной группы;
- 2) подготовка плана беседы и анкеты;
- 3) подготовка к интервью (выбор времени и места встречи, мотивации);
- 4) проведение интервью;
- 5) обработка результатов.

1) Минимальное количество экспертов (исходя из заданной достоверности результата) – принято 15 человек. В качестве экспертов привлекались ученые ИжГТУ, специалисты проектных и строительных организаций, имеющие опыт проектирования с использованием BIM.

2) Для сбора информации была разработана анкета. Проблемы внедрения BIM классифицированы по 7 группам [5]. Для выявления проблем и установления их значимости применялись полужакрытые вопросы (табл. 1). Для определения мнения экспертов о путях решения проблем применялись открытые вопросы.

Таблица 1. Классификация проблем

№ п/п	Проблемы	Составляющие элементы проблемы
1	Технические	<ol style="list-style-type: none"> 1) Отсутствие системного подхода. 2) Привязка процесса к единственному поставщику ПО для работы в единой модели, отсутствие конкурентных ПО. 3) Отсутствие соответствующей технико-материальной базы. 4) Существующие на рынке в настоящее время программные продукты не в полной мере решают задачи

2	Экономические	<ol style="list-style-type: none"> 1) Высокая стоимость лицензионного ПО. 2) Высокая стоимость ТО. 3) Перераспределение затрат участников. 4) Затраты, связанные с низкой эффективностью технологии на начальном этапе внедрения. 5) Стоимость консультационных услуг и обучения
3	Правовые п	<ol style="list-style-type: none"> 1) Отсутствие единого стандарта проектирования. 2) Нет указания, что должен сделать каждый участник проекта с позиции BIM. 3) Нет требований к результатам этапов ЖЦО с позиции BIM
4	Кадровые	<ol style="list-style-type: none"> 1) Учебные центры, которые предоставляли на тот момент обучающую программу по технологии BIM, чаще всего останавливались только на обучении инструментарию программного продукта. 2) Отсутствие необходимых знаний и компетенций у специалистов. 3) Отсутствие обучения основам BIM и 3D-проектирования в рамках вузов. 4) Недоверие к новым программным комплексам, отсутствие понимания возможностей BIM и потенциала внедрения технологии, а также множество личных причин. 5) Риски, связанные с человеческим фактором
5	Организационно – управленческие	<ol style="list-style-type: none"> 1) Необходимость создания единой среды проектирования. 2) Необходимость разработки регламента проектной организации и BIM-стандарта. 3) Изменение методов оценки эффективности сотрудника. 4) Необходимость внедрения BIM-менеджера (координатора проекта). 5) Перераспределение и размытие ответственности участников проектирования

6	Маркетинговые	1) Ценообразование. 2) Недопонимание заказчиков функциональных возможностей и целей BIM-проектирования. 3) Отсутствие EIR (информационные требования заказчика). 4) Ошибочное мнение о том, что BIM-проектирование сводится лишь к выполнению механической работы
7	Проектные	1) Низкие показатели эффективности. 2) Завышенные ожидания от применения технологий. 3) Риск окупаемости. 4) Срыв сроков проектирования

3) Интервью проводились при личной встрече в отсутствие посторонних лиц и длились около 30 минут. В ходе беседы обсуждались проблемы внедрения BIM-технологий и их важность, проводилось ранжирование, формулировалось мнение эксперта по путям их преодоления.

4) По результатам экспертного опроса была сформирована сводная таблица. Групповая экспертная оценка может считаться надежной лишь при условии достаточной согласованности ответов экспертов.

Проверка согласованности мнений экспертов выполнена с помощью коэффициента ранговой корреляции Кендела (W) и критерия Пирсона (χ^2) [4]. Коэффициент конкордации Кендела рассчитывается как отношение фактической дисперсии к максимально возможной дисперсии. Полученные коэффициенты корреляции (0,75–0,91) свидетельствуют о высокой согласованности мнений экспертов. Для оценки степени значимости коэффициента конкордации исчисляется критерий согласования Пирсона, который сравнивается с табличным значением. Расчетный критерий Пирсона χ^2 также получился больше табличного по всем группам проблем. Следовательно, W – величина не случайная, а потому полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейшем.

Выявленное в ходе экспертного опроса мнение профессионального сообщества о проблемах внедрения информационных технологий в строительное проектирование и путях их решения представлены в табл. 2.

Таблица 2. Проблемы внедрения технологий информационного строительства в Удмуртской Республике и пути их решения

Наиболее значимые проблемы	Рекомендации и пути решения
1. Технические	
<p>Отсутствие системного подхода, т. к. есть необходимость в интеграции различных сред проектирования (<i>BIM</i>-платформ) между собой.</p> <p>Проблема, связанная с тем, что существующие на рынке в настоящее время программные продукты не в полной мере решают поставленные задачи</p>	<p>Комплексная разработка дорожной карты процесса внедрения <i>BIM</i>.</p> <p>Необходимо наладить интеграцию различных сред проектирования (<i>BIM</i>-платформ) между собой</p> <p>Наладить взаимодействие со службой технической поддержки производителей ПО и формирование списка задач и проблем, возникающих в процессе проектирования, для их решения</p>
2. Экономические	
<p>Высокая стоимость лицензионного ПО и сложность оформления при покупке по госпрограммам.</p> <p>Стоимость обучения</p>	<p>Инвестирование в процесс внедрения <i>BIM</i>-технологий</p>
3. Правовые	
<p>Отсутствие нормативно-правовой базы</p>	<p>Взаимодействие с органами и ведомствами, ответственными за разработку нормативов и стандартов.</p> <p>Анализ зарубежного опыта.</p> <p>Отслеживание изменений в нормативно-правовой базе</p>
4. Кадровые	
<p>Низкая квалификация кадров.</p> <p>Отсутствие обучения основам <i>BIM</i>- и 3D-проектирования в рамках вузов</p>	<p>Организация передачи знаний участникам проектирования.</p> <p>Омоложение кадров.</p> <p>Постоянное повышение квалификации и компетентности <i>BIM</i>-отдела.</p> <p>Разработка системы мотивации сотрудников в новых реалиях</p>

5. Организационно- управленческие	
Необходимость пересмотреть полностью регламент организации	Внедрение <i>BIM</i> -стандарта (эта проблема наиболее актуальна, т. к. надо ломать привычные принципы работы)
6. Маркетинговые	
Недопонимание заказчиком функциональных возможностей и целей <i>BIM</i> -проектирования. Сложность ценообразования	Разработка маркетинговой стратегии продвижения <i>BIM</i> -модели. Установка дифференцированной системы ценообразования
7. Проектные	
Срыв сроков проектирования. Продолжительное снижение показателей эффективности	Разработка библиотечной базы элементов. Повышение компетенции сотрудников. Принятие рисков внедрения технологий. Необходимость разработок пилотных проектов

Проведенное исследование показало, что внедрение инновационных технологий всегда связано с большими рисками и вызывает ряд трудностей, более того, переход на *BIM* – это трансформация подхода к проектированию, а не просто смена компьютерных программ. Несмотря на то что практически все организации уже имеют опыт внедрения компьютерных программ, это таит в себе и определенную опасность, поскольку уже «опытные» специалисты этих фирм обычно считают, что, действуя аналогичным образом, они и в этот раз справятся с поставленной задачей – внедрением *BIM*. Подобная уверенность часто приводит к явной недооценке возникающих проблем.

Список литературы

1. Рахматуллина, Елена Сергеевна. *BIM*-моделирование как элемент современного строительства // Российское предпринимательство. – 2017. – № 19. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bim-modelirovanie-kak-element-sovremennogo-stroitelstva>
2. Президент российской Федерации. Поручение № 1235 Д. А. Медведеву [от 19.07.2018]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/550966183>

3. *Гольдштейн, Г. Я.* Маркетинг : учеб. пособие / Г. Я. Гольдштейн, А. В. Катаев. – Таганрог : Изд-во ТРТУ, 2012. – 107 с.
4. Экспертная оценка. – URL: <https://biznes-prost.ru/ekspertnaya-ocenka.html>
5. Коэффициент конкордации онлайн. – URL: <http://math.semestr.ru/corel/concordance.php>

М. А. Сенилов, доктор технических наук, профессор

А. О. Шишкин, магистрант

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 3252, e-mail: senilov@bk.ru

Кафедра «Программное обеспечение»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Адаптивные алгоритмы кластеризации шумовых сигналов

Анализируются адаптивные алгоритмы кластеризации шумовых сигналов сложной природы. Для случая, когда распределения вероятностей классов слишком сложны, они не поддаются аналитическому описанию или неизвестны, предлагается ранговый адаптивный алгоритм кластеризации.

Ключевые слова: распознавание сигналов; алгоритм кластеризации; автоматическая классификация; обучающая выборка; ранговые корреляции.

Для решения задачи распознавания шумовых сигналов сложной природы одними из наиболее эффективных и гибких алгоритмов, применяемых на практике, являются адаптивные алгоритмы кластеризации, основанные на обучении. Примером такого алгоритма является алгоритм адаптивного выбора подклассов [1]. Эти алгоритмы позволяют успешно осуществлять автоматическую классификацию сложных шумовых сигналов в случае сложных конфигураций областей классов в пространстве признаков и сложных (многомодальных) распределений вероятностей классов. Суть работы типичного адаптивного алгоритма распознавания состоит в том, что в режиме обучения с помощью обучающей выборки он осуществляет построение разделяющих поверхностей сложной формы, после чего может выполняться автоматическая классификация. При этом в режиме распознавания алгоритм определяет, к какому из сформированных в ходе обучения классов или подклассов относятся элементы выборки, предъявляемой для распознавания.

Альтернативой таким алгоритмам служит предлагаемый ранговый адаптивный алгоритм кластеризации (РААК), основанный на ранговых корреляциях [2]. В отличие от традиционных адаптивных алгоритмов кластеризации, в которых распределение вероятностей класса аппроксимируется некоторой совокупностью нормальных распределений, в РААК никаких предположений о распределении вероятностей классов не делается. Данный алгоритм целесообразно применять, если распределения вероятностей классов слишком сложны, не поддаются аналитическому описанию или неизвестны. Следует ожидать, что если распределение вероятностей класса существенно отличается от распределения, представляющего собой суперпозицию нормальных распределений, то РААК может оказаться эффективнее классических алгоритмов кластеризации. Кроме того, РААК обладает большей помехоустойчивостью, что вообще характерно для ранговых методов [2].

Опишем РААК применительно к распознаванию шумовых сигналов по их спектрам. В этом случае объект распознавания (спектр сигнала) может быть представлен n -мерным случайным вектором $z = (z_1, z_2, \dots, z_n)^T$.

Перейдем от такого представления объекта распознавания к представлению в виде рангового вектора $u = (u_1, u_2, \dots, u_n)^T$, который может быть получен следующим образом. Расположим компоненты вектора z по порядку их возрастания, получим упорядоченную последовательность $z_{l_1} < z_{l_2} < \dots < z_{l_n}$. Порядковый номер элемента z_i в этой последовательности назовем его рангом u_i , $1 \leq u_i \leq n$. Процедура вычисления u_i заключается в следующем:

$$u_i = \sum_{j=1}^n h(z_i - z_j) + 1, \text{ где } h(y) = \begin{cases} 1, & y > 0 \\ 0, & y \leq 0. \end{cases} \quad (1)$$

Степень соответствия между двумя ранговыми векторами $u^{(1)} = (u_1^{(1)}, u_2^{(1)}, \dots, u_n^{(1)})^T$ и $u^{(2)} = (u_1^{(2)}, u_2^{(2)}, \dots, u_n^{(2)})^T$ определяется значением коэффициента ранговой корреляции Спирмэна (ρ), который рассчитывается по следующей формуле [2]:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (u_i^{(1)} - u_i^{(2)})^2}{n^3 - n} \quad (2)$$

Значение коэффициента ранговой корреляции Спирмэна ρ лежит в пределах от -1 до 1 . Возрастание ρ от -1 до 1 означает увеличение соответствия между двумя ранговыми векторами.

Степень согласованности между несколькими ранговыми векторами $u^{(1)}, u^{(2)}, \dots, u^{(m)}$ определяется значением коэффициента конкордации (W), который рассчитывается по следующей формуле [2]:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^m u_i^{(j)} - \frac{1}{2} m(n+1) \right]^2}{m^2(n^3 - n)}. \quad (3)$$

Возрастание значения коэффициента конкордации W от 0 до 1 означает увеличение согласованности между ранговыми векторами.

Для совокупности ранговых векторов $u^{(1)}, u^{(2)}, \dots, u^{(m)}$ сформируем эталонный ранговый вектор $E = (e_1, e_2, \dots, e_n)^T$ следующим образом:

$$e_i = \sum_{q=1}^n h(S_i - S_q) + 1, \quad i = 1, \dots, n, \quad (4)$$

где $S_q = \sum_{r=1}^m u_q^{(r)}$, $q = 1, \dots, n$; $h(y) = \begin{cases} 1, & y > 0 \\ 0, & y \leq 0 \end{cases}$.

Ранговый адаптивный алгоритм кластеризации работает в двух режимах: режиме обучения и режиме распознавания. В режиме обучения по объектам обучающей выборки формируются ранговые векторы, на основе которых с помощью расчета коэффициентов конкордации формируются кластеры (подклассы), для которых строятся эталонные ранговые векторы. Далее в режиме распознавания классифицируемый вектор преобразуется в ранговый вектор, который относится к тому или иному подклассу и классу по критерию максимума коэффициента ранговой корреляции Спирмэна.

Введем условные обозначения:

$z^{(j)} = (z_1^{(j)}, \dots, z_n^{(j)})^T$ – j -й входной вектор из обучающей выборки;

$u^{(j)} = (u_1^{(j)}, \dots, u_n^{(j)})^T$ – ранговый вектор, соответствующий $z^{(j)}$;

N – количество векторов в обучающей выборке;

L – максимальное предполагаемое число кластеров (подклассов) в классе;

l – номер кластера (подкласса) в классе;

l^* – текущее число кластеров (подклассов);

n_l – количество векторов, входящих в l -й кластер (подкласс);

$S_{il} = u_i^{(j_1)} + u_i^{(j_2)} + \dots + u_i^{(j_{n_l})}$, $i = 1, \dots, n$, где j_1, j_2, \dots, j_{n_l} – номера векто-

ров обучающей выборки, попавших в l -й кластер (подкласс);

$E_l = (e_{1l}, e_{2l}, \dots, e_{nl})^T$ – эталонный ранговый вектор l -го кластера (под-
класса);

W_l – коэффициент конкордации для векторов l -го кластера (подкласса);

$W_{l'l''}$ – общий коэффициент конкордации для векторов l' -го и l'' -го кла-
стеров (подклассов);

η_l – порог для коэффициента конкордации l -го кластера (подкласса);

η_0 – начальное значение порогов для коэффициентов конкордации кла-
стеров;

p_l – вероятность l -го кластера (подкласса);

p_{\min} – минимальная допустимая вероятность кластера (подкласса).

В процессе обучения получают оценки параметров E_l, n_l, p_l по обучающей выборке класса, а также определяют число кластеров (подклассов) l^* ($l^* \leq L$). Перед началом обучения вводятся исходные данные: L, η_0, N, p_{\min} . Начальное значение порога η_0 выбирается близким к 1 (что соответствует условию статистической существенности коэффициента конкордации).

При поступлении на вход системы сигнала $z^{(1)}$ он подвергается ранжированию и преобразуется в ранговый вектор $u^{(1)}$. В этот момент l^* принимает значение 1 и выполняется процедура «Формирование нового l^* -го кластера» – формируется первый кластер (подкласс), далее обрабатывается следующий входной сигнал.

Выполнение процедуры «Формирование нового l^* -го кластера» для вектора $u^{(j)}$ и кластера с номером l^* заключается в следующем:

$$S_{ul^*} := u_i^{(j)}, i = 1, \dots, n; n_{l^*} := 1.$$

Пусть уже сформировано l^* ($l^* \leq L$) кластеров и приходит очередной j -й ($j > 1$) сигнал $z^{(j)}$, который после ранжирования преобразуется в вектор $u^{(j)}$. Век-

тор $u^{(j)}$ присоединяется поочередно к векторам каждого из ранее сформированных кластеров, и для каждой полученной таким образом совокупности векторов (для каждого кластера) вычисляется коэффициент конкордации по формуле:

$$W_l = \frac{12 \sum_{i=1}^n \left[S_{il} + u_i^{(j)} - \frac{1}{2}(n_l+1)(n+1) \right]^2}{(n_l+1)^2(n^3-n)} \quad (5)$$

$$l = 1, \dots, l^*.$$

После этого из всех вычисленных для кластеров коэффициентов конкордации находится максимальный: $W_{l_0} := \max \{W_l\}$ ($l = 1, \dots, l^*$) и определяется соответствующий ему номер кластера (подкласса) l_0 . Далее значение W_{l_0} сравнивается с соответствующим порогом η_{l_0} . Если $W_{l_0} \geq \eta_{l_0}$, то выполняется процедура «Коррекция кластера l_0 », в результате которой вектор $u^{(j)}$ включается в кластер l_0 , параметры которого корректируются следующим образом:

$$S_{il_0} := S_{il_0} + u_i^{(j)}, \quad i = 1, \dots, n; \quad n_{l_0} := n_{l_0} + 1.$$

Иначе, если $W_{l_0} < \eta_{l_0}$, проверяется возможность создания нового кластера, т. е. проверяется, не превысит ли l^* максимальное число кластеров L . Если $l^* < L$, то формируется новый кластер, в противном случае выполняются следующие действия. Рассматриваются всевозможные пары кластеров. Для совокупности векторов каждой такой пары кластеров вычисляется коэффициент конкордации:

$$W_{l'l''} = \frac{12 \sum_{i=1}^n \left[S_{il'} + S_{il''} - \frac{1}{2}(n_{l'} + n_{l''})(n+1) \right]^2}{(n_{l'} + n_{l''})^2(n^3-n)} \quad (6)$$

для всех $l' = 1, 2, \dots, L-1;$
 $l'' = l' + 1, l' + 2, \dots, L.$

Далее находится максимальный из коэффициентов конкордации:

$$W_{l_1 l_2} := \max \{W_{l'l''}\},$$

$$l' = 1, 2, \dots, L-1;$$

$$l'' = l' + 1, l' + 2, \dots, L$$

и определяются соответствующие ему номера кластеров l_1 и l_2 .

Далее, если согласованность между векторами кластеров l_1 и l_2 не больше, чем согласованность между векторами l_0 -го кластера с присоединенным к ним вектором $u^{(j)}$, т. е. $W_{l_1 l_2} \leq W_{l_0}$, то корректируется порог l_0 -го кластера:

$$\eta_{l_0} := W_{l_0},$$

и выполняется процедура «Коррекция кластера l_0 ». Иначе, если $W_{l_1 l_2} > W_{l_0}$, то выполняется процедура «Объединение кластеров l_1 и l_2 в один кластер l_1 ». Кластеры l_1 и l_2 объединяются в один по формулам:

$$l^* := l^* - 1$$

$$S_{il_1} := S_{il_1} + S_{il_2}, i = 1, \dots, n;$$

$$n_{l_1} := n_{l_1} + n_{l_2}.$$

Порог кластера l_1 пересчитывается: $\eta_{l_1} := \min\{\eta_{l_1}, \eta_{l_2}, W_{l_1 l_2}\}$; кластер l_2 ликвидируется. Далее вектор $u^{(j)}$ снова участвует в описанном цикле.

Аналогичным образом происходит обработка всех остальных векторов обучающей выборки и настройка параметров кластеров. После этого выполняются процедуры исключения маловероятных кластеров и вычисления вероятностей p_l ($l = 1, \dots, l^*$).

Режим обучения РААК заканчивается вычислением эталонных ранговых векторов кластеров по формуле (4), т. е. каждый эталонный ранговый вектор E_l получается в результате ранжирования соответствующей последовательности сумм $S_{1l}, S_{2l}, \dots, S_{nl}$.

Режим распознавания РААК основан на корреляционном методе. Классифицируемый сигнал подвергается ранжированию и преобразуется в ранговый вектор u . Классификация производится по максимуму коэффициента ранговой корреляции Спирмэна, т. е. по следующему критерию:

$$\begin{aligned} \rho_{v_0 l_0} &= \max\{\rho_{vl}\}, \\ v &= 1, \dots, k \\ l &= 1, \dots, l^* \end{aligned} \quad (7)$$

где $\rho_{vl} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (u_i - e_{il}^v)}{n^3 - n}$ – коэффициент ранговой корреляции Спирмэна для классифицируемого вектора $u = (u_1, u_2, \dots, u_n)^T$ и эталонного вектора

$E_l^v = (e_{1l}^v, e_{2l}^v, \dots, e_{nl}^v)^T$ l -го подкласса (кластера) v -го класса. Значения $v = v_0$ и $l = l_0$, для которых выполняется (7), определяют соответственно номер класса и номер подкласса (кластера), к которым относит вектор z распознающая система.

Список литературы

1. Комплекс программ многоклассовой классификации / В. В. Геппенер [и др.] // Известия ЛЭТИ. – 1978. – Вып. 232. – С. 92–97.
2. Кендэл, М. Ранговые корреляции. – М. : Статистика, 1975. – 216 с.

И. М. Янников, доктор технических наук, профессор кафедры «Техносферная безопасность»

Д. С. Муцинкина, студентка

Т. Р. Тухбатуллин, студент

Е. С. Гайнатуллина, студентка

Р. А. Галиакберов, студент

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Программное обеспечение по учету и контролю средств индивидуальной защиты

Статья рассматривает основные проблемы по учету средств индивидуальной защиты и предложение возможных программных продуктов для удобства их контроля, хранения и выдачи.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты; программное обеспечение; функциональные возможности.

Защита сотрудников, работающих с вредными и опасными производственными факторами, в наши дни является очень актуальной проблемой для предприятий всех сфер деятельности. Огромное количество вредных производственных факторов приводит к тому, что без применения современных средств защиты рабочий ежедневно подвергается их агрессивному воздействию, что приводит к различного рода профзаболеваниям, а нередко – и к смертельным исходам.

На данный момент существует множество различных способов защиты рабочего от воздействия вредных и опасных факторов. Наиболее популярными, благодаря своей простоте и доступности являются средства индивидуальной защиты (далее – СИЗ) рабочего при выполнении им своих обязанностей.

Однако на крупных предприятиях, где число рабочих превышает сотни и даже тысячи, своевременная выдача, замена, правильное хранение и закупка недостающих средств становится серьезной проблемой для работодателя.

В современном обществе, в век информационных технологий и информатизации для решения данной проблемы существует большое количество различного рода информационных продуктов и программного обеспечения. В данной статье мы попытались рассмотреть наиболее известные из них, а также оценить их качественные характеристики. Авторами был проведен опрос в некоторых организациях, в ходе которого определены их предпочтения в пользу того или иного продукта.

Рассмотрены следующие виды программного обеспечения для учета и контроля СИЗ:

1. Программный продукт «Охрана труда» для 1С: Предприятия. Подсистема «Спецодежда и СИЗ».
2. QS: Спецодежда и имущество.
3. База данных *Microsoft Access* «Учет выдачи спецодежды».
4. Программный продукт «Ассистент ТБ: учет и контроль».

Для проведения исследования и оценки продуктов, были выделены следующие критерии:

1. Стоимость;
2. Достоинства;
3. Недостатки;
4. Функциональные возможности.

Стоит отметить, что программы создаются различными людьми и на основе различных платформ, что напрямую влияет на набор функций и операций, которые данная программа позволяет выполнять. К примеру, продукты, выпускаемые на основе *Microsoft Office*, обладают наиболее высоким коэффициентом интеграции в деятельность предприятия, поскольку компания *Microsoft* является наиболее популярной на рынке программного обеспечения, а также являются наиболее дешевыми и простыми в использовании по отношению к другим. В то же время продукты, выпускаемые под 1С, обладают наиболее широким спектром функциональных возможностей. Большое количество продуктов позволяет работодателю подобрать наиболее удобный вариант для своего предприятия.

В ходе сравнения вышеперечисленных программ были получены следующие результаты (таблица). Для количественной оценки показателей использована оценочная шкала.

Результаты оценки программных продуктов

Программный продукт	Критерии оценки		
	стоимость,* тыс. руб.	достоинства	недостатки
«Охрана труда» для 1С: Предприятия	30	Имеет много программных подсистем	Необходимы специальные знания для работы с 1С
QS: Спецодежда и имущество	19,5	Понятный и удобный интерфейс	Отсутствие дополнительных функциональных возможностей
<i>Microsoft Access</i> «Учет выдачи спецодежды»	2–4	Подходит для дальнейшей оптимизации и доработки под собственные нужды	Узкий спектр возможностей
«Ассистент ТБ: учет и контроль»	9	Предоставление детальной информации о каждом СИЗ	Отсутствие интеграции с другими программными продуктами

*Указана сумма из расчета на 1 рабочее место, базовая комплектация.

Функциональные возможности «Охрана труда» для 1С: Предприятия. Подсистема «Спецодежда и СИЗ» [4]:

1. Установка и учет размеров спецодежды и антропометрических размеров работников.
2. Установка норм и потребностей в спецодежде, спецобуви, СИЗ и СИОС.
3. Ведение учета на складах спецодежды и СИЗ по размерам с учетом процента износа.
4. Учет выданной спецодежды и СИЗ с учетом размеров, процента износа и сроков носки.

5. Формирование «Личной карточки учета выдачи СИЗ» в электронном виде и других печатных форм.

6. Продление сроков носки спецодежды и СИЗ и т. д.

Функциональные возможности QS: Спецодежда и имущество [5]:

1. Хранение всей нужной информации, такой как складские запасы, личные карточки сотрудников с историей выдач и возвратов, опись имущества, выданного на объекты.

2. Учет износа, процента годности при возврате на склад и повторной выдаче спецодежды и СИЗ.

3. История выдач сотруднику спецодежды находится в личной карточке, при желании туда загружается фотография сотрудника, назначается руководитель, сотрудник закрепляется за объектом.

4. Автоматизация выдачи и расчет процента годности спецодежды и СИЗ.

5. Ведение складского учета спецодежды и имущества.

6. Отчет о запасах на складе, выданной спецодежде и СИЗ и др.

Функциональные возможности *Microsoft Access* «Учет выдачи спецодежды»:

1. Ведение базы данных сотрудников и связанных с ними видами спецодежды.

2. Формирование отчетов по «СИЗ». Получение информации об остатках на складе, о закупке спецодежды на будущий период.

3. Оформление выдачи сотрудникам «СИЗ».

4. Печать личной карточки сотрудника по форме с кодами должности.

5. Ведение учета СИЗ по нескольким складам организации.

6. Автоматическое обновление данных во всей базе при изменении полей в справочниках на случай если было не правильно введено то или значение показателя.

7. Возможность оформления возврата «СИЗ» от сотрудников, печать акта о возврате.

8. Формирование списка СО и «СИЗ» для получения со склада на основе данных об остатках на складе и данных о спецодежде, которую нужно поменять сотрудникам.

9. Реализован учет по сотрудникам в части «работы с персоналом» (медосмотры, инструктажи, проверка знаний и т. п.) и формирование отчетов по проведению очередных мероприятий.

Функциональные возможности «Ассистент ТБ: учет и контроль»:

1. Информация о выдаче средств индивидуальной защиты (СИЗ) включает в себя такие параметры, как название средства, единица измерения, норма (количество единиц) выдачи на год, дата выдачи, дата окончания срока носки, нормативный документ, регламентирующий выдачу, количество дней, месяцев или лет до окончания даты срока носки.

2. Окно детальной информации отображает подробные данные о средствах индивидуальной защиты (СИЗ) выбранного сотрудника.

3. На панели формы средств индивидуальной защиты (СИЗ), помимо стандартных кнопок управления («Добавить СИЗ», «Удалить СИЗ», «Обновить список»), имеются кнопки настройки текущего отображения средств, позволяющие более комфортно работать со списком.

4. Кнопка состояний позволяет настроить отображение как всех средств индивидуальной защиты (СИЗ), так и только действующих или только просроченных СИЗ.

5. Формирование печатных форм списка отображаемых средств индивидуальной защиты (СИЗ) и личной карточки выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ) текущего сотрудника осуществляется соответствующей кнопкой печати. Сформированные печатные документы, помимо печати, можно сохранить в различные текстовые форматы *Word*, *Excel*, *HTML* или графические форматы файлов.

6. В информативной форме предоставлен список средств индивидуальной защиты (СИЗ), различные состояния которых (предупредительный и критический) показываются соответственно желтым и красным цветом [6].

Оценив возможности каждой из программ, работодатель может сделать выбор того или иного продукта. Использование данных программ позволяет существенно упростить контроль, учет и своевременную выдачу СИЗ работникам.

Список литературы

1. Минздравсоцразвития России. Приказы. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты : приказ [от 01.06.2009 г. № 290н (ред. от 12.01.2015)] // КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=LAW;n=175358;req=doc#04779911430101085>

2. Трудовой кодекс Российской Федерации [от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 27.12.2018)]. Ст. 209 // КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/

3. Анализ причин возникновения несчастных случаев с причинением тяжкого вреда здоровью и смертельными исходами в отраслях экономики Удмуртской Республики (по данным организационно-технических судебных экспертиз) / Б. В. Севастьянов [и др.] // Промышленная и экологическая безопасность. – 2007. – № 2. – С. 56–59.

4. Каталог продуктов. 1С:Производственная безопасность. Охрана труда // Отраслевые и специализированные решения. 1С: Предприятие. – URL https://solutions.1c.ru/catalog/ehs_occsaf/features

5. Комплексные системы безопасности труда // Охрана труда. – URL <http://www.ot-soft.ru>

6. О программе // Ассистент ТБ. Учет и контроль. – URL: <http://www.assisttb.com>

Секция 3. ИНДУСТРИЯ 4,0, МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕХАТРОНИКА

Р. Т. Хазияхметов, аспирант

Кафедра «Программное обеспечение»

E-mail: rysel777@inbox.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Плоские дифференцируемые кривые для описания траектории движения робота

В статье представлен подход к описанию механизма движения робота по траектории. Описываются сложности при взаимодействии робота со средой при программировании робота. Перечислены эксперименты в областях геометрического моделирования и управления роботом.

Ключевые слова: траектории; полный перебор; произвольная кривая; способы задания кривых; робот.

Введение

Важным средством увеличения точности расчета траектории робота является учет многочисленных геометрических параметров малых движений и собственные свойства системы в произвольных точках плоскости. В случае геометрического моделирования необходимо заблаговременно произвести сбор информации о положении робота в окружающей среде, наличии запретных зон в рабочем пространстве. Необходимо заблаговременно определить возможные траектории движения робота как аналитически, так и геометрически. Средства преобразования выбранных траекторий позволит проводить оптимизацию принятия решений в соответствии с заданными критериями. В силу геометрического характера обозначенных задач существует необходимость разработки гео-

метрических основ для создания высокопроизводительных систем управления и моделирования движений мобильных и стационарных роботов [1].

Расчет механизма движения на траектории, описываемой плоской дифференцируемой кривой, является сложной задачей. Сложность возникает при согласованном высокоточном движении. Эллиптическая и гиперболическая траектория робота может быть вычислена с помощью непроективных преобразований классическим методом или прямым аналитическим методом [2].

Теоретическая часть

Роботы являются одним из важнейших средств решения комплексной автоматизации производства, роста производительности труда, улучшения условий труда и качества продукции [1].

Роботы отличаются универсальностью, возможностью их программирования. При программировании необходимо останавливать систему программного обеспечения робота. Частое программирование движений роботов приводит к появлению новых ошибок в работе при устранении старых. В сложившейся ситуации, предлагается производить настройку движений робота путем геометрического моделирования и настройки траекторий с помощью линейных преобразований. Построение каркаса программной траектории движения манипулятора необходимо. Управление движением может осуществляться по вектору скоростей или вектору приращений, по вектору силы или на основе расчета функций, отражающих зависимость обобщенных координат механизма манипулятора от координат центра [1].

Одной из наиболее распространенных аварийных ситуаций, возникающих при программировании робота, является его столкновение со средой. Модуль автоматического обнаружения столкновений позволяет исключить возможность таких столкновений [1]. С геометрической точки зрения столкновению двух тел соответствует наличие пересечений двух граней. Необходимо на каждом шаге делать проверку, перебрать все возможные комбинации граней пока не будет обнаружено пересечение между ними. Существует проблема задачи

полного перебора в том, что скорость схождения решений переборной задачи описывается экспоненциальной функцией $y = e^x$ [3]. Для сокращения полного перебора можно применять различную сортировку, усечения решений полного перебора, разрабатывать алгоритмы эвристические, генетические [4], имитации отжига металла. Необходимо добиться сходимости условий окончания перебора, обеспечив тем самым отсутствие столкновений.

В робототехнике при решении различных технологических задач часто требуется, чтобы роботы перемещались по определенным траекториям. Эти траектории в ряде случаев полностью или на отдельных участках совпадают с известными алгебраическими кривыми.

Для образования алгебраических и других кривых при помощи механизмов необходимо предварительно детально изучить основные параметры кривых и условия для их создания, что даст возможность подобрать механизмы для образования этих кривых [5].

С этой целью рассмотрены плоские дифференцируемые кривые, известные в геометрии и широко используемые в технике: конические сечения плоскостью (окружность, эллипс, гипербола, парабола), клофоида, строфоида, верзиера, улитка Паскаля.

Существует два способа, с помощью которых кривая может быть описана в вещественной плоскости R^2 . Отличия являются принципиальными.

Во-первых, кривые могут задаваться параметрическим способом в виде $x = x(t)$, $y = y(t)$. Параметризация придает этому образу (функции) динамическую структуру: в самом деле, при любом значении параметра t имеем тангенциальный вектор $(x'(t), y'(t))$, длина которого представляет скорость кривой при параметре t . Примером является линия, параметризованная соотношениями $x = t$, $y = t$ с постоянной скоростью $\sqrt{2}$, другая параметризация, такая как $x = 2t$, $y = 2t$ дает такое же изображение, но при этом вдвое с большей скоростью $2\sqrt{2}$ [6].

Во-вторых, кривые могут задаваться неявно, как набор точек (x, y) в плоскости удовлетворяющему уравнению $f(x, y) = 0$, где $f(x, y)$ является рациональной функцией от точек x, y . Например, линия, параметризованная соотношением $x = t, y = t$ появляется от функции $f(x, y) = y - x$. Такая кривая не соотносится с динамической структурой – это просто множество точек на плоскости [6].

Точность вычислений механизмов зависит от методов геометрического управления. Есть только приближенные методы для сложных дифференцируемых кривых. Попробуем обеспечить точность на основе поправок к аналитической геометрии. Новые разделы геометрии появляются путем переноса результатов из других математических разделов, таких как теория множеств, алгебра и другие [7]. Основные результаты в математической лингвистике подготавливаются с помощью семиотического и структурного анализа [7]. Они являются базовыми решениями и в естественной и формальной лингвистической теории и иногда используются в теории искусственного интеллекта.

Результаты

Установлено, что окружность и эллипс является основой для многих кинематических механизмов. Вычисления не могут быть сделаны для всех линейных параметрических систем. Общее решение для вычисления траектории движения робота с выбранными начальными условиями требует дальнейшего исследования.

Заключение

Некоторые из результатов, полученные для плоских дифференцируемых кривых, могут быть значимы для естественных наук (конструирования роботов, геометрической оптики, физики (элементарных) частиц) и чистой математики (теории чисел, комплексный анализ и дифференциальные уравнения). Резуль-

таты для произвольных линейных независимых преобразований плоских дифференцируемых кривых требуют дальнейшего поиска.

Список литературы

1. *Притыкин, Ф. Н.* Геометрическое исследование и синтез малых движений мобильных и стационарных роботов в сложноорганизованных средах : дис. ... д-ра техн- наук. – М., 2004. – 325 с.
2. *Ложкин, А. Г.* Вычислительная планиметрия с вырожденными преобразованиями : моногр. – Екатеринбург ; Ижевск : Изд-во Ин-та экономики УрО РАН, 2009. – 157 с.
3. *Хазияхметов, Р. Т.* Задача о сумме целочисленных векторов // Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ студентов и аспирантов в области информатики и информационных технологий : сб. науч. работ: в 3 т. – Т. 2. – Белгород : Белгород, 2012. – С. 74–78.
4. *Тененёв, В. А.* Генетические алгоритмы в моделировании систем : моногр. / В. А. Тененёв, Б. А. Якимович. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2010. – 308 с.
5. *Гудушаури, Э. Г.* Некоторые вопросы исследования механизмов для образования плоских кривых : автореф. – Тбилиси, 1962. – 19 с.
6. *Gibson, C. G.* Elementary geometry of algebraic curves. – Cambridge : Cambridge university press, 1998. – 250 с.
7. *Ложкин, А.* Расчеты траектории движения робота, описываемой жордановыми кривыми / А. Ложкин, Р. Хазияхметов // Информационные технологии в науке, промышленности и образовании : сб. тр. регион. науч.-техн. конф. / отв. ред. К. Ю. Петухов. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2018. – 336 с. – С. 237–242.

А. В. Щенятский, доктор технических наук, профессор

А. А. Имангулова, аспирант

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Интеллектуальные тяжело нагруженные подшипниковые опоры*

В современных поточных линиях, железнодорожном транспорте, сложных технологических системах широко применяются различные по конструкции и исполнению подшипники качения, предназначенные для снижения сил и моментов трения в опорах. Применение подшипников больших размеров в тяжелой технике и линиях требует проведения дополнительных исследований для изыскания путей повышения их долговечности. На ряду с оценкой влияния термических условий, условий смазки, пыле-, грязе- и влагозащитности создаются современные мехатронные модули, встроенные в подшипники, которые открывают новые подходы к контролю состояния и повышению эффективности эксплуатации изделий в машиностроении.

В статье рассматривается подшипниковая опора с встроенным кольцом переменной жесткости, которое может менять свое положение и положение запрессованного в него наружного кольца подшипника по определенному алгоритму, в зависимости от условий эксплуатации. Большая часть внимания уделяется корпусам подшипниковых опор и распределению нагрузки между телами качения подшипника. В исследуемых опорах вал и внутреннее кольцо подшипника вращаются. Представлены схема управления положением кольца переменной жесткости и стенд для испытания подшипниковых узлов. Представлены подходы к созданию интеллектуальных, тяжело нагруженных подшипниковых опор. Определены задачи дальнейших исследований.

Ключевые слова: подшипники; подшипниковые опоры; стенд для испытаний подшипников; датчик Холла; датчики вибраций; новая конструкция.

Введение

В современных поточных линиях, к которым в полной мере относятся прокатные станы, бумаго- и картоноделательные машины, в железнодорожном

© Щенятский А. В., Имангулова А. А., 2019

* Публикация подготовлена в рамках работ по проекту 01.06.01/18ЩАВ «Динамика, прочность, напряженно-деформированное состояние соединений и чувствительных элементов навигационных приборов», реализуемому на основании Приказа ректора ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М. Т. Калашникова № 1493 от 29.12.2018 г. «О грантовой поддержке приоритетных исследований ученых ИжГТУ имени М. Т. Калашникова».

транспорте и других изделиях широко применяются различные подшипники [2, 3, 10], которые устанавливаются в опоры различным способом и по различным схемам [4]. Кроме того, существует много требований к параметрам установки подшипников на валы и в опоры [7]. Отдельного внимания заслуживают разрезные подшипники компаний FAG, SKF и др., применяемые в тяжелой технике, а также гибкие подшипники, нашедшие широкое применение в волновых редукторах [9]. Как показала практика, все перечисленные выше факторы, а также уровень и направление действия внешних сил и моментов влияют на долговечность подшипника. Проведенный анализ показал, что условия смазывания оказывают существенную роль на работоспособность всего узла в целом. Вопросы смазки, режимов трения, защиты от пыли и влаги достаточно широко рассмотрены в современной литературе [9, 11]. Отдельного внимания и исследований требуют современные материалы и их комбинации, применение которых позволяет существенно повысить надежность и скорость вращения составных частей. В статье уделяется внимание корпусам подшипниковых опор, которые имеют переменную по периферии подшипника жесткость. Как показали проведенные предварительные исследования, неравномерная жесткость оказывает влияние на распределение контактных давлений между телами качения, внешним и внутренним кольцами подшипника. Чем больше тел качения подвергаются нагрузке, тем выше его грузоподъемность и тем больший положительный эффект может вызвать перераспределение нагрузки между составными частями изделия. Приведенные в статье исследования и результаты доказывают выдвинутые предположения, на примере 201 подшипника показывающие возможность влияния переменной жесткости корпуса опоры на перераспределение нагрузок, изменения направления реакции. Анализ возможности реализации идей, заложенных в конструкции стенда в одной опоре, и повышение эффективности ее работы и будет являться целью настоящего исследования.

Испытательный стенд

Управление жесткостью опоры по определенному алгоритму, в зависимости от скорости вращения внутреннего кольца подшипника, степени износа, ус-

ловий смазки в процессе эксплуатации позволяет положительно влиять на долговечность всей опоры. Автоматизация процесса управления положением переменной по направлению жесткостью корпуса опоры, наряду с встроенными датчиками Холла, температуры и смазки в подшипнике позволяет создать на данном этапе испытательный стенд и в дальнейшем перейти к разработке интеллектуальной опоры. Целесообразно, на наш взгляд, применять такой подход к большим и габаритным конструкциям, где дополнительные финансовые затраты оправданы за счет увеличения срока службы всего узла.

На основе анализа существующих конструкций стендов для определения дефектов в подшипниках, предлагаемых на рынке, разработана кинематическая схема нового стенда, позволяющего проводить исследования в режиме реального времени. Для определения угла отклонения реакции в опоре на кафедре «Мехатронные системы» ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М. Т. Калашникова разработан испытательный стенд, кинематическая схема которого представлена на рис. 1.

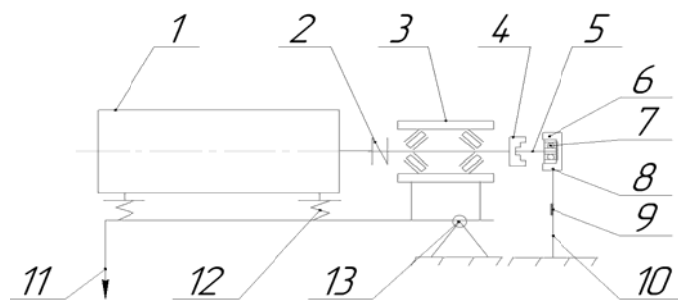


Рис. 1. Кинематическая схема разрабатываемого стенда: 1 – электродвигатель; 2 – муфта; 3 – шпинделя в сборе; 4 – цанговый патрон; 5 – сменный вал; 6 – неравножесткая переустанавливаемая подшипниковая опора; 7 – испытуемый подшипник; 8 – датчик вибрации; 9 – тензометрические датчики; 10 – ИДНС; 11 – узел радиального нагружения; 12 – виброопор; 13 – качающаяся опора

На опоре подшипника 6 установлены датчики 8 для измерения вибропараметров подшипника, для гашения вибрации от двигателя используются виброопоры 12.

Задачи, которые можно решить, используя стенд: имитация циклов эксплуатации подшипника, измерение значений и запоминание вибропараметров

в режиме реального времени, температуры подшипника, количество циклов нагружения, а также определение направления и величины реакции в подшипниковой опоре, которая может отклониться на некоторый угол в зависимости от скорости вращения или технического состояния подшипника. Предусмотрена регулировка скорости вращения внутреннего кольца подшипника. Для сокращения времени испытаний, в соответствии с методом Локати, в конструкции стенда предусмотрена возможность автоматического ступенчатого изменения нагрузки по требуемому закону.

В стенде для визуализации результатов экспериментального исследования применяется жидкокристаллический индикатор ЖКИ [5]. Но, используя ЖКИ, появляются проблемы построения графиков, карты нагрева и отображение реакции опоры подшипника.

Мы определили зависимость влияния неравножесткости в окружном направлении на контактные напряжения деталей подшипника. Исследования показывают [6], что в подшипнике при разных режимах нагружения воспринимают нагрузку от 2 до 4 тел качения. Следовательно, при проведении численных экспериментов угол между телами качения принимается от 52° (2 тела качения) до 156° (4 тела качения) (рис. 2).

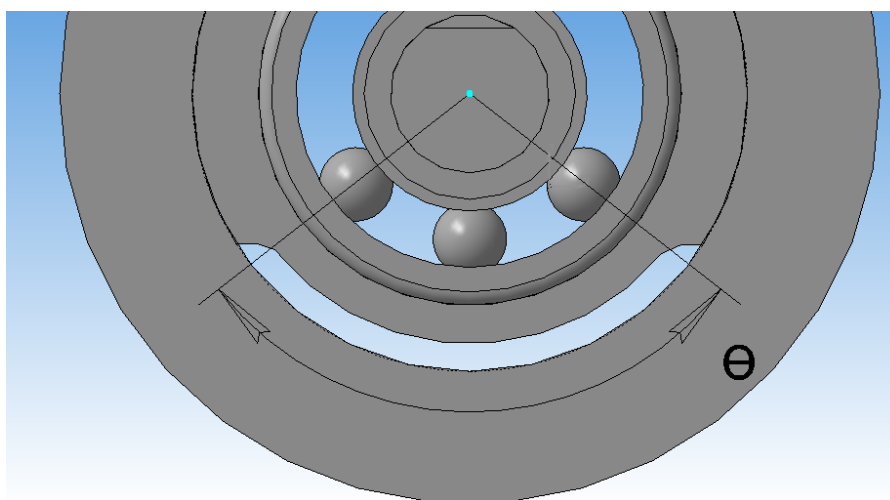


Рис. 2. Изменение жесткости подшипниковой опоры в окружном направлении

Согласно ГОСТ Р (ИСО 15242-1:2004) [8] вибрация наружного кольца является сложной суперпозицией смещений различных амплитуд при различных частотах. Хотя отдельные высокие амплитуды могут иметь место даже при высоких частотах (особенно для поврежденных подшипников), но в основном амплитуды уменьшаются с увеличением частоты и снижаются до нанометровой величины при нескольких килогерцах.

Системам, измеряющим виброперемещение, необходимо иметь очень широкий динамический диапазон, что усложняет выдачу надежных результатов в диапазоне высоких частот. Вибропреобразователи ускорения, которые тоже должны иметь широкий динамический диапазон, достаточно легко достигают. Недостатком вибропреобразователей ускорения является сравнительно большая подвижная масса. Открытая архитектура микроконтроллера позволила запрограммировать работу стенда на разные режимы работы. Например, стенд может имитировать циклы нагружения методом ускоренных испытаний. Ускоренные испытания имеют большое значение, т. к. на предприятиях и в проектных организациях чаще всего нет возможности проводить длительные и дорогостоящие испытания на усталость как образцов материалов, так и готовых изделий.

Целью нашей работы является разработка интеллектуальной опоры на основе испытательного стенда и повышение нагрузочной способности и долговечности подшипника на основе совершенствования методов расчета и проектирования корпусов, имеющих переменную жесткость.

Измерительный блок подшипниковой опоры включает в себя информационную, энергоэлектронную, электромеханическую подсистемы. Данная функциональная схема разработана, чтобы испытать подшипник и оценить влияние опоры на долговечность работы подшипника. Информационная подсистема запоминает и выдает данные о техническом состоянии подшипника при помощи блока сенсорных устройств и интегрального датчика направления силы (ИДНС). Предложенная информационная подсистема позволяет расширить функциональные возможности стенда (рис. 3).

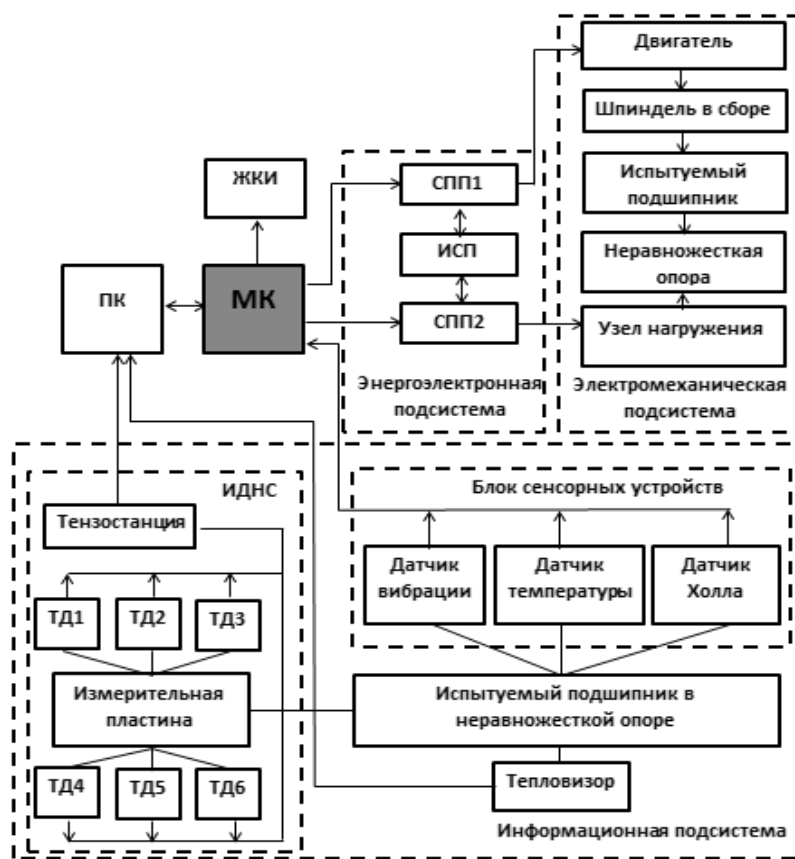


Рис. 3. Функциональная схема стенда

Реализация конструкции опоры переменной жесткости в испытательном стенде

Данные, которые мы будем получать при испытаниях, необходимы, чтобы создать подшипниковую опору для долговечной и надежной работы подшипника. Для этого, как говорилось ранее, необходимо подключить много датчиков, с которых считываемая информация будет поступать на компьютер. Компания *SKF* решила эту проблему, создав подшипник, выполняющий функцию диагностической станции, встроив в него крохотный беспроводной датчик с автономным питанием. Данный подшипник может передавать оперативную информацию о технологических процессах – интеллектуальный подшипник [1].

Для тяжело нагруженных подшипников разработаем конструкцию опоры с переменной жесткостью. Конструкция состоит из подшипника, кольца, датчиков. Все это упростит снятие показаний при исследовании опоры, а так же упростит конструкцию, изображенную на рис. 1 (рис. 4).

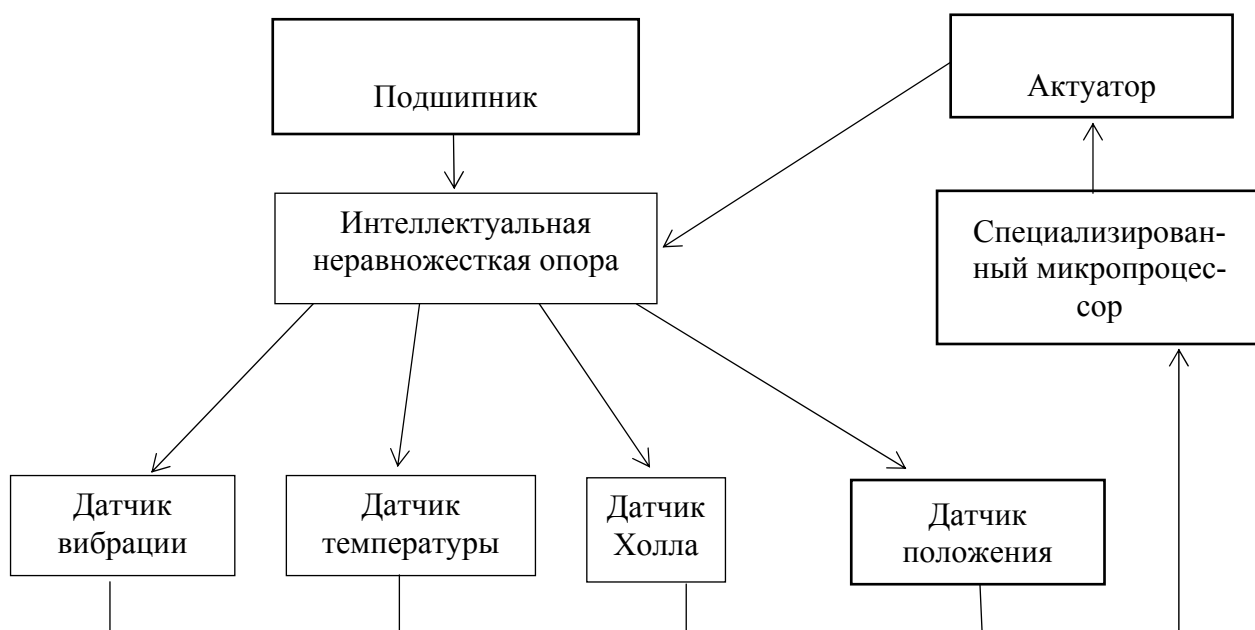


Рис. 4. Конструкция опоры с переменной жесткостью

Современные технологии позволяют создать небольшие приборы, с маленькой потребляемой энергией. Известны технологии МЕМС-аксилерометров и гироскопов, которые можно применить для нашей опоры.

Список литературы

1. Интеллектуальные подшипники для высокотехнологичного оборудования // Rospod. – URL: www.rospod.ru/info/intellekt-podshipnik/
2. Publikationen, Videos & Bilder. – URL: www.schaeffler.de
3. Продукция // SKF. – URL: www.skf.com/ru/products
4. Продукция SKF // Индастриал. Партнер. – URL: www.skf.indpart.ru
5. Имангулова, А. А. Расширение функциональных возможностей стенда для проведения ускоренных испытаний подшипниковых опор / А. А. Имангулова, Р. А. Рудин, К. А. Горбунова // Интеллектуальные системы в производстве. – 2017. – Т. 15. № 1.
6. Кузьменко, А. Г. Распределение нагрузки между шариками в радиальном подшипнике качения / А. Г. Кузьменко, В. М. Криворотько // Проблемы трибологии : сб. ст. – М., 2007.
7. Перель, Л. Я. Подшипники качения: Расчет, проектирование и обслуживание опор : справ. – М. : Машиностроение, 1983.

8. ГОСТ Р 52545.1-2006 (ИСО 15242-1:2004) Подшипники качения. Методы измерения вибрации. Ч. 1. Основные положения // Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200045260>

9. Тимофеев, Г. А. Проектирование одноступенчатых волновых зубчатых передач и двухступенчатых с волновой муфтой / Г. А. Тимофеев, Н. Н. Барбашов. – 20016. – № 1 (670).

10. Старец, И. С. Подшипники качения в оборудовании целлюлозно-бумажного производства : [справ.]. – 3-е изд., перераб. – М. : Лесная промышленность, 1985.

11. Янгулов, В. С. Волновые и винтовые механизмы и передачи : учеб. пособие. – Томск : Изд-во Томск. политех. ун-та, 2011. – 184 с.

K. N. Maiorov, PhD Student

Ph. +7 (919) 915-64-57, e-mail: gibiskus@gmail.com

Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Automorfisms and Robot's Behavior

As part of the development of a new method of orientation of the robot in space, the main methods of autonomous robot behavior planning were considered, such as: multiarmed bandits, adaptive heuristic critic, Q-learning. Taking into account a number of cognitive researches, it was concluded that a new method of orientation of the robot in space based on automorphisms (symmetries) could be created. It is proposed to divide the neural network layer into subgroups of neurons. Each subgroup is characterized by its activation function, based on the symmetry properties of this subgroup.

Keywords: autonomous robot; table of automorphisms; neural networks; activation function; formal languages.

In order for a robot to be considered completely autonomous, it must be able to independently navigate in any environment. Such robots must have two properties: to receive information about the environment, as well as to influence it. The environment in which the robot operates is, in most cases, a dynamic system. Accordingly, we cannot specify a complete set of rules of conduct for each situation that may occur. An autonomous robot must independently make decisions in new situations and create new behavioral rules.

Let's look at the main approaches to the task of planning the behavior of the robot.

One of the most important approaches to learning and making decisions by a robot is artificial neural networks functioning on the principle of reinforcement learning. With this approach, the robot interacts with the external environment, performing any actions from a predetermined set. The environment responds to these actions, giving the robot some kind of reward or punishment. Thus, the robot can adjust its behavior (choice of actions) by observing the reaction of the environment.

Reinforcement learning has many methods for interacting with the environment. The most popular are:

- multiarmed bandits [1];
- adaptive heuristic critic;
- Q-learning.

The point of the method of multiarmed bandits is that the agent (robot) has a set of specific actions, choosing which it receives some random reward, and then again has the opportunity to choose from the same actions. That is, the state of the environment will not change from action to action, and the agent must receive the maximum reward for a certain number of attempts.

The second method (adaptive heuristic critic) is based on the Markov decision process. We know in advance several agent states, a state-dependent reward function, and probabilistic state transitions. The most important feature of the Markov process is that the probability of transitions from one state to another is not affected in any way by the history of previous transitions. The robot must find the optimal behavior. The idea of adaptive heuristic critic is that one component of the algorithm should look for the optimal strategy, and the second - the function of values. Thus, there is a rivalry between these components, that each component tries to improve the work of the other.

Q-learning is a version of adaptive heuristic critic[2]. The only difference is that instead of a function of values used a function with two parameters $Q^*(s,a)$ – expected optimal reward for action a in a state s .

All these methods are based on the assumption that a person makes a decision only through thinking. However there are also cognitive researches. Modern physiologists believe that a person makes decisions before mental activity. In the course of biochemical researches a section of DNA was detected that transmits information about orientation in space without the involvement of vision. Based on this, it can already be concluded that some spatial orientation mechanisms can work without visual contact with the environment. It can be assumed that such a mechanism are automorphisms (symmetries) of the space. Below is the extended table of Dieudonne automorphisms [3], built on the basis of knowledge of symmetry and relational algebra.

1. Existence of set ($A \neq \emptyset$ Zermelo).
2. Existence of relation ($a_1 R a_2$ Codd).
3. Membership element of set ($a \in A$ Fraenkel).
4. Universal relation ($f : \Omega \rightarrow \Omega'$ implication).
5. Linguistic description of the set (Descartes).
6. Linguistic presentation of the relation (Descartes)).
7. Perdurability cardinality ($m(A) = \text{const}$ Lagrange).
8. Perdurability power relations ($n = \text{const}$ in $C_1 x^n + C_2 y^n + C_3 x^{n-1} y^{n-1} + \dots + C_{k-1} x + C_k y + C_0$ Klein).
9. Linguistic order ($\vec{v} = xi + yi + zk + w$ Hamilton).
10. Mathematical order ($a_i \prec a_{i+1}$, где $a_i, a_{i+1} \in R$ Cantor).
11. Permutation ($a_i \leftrightarrow a_j$).
12. Mirror ($a_i \cdot -1 = -a_i$).

The new mechanism of orientation of the robot in space can be associated with a table of symmetries inside the agent (changing) and space (unchanging)[4]. We can divide all symmetries into two types: symmetries as properties of a specific object and symmetries as fundamental properties of the environment. We associate the automorphisms of the object with the concept of Weyl symmetry and the automorphisms of the environment with the work of Dieudonne.

Let's consider a neural network where the hidden layer consists of subgroups of neurons belonging to a specific type of symmetry. The size of groups of neurons in a layer can be set manually or automatically distributed in proportion to the number of groups in a layer. Each group of neurons assumes its own characteristics and its own activation function based on the symmetry property of this group.

At the initial stage, we take two groups of symmetries – a permutation and a mirror one, as well as one standard group of neurons. The scheme of such a neural network is shown in Figure 1.

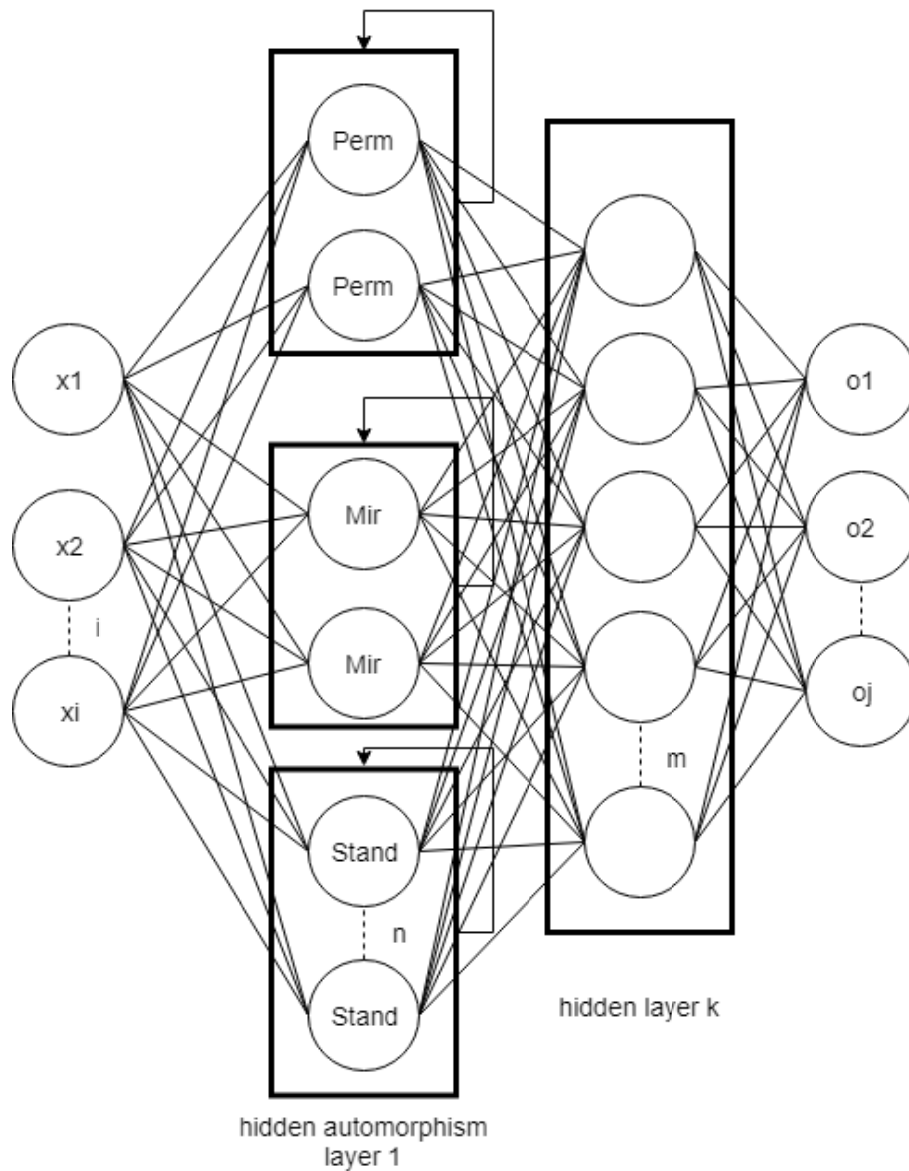


Fig. 1. Scheme of a neural network with one automorphism layer based on groups of permutation and mirror symmetries

The neurons of each group have their own memory[5] and activation function based on the symmetry properties of this group.

The activation function is assumed to be three-step.

Step 1. Getting the value of the standard activation function. In the first step we use classic activation function[6]: either sigmoid function for the neurons of the permutation symmetry group (1),

$$\sigma(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (1)$$

or hyperbolic tangent function (2) for neurons of the mirror symmetry group so that the result can take a negative value.

$$\sigma(x) = \frac{e^{2x} - 1}{e^{2x} + 1}; \quad (2)$$

$$a_s = \sigma\left(\sum_{i=0}^n wx + b\right). \quad (3)$$

Step 2. Generation of a chain of symbols. In the second step, we generate a chain of symbols using the theory of translation and formal languages [7].

In order to generate a chain, we will use three decimal places of the value a_s :

$$a_s = 0, X_1 X_2 X_3 \quad (4)$$

where $X_i \in \{0-9\}$ starting non-terminal characters of the grammar. For every possible value X_i is build your own grammar.

E.g. for $X_i = 0$ – the grammar $G_0 = \langle T, N, P, 0 \rangle$, for $X_i = 1$ – the grammar $G_1 = \langle T, N, P, 1 \rangle$ etc.

Thus we get a chain of symbols like *aababbaaa* from a_s .

Step 3. Analysis of the chain and obtaining the coefficient of symmetry. The third step is the analysis of this chain on the properties of a permutation or mirror symmetry [8] (comparison with the symbol chains from the neuron's memory according to a certain pattern) and obtaining the symmetry coefficient k_s , which will be the output of the neuron.

The memory of the neuron is presented in the form of a table of values a_s with their frequency.

Table 1. Memory of a neuron

Index	Value	Frequence
1	0.311	5
2	0.653	2
n	0.427	10

The size of such a table can be set manually, the default is 5. After passing through 1-2 training epochs, the values that were obtained only once will be deleted from the table, so that new ones can later get there.

For learning this type of neural network it is possible to use the backpropagation algorithm. However, since we cannot optimize weights directly from the output of the neuron (symmetry coefficient k_s [9]), It is proposed to optimize the weights for the value a_s , which we used to generate symbol chains.

This method should increase the speed of decision making by the robot in critical situations, speed up the operation of the robot as a whole, improve the quality of environmental recognition, structure the neural network.

References

1. *Nikolenko, S. I.* Samoobuchajushhiesja sistemy [Self-learning systems] / S. I. Nikolenko, A. L. Tulupiev // MNCMO. – 2009. – Pp. 240–258 (Rus).
2. *Kober, J.* Reinforcement learning in robotics: A survey / J. Kober, J. Bagnell, J. Peters // The International Journal of Robotics Research. – 2013. – No. 32 (11). – Pp. 1238–1274.
3. Information technology and pragmatic analysis / P. Bozek [et al.] // Computing and informatics. – 2018. – Vol. 37. – Issue 4. – Pp. 1011–1036.
4. *Lozhkin, A. G.* O nekotoryh problemah razrabotki avtonomnyh robotov [On some problems of autonomous robots development] / A. G. Lozhkin, K. N. Maiorov // Vestnik IzhGTU imeni M. T. Kalashnikova. – 2017. – Vol. 20. Issue 4. – Pp. 114–116 (Rus).
5. *Goodfellow, I.* Deep Learning / I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville // The MIT Press. – 2016. – Pp. 84–91.
6. *François, Chollet.* Deep learning with Python // Manning Publications Co. – 2018. – Pp. 234–239.
7. *Volkova, I. A.* Formal'nye grammatiki i jazyki. Jelementy teorii transljicii [Formal grammars and languages. Elements of the theory of translation] / I. A. Volkova, A. A. Vylitok, T. V. Rudenko // Izdatel'skij otdel fakul'teta VMiK MGU im. M.V.Lomonosova. – 2009. – Issue 3. – Pp. 5–20 (Rus).
8. *Aleksandrov, P.* Lekcii po analiticheskoj geometrii, popolnennye neobhodimymi svedenijami iz algebrы [Lectures on analytical geometry, supplemented by the necessary information from the algebra]. Ripol-classic. Moscow, 2002 (Rus).
9. *Lozhkin, A. G.* Strukturirovanie analiticheskoi geometrii na osnove simmetrii [Structuring of analytical geometry on the basis of symmetries] / A. G. Lozhkin, N. Dyukina // Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing. – 2012 (Rus).

V. V. Muravev, DSc in Engineering, Professor, Head of PMIKD

E-mail: pmkk@istu.ru

K. A. Tapkov, Post-graduate, Lead Engineer

Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Strain-stress modeling of crack in a rail

One of the most common reason of appearance of fatigue cracks in rails is high values of residual stresses. There is modeling process of such rail in the paper. In this model during the maximum loads and residual stresses maximum stresses can be 5.7 times more, than yield strength. It can cause quick grow of the crack. Also there is local maximum of stresses above the crack, and this place can be the birthplace of new fatigue cracks.

Keywords: rail; strain-stress state; crack; modeling; residual stresses.

Introduction

Safety of railway transport is more and more important now due to increasing of velocities and amount of trucking industry and passengers. Reliability of rails takes Important part for safety of the transport.

One of the controlled parameter in use is test rails on the existing cracks and its localization. According to the rail defect catalogue NTD/CP-2-93, crack in the top of the rail, which isn't situated on the edge of the rail, is a defect No 21.2. For R65 and R75 types of rails such defect is dangerous in case of localization such defects, which go over the vertical symmetry axis of rail. Such rails should be removed immediately.

In case if such crack doesn't reach the surface and the center of slice of the rail, according to NTD/CP-2-93 it is possible to install special pad on the damaged place with four bolts. The middle of the pad have to be situated in the place of defect. Otherwise, in case if it isn't possible, such rail also have to be removed immediately. Holes for two middle bolts are absent to avoid expansion of the crack in bolt's direction.

Values of residual stresses in rail is one of the fact, which has influence on the crack growth speed [1–4]. In the areas of sharp cracks there is a concentration of

stresses, that means here it will be quick expansion of defect and low amount of cycles till the destruction [5–8]. Residual stresses appears during the producing process, also they redistribute in use and rail install [9, 10].

Model Description

During the train load from the side of the rail wheel high values of contact stresses appear. Gravity force has direction down in vertical (F_z) which is illustrated on fig. 1. Maximum mass of rail wagon is 100 t. In this case static load on one wheel is nearly 123 kN. Area of contact has ellipse shape 12.5 mm in width and 9.5 mm length [11], so it's surface is 95 mm².

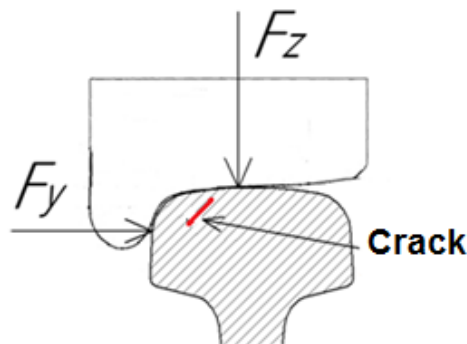


Fig. 1. Applied forces from the train wagon

Modeling process was made for straight parts of rail way, although there is side force on rail F_y from the wheel of the train in the moments of tripping-over wheel on rail with some angle. This force can be up to 66 kN [11], so it's influence is compared with influence of vertical load.

In modeling process there is a necessity to consider not only static, but dynamic load too. According to [12] summary values of dynamic forces is higher than static one in 2.6 times.

According to the results of modeling of residual stresses during producing of the rail [11–13], initial values of the stresses was – 77 MPa in head, –125 MPa in the

web, 106 in the bottom of the rail. Residual stresses was summed with thermal stresses [14].

Length of the crack was taken as 5 mm, this value was caused as minimum crack length, which ultrasonic device AVIKON-11 [15] can detect. Upper edge of the crack is situated in subsurface layer of the head of the rail on 3 mm depth, which is showed on fig. 1

Modeling of strain-stress state of the crack

Modeling process took place in program COMSOL Multiphysics. Analysis of the stresses was done by von Mises theory due to the fatigue type of the crack [16, 17] and complicated distribution of stresses in rail under the load. Strain stress modeling results of the head of the rail with crack in the moment of the train load is showed on fig. 2.

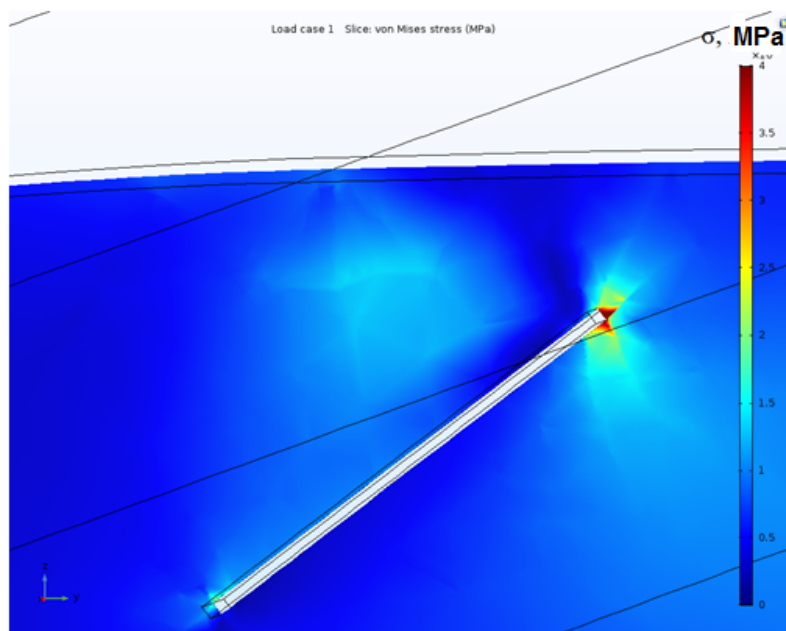


Fig. 2. Strain stress state of crack in the moment of train load

On the fig. 3 there is result of modeling strain stress state of the head of the rail in case of absence of the train load (but there are residual stresses).

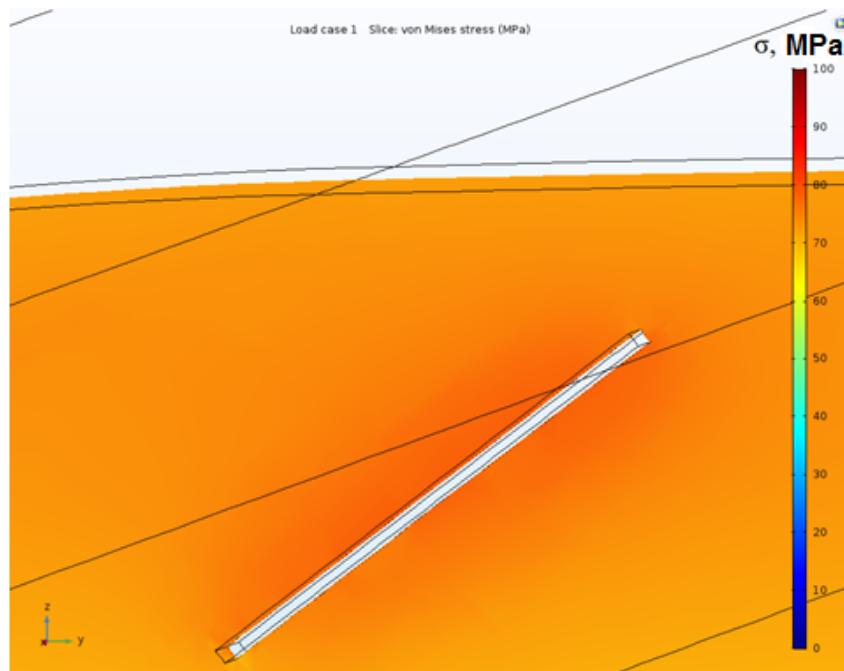


Fig. 3. Strain stress state of crack in the case of train load absence

Analysis of modeling results

For analysis values of the results are showed in the table 1.

Table 1. Modeling values of the stresses

	Without train load	With train load
Stresses in vertical axis of symmetry in the head of the rail, MPa	75	700
Maximum stresses in the sharp edge of the crack, MPa	82	4540
Maximum stresses near the crack in direction to the surface, MPa	78	1346

According to table 1, in the area of sharp crack, in the area of sharp crack stresses is several times more, than yield stress (for rail hardening steel $\sigma_{0,2} = 800$ MPa), so that will cause quick growth of the crack. Also, according to fig. 2, crack

will grow in direction of the vertical symmetry axis if the rail, and won't go to the surface for a long time. In case if crack reaches this axis, rail have to be removed immediately, although there is no cracks on surface.

Also according to the table 1, stresses in the axis of the rail are rather close to the yield stress (800 MPa). This phenomenon can be appear due to the sum of critical residual stresses and maximum values of thermal stresses (in case of 50°C down from the install temperature). Otherwise, the stresses will have smaller values.

Conclusion

1. In case of train load in area of sharp edge of the crack stresses can be several times more (up to 5.7) than yield stress. It will cause quick growth of the crack and breaking of the rail.

2. In case of absence of train load crack doesn't change the distribution structure of stresses, and has mostly the same values of the stresses in the edges. So, in this case, crack doesn't have influence of the strain stress state of the rail.

3. According to the figure of the stresses, crack growth will be in the direction from sharp edge of the rail to the vertical symmetry axis, not to the surface. So this defect couldn't be detected by eyes.

4. There is a local maximum of the stresses in the direction from crack to surface, so it can be a birthplace of new cracks.

References

1. *Khibnick T. A., Koltsoun Yu. I.* [Kinetic diagram of slow fatigue crack growth] // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta im. Akademika S.P. Korolyova [Journal of Samara state aerospace university named after academician S.P. Korolyov]. – 2011. – No. 3 (27). – Pp. 110–116. (in Russian)

2. *Dobrovolsky D. S., Dobrovolsky V. I., Dobrovolsky S. V.* [Stresses, Strains and Energies in areas of concentration under prolonged stretching of structural elements] // Vestnik IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova [Journal of Kalashnikov ISTU]. – 2017. – No. 1. – Pp. 4-5. DOI 10.22213/2413-1172-2017-1-4-5. (in Russian)

3. *Khlyst S. V., Kuzmichenko V. M. Rezanov V. A., Borc I. A., Shur E. A.* [Perspective technology of rail production for high speed and load railway transport] // Vestnik VNIIZHT [Journal of VNIIZHT]. 2013. – No. 6. – Pp. 14-20. ISSN 2223-9731. (in Russian)
4. *Gromov V. E.* Mikrostruktura zakalennogo relsa [Microstructure of hardened rails]. Novokuznetsk: Inter-Kuzbass Publ., 2014. – 213 p. (in Russian).
5. *Kogan A. Ya., Savin A. V.* [Method of determining the lifetime of the balastless track]. Vestnik VNIIZHT [Journal of VNIIZHT]. 2017. – No. 1 (Vol. 76). – Pp. 3–9. DOI: 10.21780/2233-9731-2017-76-1-3-9. (in Russian)
6. *Stepanova L. N., Ser'eznov A. N., Muravev V. V. Bobrov A. L., Chaplygin V. N., Lebedev E. Yu., Kabanov S. I., Katarushkin S. A., Kozhemyakin S. A.* Svyaz spectra AE s processom ustalostnogo razvitiya treshin v metallicheskih obrazcah [Correlation between acoustic emission signal spectre and process of fatigue crack growth in metal samples] // Kontrol', Diagnostika [Control, Diagnostics]. – 1999. – No. 2. – Pp. 5–8. (in Russian)
7. *Ivanov U. F., Gromov V. E., Peregudov O. A.* [Evolution of structural-phase states of the rails in process of long time using]. Izvestiya vishih uchebnykh zavedeniy. Chernaja Metallurgia [Messenger of universities. Iron industry]. 2015. – Vol. 58. No 4. – Pp. 262–267. (in Russian)
8. *Murav'ev V. V., Volkova L. V., Platunov A. V. and Kulikov V. A.* An Electromagnetic-Acoustic Method for Studying Stress-Strain States of Rails // Russian Journal of Nondestructive Testing. – 2016. – Vol. 52. No. 7. – Pp. 370–376.
9. *Pokrovsky A. M., Tretyakov D. N.* [Numerical Modeling of temperature and structural state of rail during its hardening]. Nauka i obrazovanie MGTU im. N.E. Baumana. Elektronnij zhurnal [Science and education of Bauman MSTU. Electronic magazine]. – 2015. – No. 07. – Pp. 1–13. (in Russian)
10. *Volkov K. V., Polevoi E. V., Temlancev M. V. Atkonova O. P., Yunusov A. M., Syusyukin A. Yu.* [Modeling of air-pressure hardening with use of heat of the stove for railway rails] // Vestnik SibGIU [Journal of SibGIU]. 2014. – No. 3. Vol. 9. – Pp. 17–23. (in Russian)
11. *Vorob'ev A. A., Sorokin P. G.* [Research of the strain stress of contact area of wheel and rail] // Novie materialy i tehnologii c mashinostroenii: sb. Nauch. Trudov [New materials and technologies in mechanic engineering]. – Vol 3. – Bryansk : BGITA, 2004. – Pp. 8–18 (in Russian)
12. *Murav'ev V. V., Tapkov K. A., Len'kov S. V.* On the Question of Monitoring Residual Stresses in Selectively Heat-Strengthened Rails // Russian Journal of Non-destructive testing. – 2018. – Vol. 54. Issue 10. – Pp 675–681 2018. ISSN 1061-8309. DOI: 10.1134/S106183091810008X
13. *Muravev V. V., Volkova L. V., Platunov A. V., Buldakova I. V., Gushina L. V.* [Investigations of the structural and strain stress state of the rails of current production by the acoustic elastic

method] // Vestnik IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova [Journal of Kalashnikov ISTU]. – 2018. – No. 2. – Pp. 13–23. DOI: 10.22213/2413-1172-2018-2-13-23. (in Russian)

14. *Tapkov K. A.* [Strain stress modeling of differential hardening rails] // *Intellektualnie sistemy v proizvodstve* [Intellectual systems in production]. 2018, No. 2, pp. 78-83. DOI 10.22213/2410-9304-2018-2-78-83 (in Russian)

15. *Markov A. A., Shpagin D. A.* Ultrazvukovaja defektoskopija relsov [Ultrasonic defectoscopy of rails]. Saint Petersburg. Education – culture. 1999. – 236 p. (in Russian)

16. *Stepanova L. N., Beher S. A., Kurbatov A. N.* [Research of strain-stress state of the rail by acoustoelasticity and tensometry]. *Izvestija vuzov. Stroitel'stvo* [News of the universities. Construction]. – 2013. – No. 7. – Pp. 103–109. (in Russian)

17. *Dobrovolsky D. S.* [The impact of notches of rods on stress intensity factors of circular cracks] // Vestnik IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova [Journal of Kalashnikov ISTU]. – 2016. – No. 2. – Pp. 6–8. (in Russian)

Секция 4. ЭЛЕКТРОНИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

А. А. Айзикович, кандидат физико-математических наук, доцент

зав. кафедрой «Прикладная математика и информатика»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 1276, e-mail: aizikovich@istu.ru

Е. Н. Баженова, кандидат физико-математических наук, доцент

кафедра «Прикладная математика и информатика»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 1276, e-mail: BazhenovaEN@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Об одном примере междисциплинарных связей

Приведен пример выделения полезного сигнала с групповой структурой в стохастическом канале связи, демонстрирующий привлечение утверждений общей алгебры, теории вероятностей, оптимального управления, теории кодирования и статистической радиотехники.

Ключевые слова: цифровая система связи; статистический канал связи; междисциплинарные связи.

В курсе «Теория управления» направления «Прикладная математика» изучается тема «Управляемость и наблюдаемость» (например, [1]). При ее изложении (имея достаточное число лекционных часов или используя самостоятельную работу студентов) можно показать близкий пример из статистической радиотехники.

В источнике [2] описана модель системы передачи и приема цифровой информации, основанной на следующих предположениях: источники сообщения и возмущения в канале являются дискретными марковскими процессами на конечных группах; состояния кодера, декодера и ошибки приема характеризуются элементами некоторых конечных групп, а их взаимодействия – соответ-

вующими гомоморфизмами. Пусть $G_\varepsilon = \{a, u, v, b, c, w, z, \alpha, \beta, \gamma, \delta\}$ – конечные группы с различными в общем случае носителями и групповыми операциями и $G_c = G_v \times G_b$ – прямое произведение групп. Пусть на этих группах заданы следующие эндоморфизмы:

$$A: G_a \rightarrow G_a, U: G_u \rightarrow G_u, B: G_b \rightarrow G_b, \tilde{N}: G_{\tilde{n}} \rightarrow G_{\tilde{n}}, W: G_w \rightarrow G_w,$$

и гомоморфизмы

$$P: G_a \rightarrow G_u, Q: G_a \rightarrow G_v, V: G_u \rightarrow G_v, R: G_c \rightarrow G_w, S: G_c \rightarrow G_z,$$

$$Z: G_w \rightarrow G_z, K: G_\alpha \rightarrow G_a, L: G_\beta \rightarrow G_b, M: G_\gamma \rightarrow G_c, N: G_\delta \rightarrow G_z.$$

Математическая модель рассматриваемой цифровой системы связи описывается в источниках [2, 3] системой уравнений (при $k = 0, 1, 2, \dots$)

$$a(k+1) = A(a(k))K(\alpha(k)) \quad a(0) = a_0$$

$$u(k+1) = U(u(k))P(a(k+1))$$

$$v(k+1) = V(u(k))Q(a(k+1)) \quad u(0) = u_0$$

$$b(k+1) = B(b(k))L(\beta(k)) \quad b(0) = b_0$$

$$c(k+1) = C((v(k+1), b(k+1)))M(\gamma(k+1))$$

$$w(k+1) = W(w(k))R(c(k+1))$$

$$z(k+1) = Z(w(k))S(c(k+1))N(\delta(k+1)) \quad w(0) = w_0$$

где $a \in G_a$ – состояние источника сообщения, $u \in G_u$, $v \in G_v$ – состояние и выход кодера, $b \in G_b$ – возмущение в канале, $c \in G_c$, $w \in G_w$, $z \in G_z$ – вход, состояние и выход декодера, $\alpha \in G_\alpha$ – источник сообщения, $\beta \in G_\beta$, $\gamma \in G_\gamma$, $\delta \in G_\delta$ – источники возмущений в канале.

Отметим, что источники возмущений β и γ моделируют различные виды искажений, шумов и помех, а δ – ошибки наблюдения, т. е. модель учитывает два вида процессов возмущения.

Предположим, что известны распределения вероятностей состояний источника информации, кодера, декодера и канала в начальный момент времени, а также распределения вероятностей источников информации и всех моделируемых возмущений в канале в любой момент времени. Тогда можно поставить

задачу определения апостериорной вероятности переданного сообщения в любой момент времени при наличии наблюдений.

Предлагаемый алгоритм состоит из двух этапов. Сначала определяются априорные вероятности всех состояний, описываемых моделью, затем вычисляются апостериорные вероятности событий.

Вычисление априорных вероятностей:

- 1) переданного сообщения,
- 2) состояния кодера (при переданном сообщении),
- 3) состояния на выходе кодера (при переданном сообщении),
- 4) состояния канала,
- 5) сообщения на выходе декодера (при данных сообщении на выходе кодера и состоянии канала),
- 6) состояния системы,
- 7) сообщения на выходе декодера (при данном состоянии системы).

Вычисление апостериорных вероятностей:

- 1) состояния системы,
- 2) сообщения на выходе декодера,
- 3) состояния декодера,
- 4) состояния канала,
- 5) состояния кодера,
- 6) переданного сообщения.

В ходе вычислений по алгоритму попутно могут быть найдены априорные вероятности состояния кодера, сообщения на выходе кодера, сообщения на входе декодера, а также апостериорная вероятность сообщения на выходе кодера. В качестве примера приведем формулу вычисления апостериорной вероятности переданного сообщения:

$$\Pr\{a(k+1) = a | k+1\} = \sum_{u \in G_u} \sum_{v \in G_v} \sum_{b \in G_b} \sum_{c \in G_c} \sum_{w \in G_w} \Pr\{a(k+a) = a, u(k+1) = u, v(k+1) = v, \\ b(k+1) = b, c(k+1) = c, w(k+1) = w | k+1\},$$

где $\Pr\{a = a(k) | k\}$ - вероятность события $\{a = a(k)\}$ при k -м наблюдении.

Определяя на группе G_a функцию потерь, за переданное сообщение можно взять элемент G_a , минимизирующий эту функцию. В случае когда G_a – прямое произведение циклических групп второго порядка, оценкой сообщения является математическое ожидание [4].

Таким образом, изложение данной темы затрагивает вопросы общей алгебры, теории вероятностей, теории управления, теории кодирования, а также статистической радиотехники.

Список литературы

1. *Егоров, А. И.* Основы теории управления. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 504 с.
2. *Климов, И. З.* Математическая модель цифровой системы связи / И. З. Климов, А. А. Айзикович // X Симпозиум по проблеме избыточности в информационных системах : тез. докл. : в 5 ч. Ч. 5. – Л. : ЛИАП, 1989. – С. 173–176.
3. *Айзикович, А. А.* Алгоритм выделения цифрового сигнала в стохастическом канале связи / А. А. Айзикович, И. З. Климов // Методы вычислительного эксперимента в инженерной практике : сб. науч. тр. – Ижевск : ИМИ, 1991. – Вып. 1. – С. 3–13.
4. *Айзикович, А. А.* Выделение полезного сигнала с групповой структурой в стохастическом канале связи // Интеллектуальные системы в производстве. – 2007. – № 1 (9). – С. 31–37.

Е. Ю. Васильева, старший преподаватель

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 1276, e-mail: euvasileva@yandex.ru

Н. А. Рычина, старший преподаватель

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 1276, e-mail: rytchina@yandex.ru

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

О. М. Корепанова, студентка

E-mail: omkorepanova@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Использование математических методов в решении прикладных задач в радиотехнике

Рассматривается связь радиотехнических дисциплин и математических методов решения задач. Приведен обзор разделов математики и численных методов, с которыми сталкиваются студенты младших курсов при изучении дисциплин специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы».

Ключевые слова: радиотехника; дисциплины специальности; математические методы.

Радиотехника – это область науки и техники, связанная с практическим использованием электромагнитных сигналов (колебаний) для передачи, извлечения и преобразования информации.

Информационные технологии на базе математики и численных методов позволяют обрабатывать радиосигналы и радиотехнические устройства, которые осуществляют обработку, передачу и прием сигналов.

В техническом университете математические дисциплины являются одними из самых важных и полезных элементов учебного плана. Они изучаются на первом и втором курсах практически всех направлений и специальностей, в дальнейшем используются в большинстве специальных дисциплин.

На специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы» математические методы при решении задач специальных дисциплин применяются, на-

чиная с первого курса. Многие из них используются в дисциплине «Основы теории цепей», которая одной из первых появляется в учебном плане.

В данном предмете для нахождения неизвестных токов в ветвях цепи используются определители третьего и более высоких порядков. Используя первый и второй законы Кирхгофа, записывают уравнения для расчета цепи, после чего, применяя метод Крамера, находят искомые токи.

Кроме того, в дисциплине «Основах теории цепей» часто используются комплексные числа. Их применяют при нахождении многих важнейших параметров цепи: амплитуды, активного, реактивного и полного сопротивлений, добротности, амплитудно-частотной и фазово-частотной характеристик, полосы пропускания и др. Операторный метод применяется при нахождении передаточной функции.

Однако математические методы необходимы и в других специальных дисциплинах, например, в дисциплине «Физические основы микроэлектроники». Там частные производные применяются для нахождения плотности потока частиц при диффузии, диффузионного тока и разницы концентраций, для последней применяется нахождение градиента.

Предмет «Радиоматериалы и радиокомпоненты» тоже использует частные производные, но уже для анализа производственной погрешности параметров радиокомпонентов методом наихудшего случая.

В физике в процессе нахождения электрического заряда в колебательных контурах мы приходим к дифференциальным уравнениям второго порядка. В этом же предмете часто возникает необходимость нахождения циркуляции, потока, дивергенции, частных производных, ротора, применения теоремы Остроградского – Гаусса. Градиент связывает силу и энергию, напряженность и потенциал.

При решении прикладных задач в радиотехнике есть необходимость применять приближенные методы. С помощью численных методов можно находить решение систем, приближенные значения определенных интегралов, можно проводить моделирование радиотехнических устройств и сводить это

к исследованию приближенными методами решения нелинейных уравнений, численного дифференцирования и приближенного решения дифференциальных уравнений. Математическое моделирование радиотехнических систем, например, для преобразования сигналов, позволяет использовать вычислительную математику как прикладную дисциплину для обоснования физических процессов, основных аналитических методов, принципов работы радиотехнических устройств.

И это только малая часть дисциплин специальности, при изучении которых необходимы знания математических методов решения задач. Изучение специальных дисциплин на старших курсах опирается на математическую базу, заложенную на первом и втором курсах при изучении различных математических курсов. При этом важна глубина и качество математических знаний. Компетентностный подход позволяет оценить глубину знаний [1] и дает возможность углубления этих знаний. Но при таком подходе необходим навык самостоятельной работы и наличие корректного и грамотного методического обеспечения [2]. В комплексе все эти составляющие дают возможность сформировать качественную основу математических знаний, необходимых для дальнейшей учебы и изучения специальных профильных дисциплин.

Список литературы

1. *Айзикович, А. А.* К определению уровней компетенций формируемых в курсе «Математика» / А. А. Айзикович, Е. Ю. Васильева, Н. А. Рычина // Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования : III Междунар. конф., 22–24 апреля 2008 г., Россия, Ижевск. – Ижевск : Из-во ИжГТУ, 2008.
2. *Васильева, Е. Ю.* О методическом обеспечении модуля по дисциплине «Математика» / Е. Ю. Васильева, Н. А. Рычина // Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования : III Междунар. конф., 22–24 апреля 2008 г., Россия, Ижевск. – Ижевск : Из-во ИжГТУ, 2008. – С. 237–239.

Е. К. Виссарионова, студентка

Тел. +7 (950) 821-23-96, e-mail: pusik-visna@rambler.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Особенности применения методов виброакустической диагностики для анализа работоспособности арматуры газонефтепроводов

Представлен анализ существующих методов виброакустической диагностики запорной арматуры. Рассмотрен принцип работы современных течеискателей. Предложен новый метод виброакустической диагностики с использованием оптического сенсора.

Ключевые слова: течеискатели; арматура; газонефтепровод; виброакустическая диагностика; оптический сенсор; контроль утечек.

Для того чтобы быть абсолютно уверенным в том, что запорная арматура газо- и нефтепровода полностью исправна и не имеет протечек, которые могут вызвать аварийные ситуации, трубопроводную арматуру принято менять по истечении срока эксплуатации, вне зависимости от того, исправна она или нет. Выяснить процент изношенности задвижки в процессе эксплуатации – достаточно сложная задача. Для основной части испытаний запорной арматуры необходимо стендовое оборудование. И размеры, и количество испытательных машин имеют значительные размеры, что затрудняет проверку оборудования «в полях».

Вся запорная арматура используется при разных условиях работы и поэтому изнашивается по-разному. Срок эксплуатации такой арматуры назначается с учетом максимальных воздействий на нее. Поэтому большинство задвижек не используют свой ресурс на 100 %. Трубопроводная арматура имеет относительно высокую стоимость, с одной стороны, и долговечность корпусов – с другой, что делает создание приборов, способных на работающей задвижке определить процент изношенности и спрогнозировать срок, который ее еще можно эксплуатировать, экономически целесообразным.

Трубопроводная арматура считается исправной, если обеспечивается:

- прочность деталей арматуры;
- герметичность корпуса, сальниковых уплотнений и фланцевых соединений арматуры в отношении внешней среды;
- герметичность затвора арматуры;
- плавное перемещение подвижных частей арматуры.

В данной статье рассмотрим, какими способами можно определить герметичность затвора арматуры.

Утечки в затворе арматуры не имеют внешних признаков, но их можно выявить по акустическому сигналу и вибрациям, которые в большинстве случаев сопровождают утечку. Виброакустическая диагностика широко используется для оценки состояния роторного оборудования – турбоагрегатов, центробежных насосов и компрессоров, зубчатых передач, двигателей внутреннего сгорания, трубопроводов и запорной арматуры, строительных конструкций.

Виброакустическая диагностика включает контроль общего уровня виброакустических сигналов агрегата, что позволяет проводить оценку общего технического состояния и индикацию его критического состояния для предотвращения аварийных ситуаций. Во время виброакустической диагностики осуществляется контроль за их спектральным анализом. Спектральный анализ позволяет уточнить место и характер возникшего дефекта. Рядом исследований установлено, что наиболее эффективной оценкой виброакустических спектров обладает спектральная плотность, в которой величинами, характеризующими частотные составляющие колебаний, являются квадраты амплитуд, которые характеризуют удельную энергию их составляющих.

В виброакустической диагностике перед исследователем возникает задача: на основе данных, полученных на конечном интервале времени, сформировать максимально достоверное представление об исходном образе, с которым связаны эти данные. Оценка спектра по данным конечной протяженности принадлежит к указанной задаче. Качество и достоверность оценки спектра оказывают решающее влияние на формирование наших представлений об исходном образе [1].

Для обнаружения акустического сигнала утечки и нахождения неисправной арматуры в настоящее время предлагаются акустические одноканальные и двухканальные течеискатели. Однако поиск неисправной арматуры в условиях действующего производства дополнительно осложнен присутствием различных помех, что требует дополнительной фильтрации принимаемого сигнала.

Контроль запорной трубопроводной арматуры с использованием двухканального течеискателя наиболее точен и может осуществляться рядовым техническим персоналом, ответственным за безопасную эксплуатацию оборудования. Применение течеискателя позволяет оперативно обнаружить утечки продукта.

Механизмы возникновения акустических сигналов можно описать следующим образом.

Акустические сигналы при утечке появляются по двум причинам:

1. Турбулентность потока.
2. Кавитация.

Турбулентным характер течения становится из-за возрастания скорости потока при прохождении через канал утечки. Он сопровождается излучением звуковой энергии. Ламинарный и турбулентный режимы течения имеют место при течении жидкости и при течении газа. Но в случае с газом режим течения через канал утечки является в основном турбулентный вследствие низкой вязкости и больших скоростей.

Еще одним механизмом излучения акустических сигналов при утечке жидкости является кавитация— процесс образования в жидкости газовых пузырьков и полостей [2]. Она возникает при уменьшении статического давления жидкости ниже уровня давления насыщенных паров и характеризуется появлением пузырьков, заполненных паром или растворенными в жидкости газами. При попадании в зону повышенного давления происходит процесс схлопывания. Возникающий в результате кавитации уровень акустического сигнала может превышать уровень сигнала от турбулентности потока. Такие акустические сигналы похожи на удары. А акустические сигналы, вызванные турбулентностью потока, имеют непрерывный характер сигнала.

Принцип работы типового течеискателя можно описать следующим образом.

Современный течеискатель – это устройство с автономным питанием. Его аппаратная часть выполняет ряд функций:

- преобразовывает механические колебания, распространяющиеся по трубопроводу, в электрический сигнал;
- усиливает и фильтрует внешний сигнал;
- преобразовывает полученный сигнал в цифровую последовательность (данные);
- записывает данные в оперативное запоминающее устройство;
- передает данные из запоминающего устройства во встроенный, малогабаритный компьютер.

Приемными преобразователями акустического сигнала производится обработка сигнала, принятого двумя разноснесенными по трубопроводу уловителями, установленными вблизи контролируемой арматуры. Признаком наличия утечки в затворе арматуры является наличие вблизи арматуры источника узкополосного акустического сигнала.

Турбулентный режим потока газа в реальных протечках создает звуковые колебания в диапазоне до 10 кГц.

Ультразвуковой диапазон частот от 10 до 100 кГц генерируется «микропротечками» [3]. Это может быть использовано для диагностирования запорной аппаратуры на ранней стадии возникновения дефекта.

Вместо контроля за акустическим сигналом для обнаружения неисправностей можно производить контроль за вибрациями запорной арматуры, создающимися этим сигналом. Такие вибрации трудноуловимы человеческим глазом.

Существуют различные способы контроля за вибрациями. Вибрационные колебания можно измерять с помощью вибродатчиков, которые преобразуют колебательный процесс в электрический сигнал с последующей их оценкой. В этих целях применяются различные пьезоэлектрические датчики и акселеро-

метры. Для контроля за такими трудноуловимыми вибрациями запорной аппаратуры можно использовать оптические датчики перемещений. Одним из важных преимуществ такого датчика является его универсальность и доступность на рынке (например, оптические датчики в составе манипулятора-мыши). Если установить датчик перпендикулярно направлению колебаний, то он сможет фиксировать перемещения запорной аппаратуры в пространстве.

Оптический сенсор состоит из источника света, миниатюрной видеокамеры и специальной микросхемы, регистрирующих направление и скорость перемещения (рис. 1) [4].

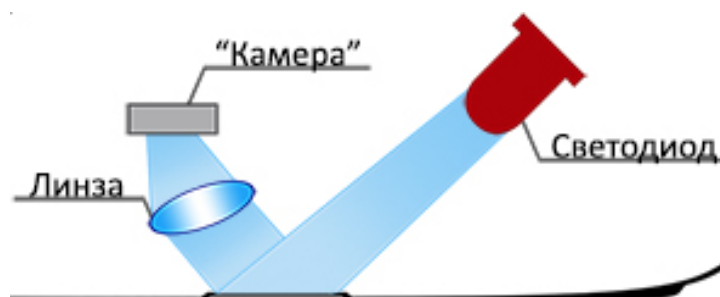


Рис. 1. Схема работы сенсора

Процесс регистрации выглядит следующим образом:

1. Источник света, расположенный под острым углом, создает тени в районах микронеровностей, имеющих практически на любой поверхности, повышая контрастность изображения.

2. Миниатюрная камера делает снимки рабочей поверхности с очень высокой частотой.

3. Микросхема последовательно, кадр за кадром, анализирует полученные изображения и конвертирует их в изменения координат.

4. Фиксируется амплитуда движения запорной арматуры с учетом знака (рис. 2) в зависимости от времени t . В первом приближении для упрощения расчетов будем использовать среднее интегральное значение амплитуды в интервале $[t_1; t_2]$, которое рассчитывается по формуле

$$A(t) = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} (X_{\max}(t) - X_0) dt, \quad (1)$$

где X_{\max} и X_0 – максимальное зафиксированное значение изменения координаты на протяжении времени измерения; $t_2 - t_1$ и текущее значение изменения координаты t_1 – начальный момент времени; t_2 – конечный момент времени.

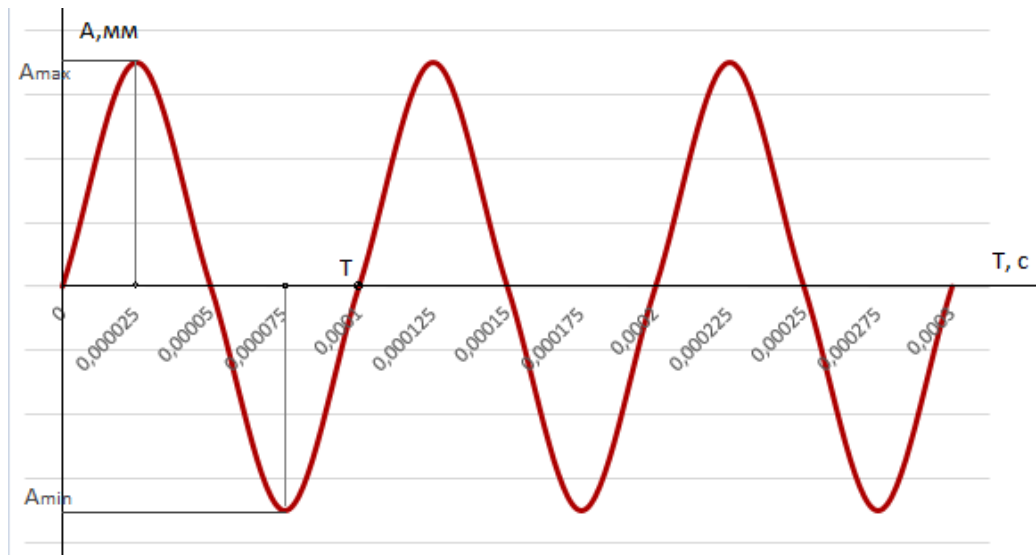


Рис. 2. График изменения амплитуды колебаний арматуры

5. Определяется период колебания, равный удвоенному времени прохождения арматуры от максимального значения к минимальному.

6. Преобразование периода колебаний в частоту. В первом приближении для упрощения расчетов будем использовать среднее интегральное значение частоты, которое рассчитывается по формуле:

$$\vartheta(t) = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{1}{T(t)} dt, \quad (2)$$

где T – текущий период колебаний (рис. 2).

Для того чтобы датчик работал с требуемой точностью, необходимо, чтобы частота опроса датчика была не меньше, чем частота звуковых колебаний, создаваемых турбулентным режимом.

Возьмем в пример оптический датчик А3090, который используется во многих современных манипуляторах (таблица).

Характеристики датчика А3090

Максимальная скорость	4,5 м/с
Максимальная чувствительность	3500 dpi
Максимальная частота опроса	10 кГц

Чувствительность сенсора определяет, сколько положений он может фиксировать на 1 дюйм, т. е. 2,54 см. Такой датчик может улавливать даже незначительные колебания с амплитудой

$$A = \frac{2,54 \cdot 10}{3500} = 0,007257 \text{ мм.}$$

Частота опроса датчика перемещения составляет 10 кГц. Этого вполне достаточно для определения наличия протечек запорной арматуры, однако, чтобы выявлять неисправности на ранней стадии и прогнозировать срок службы задвижек, необходимо увеличивать частоту опроса датчика. Улучшить характеристики сенсора можно за счет увеличения его чувствительности.

Список литературы

1. *Притужалов, А. Д.* Контроль утечек в трубопроводной арматуре в процессе эксплуатации // Технологии нефти и газа. – 2012. – № 3 – С. 50–53.
2. Виброакустическая диагностика // Большая энциклопедия нефти и газа. – URL: <http://www.ngpedia.ru/id000883p1.html> (дата обращения: 14.11.2018).
3. Метод виброакустической диагностики // Справочник химика. – URL: <http://chem21.info/article/783014/> (дата обращения: 10.01.2019).
4. Основные характеристики компьютерной мыши // Компьютерная грамотность. – URL: <https://www.compgramotnost.ru/sostav-computera/harakteristiki-kompyuternoj-myshi#test4> (дата обращения: 25.12.2018).

Секция 5. СТРОИТЕЛЬСТВО, ДИЗАЙН, ЭНЕРГЕТИКА И ЖКХ

Л. В. Алексеева, магистрант

А. Э. Пушкарев, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Теплоэнергетика»

Д. А. Хворенков, кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплоэнергетика»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (909) 065-30-47, e-mail: pushkarev@istu.ru

Экономическое обоснование научных решений с использованием информационных технологий в строительстве и эксплуатации систем теплоснабжения*

Вопрос повышения надежности систем теплоснабжения ежегодно встает перед теплоснабжающими организациями после проведения органом исполнительной власти анализа и оценки систем теплоснабжения определенного региона России в рамках подготовки к новому отопительному периоду. Одной из основных задач любой теплоснабжающей компании является стремление к эффективной работе по повышению надежности систем, что влечет за собой разработку на базе существующих методик оптимальных методических рекомендаций, позволяющих более объективно оценить системы теплоснабжения региона. Используются методы морфологического анализа, рассматриваются различные варианты решения проблемы, предлагаются наиболее эффективные методы оценки системы теплоснабжения региона.

Ключевые слова: экономическое обоснование; информационные технологии; система теплоснабжения; надежность; морфологический анализ.

Экономическое обоснование научных решений является базой для выявления инвестиционной привлекательности изучаемого и проектируемого продукта. Насколько он эффективен, считая затраченные средства, будут зависеть

© Алексеева Л. В., Пушкарев А. Э., Хворенков Д. А., 2019

* Работа выполнена по гранту для ученых Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова (проект 08.04.01/18ПАЭ).

экономические и инвестиционные направления развития города, района, республики. Недостаточно полно проведенное технико-экономическое обоснование часто служит причиной низкой инвестиционной привлекательности проекта. Это же является причиной, наряду с плохо сформулированным бизнес-планом, отказа банков финансировать вероятные инвестиционные проекты.

Технико-экономическое обоснование сводится к анализу вероятной эффективности проекта с помощью исследования и калькуляции финансовых характеристик. Как инвестиционный проект анализируется экономическая и финансовая деятельность: строительство и реконструкция зданий и сооружений, разработка технических изделий, совершенствование различных услуг, работа, направленная на увеличение, улучшение либо реконструкцию предприятия и т. д.

Интерес к технико-экономическому обоснованию решения задачи, проблемы проявляют как заказчик, так и инвестор, который обосновывает время выполнения и окупаемости проекта на основе своей оценки. Исходя из трудности решения проблемы, технико-экономическое обоснование формируют либо заказчик, либо сторонние эксперты.

Система теплоснабжения относится к тем объектам, обслуживающим население, отказ которой приводит к недопустимым последствиям изменения пространства жизнедеятельности. Поэтому любые вероятные перерывы в подаче тепловой энергии должны быть особым образом оценены с точки зрения надежности. Достоверная оценка надежности систем теплоснабжения путем многостороннего тщательного рассмотрения сетей и источников тепловой энергии дает возможность исключить или значительно снизить эксплуатационные затраты и социальных последствия. Таким образом, создание объективной оценки надежности систем теплоснабжения является актуальной задачей.

В качестве современных информационных технологий, хорошо зарекомендовавших себя технико-экономического обоснования научных решений в области строительства, являются методы морфологического анализа [1–4]. Этот анализ позволяет систематизировать, обобщить и структурировать разрозненную информацию, объем которой растет с каждым годом по экспоненциальной

зависимости. Кроме того, морфологический анализ позволяет получить новые решения научно-технических проблем.

С целью поиска наиболее объективной оценки надежности систем теплоснабжения составлена морфологическая матрица способов оценки (рис. 1). Входами в матрицу являются: количество людей, участвующих в оценке; метод предоставления информации; источники информации.

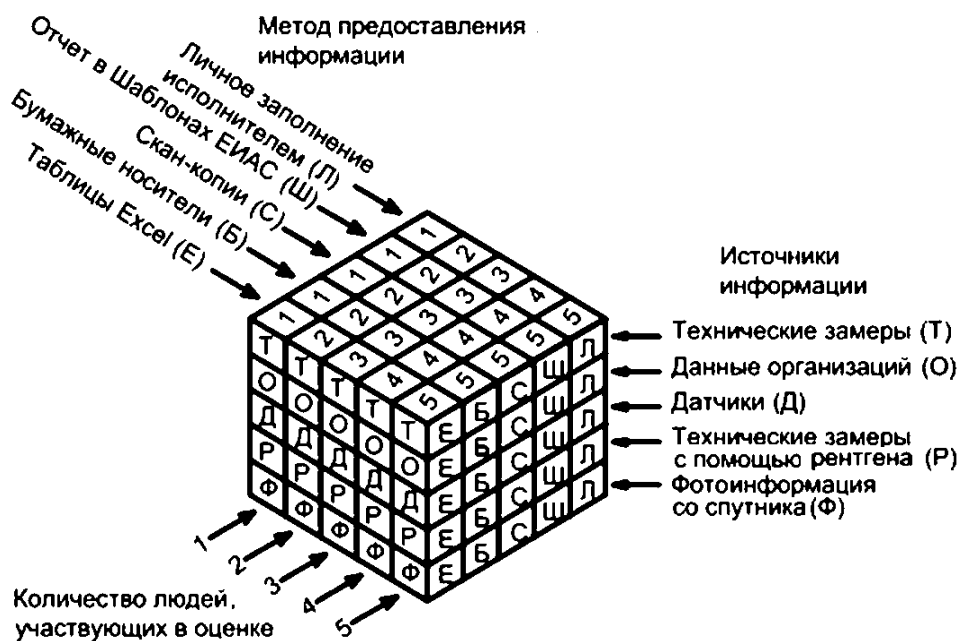


Рис. 1. Морфологическая матрица способов оценки

Рассмотрим несколько вариантов, полученных с помощью матрицы, с точки зрения целесообразности и возможности использования.

1ЕС. Наиболее часто встречающийся вариант способа оценки: обработка предоставленной информации организациями в формате таблиц Excel. До настоящего времени этот способ считался наиболее эффективным методом оценки надежности систем теплоснабжения. Приложения, необходимые для оценки, заполняются организациями согласно тому перечню критериев, который предоставлен в шаблоне. Далее заполненная информация сводится в общий отчет органом исполнительной власти. С помощью методических рекомендаций оценки надежности систем теплоснабжения данные системы подразделяют на

ненадежные, малонадежные, надежные и высоконадежные. Преимущество данного метода в том, что только один человек является сводящим, следовательно, снижается погрешность оценки, вызванная человеческим фактором. Недостаток: большой объем информации, который требуется рассмотреть и просчитать.

20С. Вариант предусматривает заполнение данных теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в атомарных шаблонах системы ЕИАС, в которых уже предусмотрена правильность заполнения части данных. Проверку правильности заполнения производят два человека на основе имеющихся в органе исполнительной власти информации, которую организациям потребуется доказывать теми же отчетами в тех же бумажных вариантах, как и в первом рассматриваемом варианте матрицы. Уменьшится время работы специалистов, проводящих оценку, повысится уровень ответственности у организаций перед данным отчетом, ввиду того, что система ЕИАС является государственной, и за несоблюдение требований отчетности предусмотрена административная ответственность. Недостаток: затрачиваемое время организаций увеличивается при выполнении данного отчета, потребуется дополнительные знания и навыки системы, сложность в начальной организации работы всех теплоснабжающих организаций.

5PD. Пять человек проводят оценку на основе отчетов на бумажном носителе от организаций. В свою очередь, данные отчеты сформированы исходя из данных показателей датчиков, которые установлены на системах. Данные датчики позволят следить за исправностью систем, за соблюдением тех или иных показателей эффективности работы как тепловых сетей, так и источников теплоты. Дороговизна использования подобных датчиков существенно уменьшает возможность использования данного метода.

В данном случае появляются преимущества метода групповых экспертных оценок. Обращение к экспертам основывается на предположении о имеющихся у специалистов области теплоснабжения понятиях о способах решения задач систем теплоснабжения, оценок предпочтения различных решений до их

принятия, подсознательных находок о конкурентных и вероятных способах развития систем теплоснабжения. К группе экспертов относятся такие требования: достаточный показатель общей эрудированности; прочные знания в области теплоснабжения; умение адекватно представлять изучаемый предмет; наличие научно-исследовательского интереса к оценке систем теплоснабжения при исключении практического интереса; наличие практического (педагогического или производственного) или научно-исследовательского задела по оценке систем теплоснабжения; соответствующая постоянность стабильность оценок в течение длительного периода времени без вспомогательной информации, влияющей на оценку.

Окончательный выбор варианта оценки надежности будет зависеть, в первую очередь, от достоверности предоставленных данных, а также тщательного функционально-стоимостного анализа [5–7], что является следующим этапом исследований.

Список литературы

1. *Pushkareva, T. A.* Matrix of ways of a heat supply of a house // Forth Forum of Young Researches. In the frame-work of International Forum “Education Quality – 2014”: proceeding (April 23, 2014, Izhevsk, Russia). – Izhevsk : Publishing House of Kalashnikov ISTU, 2014. – Pp. 228–230.
2. *Пушкарева, Т. А.* Морфологический анализ способов теплоснабжения жилого дома // Наука. Технологии. Инновации : материалы Всерос. науч. конф. молодых ученых : в 11 ч. – Новосибирск : НГТУ, 2014. – Ч. 5. – С. 42–44.
3. *Пушкарева Т. А.* Функционально-структурный и морфологический анализ механических систем преобразования энергии от возобновляемых источников // Энергоресурсосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе : материалы регион. науч.-практич. Сем. (Ижевск, 26.02–26.03.2016 г.) / ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова». – Ижевск : ИННОВА, 2016. – С. 18–23.
4. *Хилл П.* Наука и искусство проектирования. Методы проектирования, научное обоснование решений. – М. : Мир, 1973. – 263 с.
5. *Пушкарев И. А.* Функционально-структурная модель теплоснабжения зданий при использовании теплового насоса // Наука. Технологии. Инновации : материалы Всерос. науч.

конф. молодых ученых : в 11 ч. Ч. 5 (2–6 декабря 2014 г., Новосибирск). – Новосибирск : НГТУ, 2014. – С. 45–47.

6. *Пушкарёв А. Э., Пушкарёва Л. А.* Функциональная модель машинного агрегата // Наука Удмуртии. – 2009. – № 9. – С. 197–201.

7. *Пушкарёва Л. А.* Применение методов функционально-структурного анализа и квалиметрии при отборе олимпиадных задач для учебного процесса // Вестн. Ижевск. гос. техн. ун-та. – 2009. – № 1. – С. 169–171.

Е. М. Башенина, студентка

Кафедра «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

М. М. Черных, доктор технических наук,

профессор кафедры «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (909) 064-33-82, e-mail: rinaleksandri@mail.ru

Стиль ши в ювелирных украшениях

В статье описывается возникновение и особенности стиля ши, на примерах работ известных мастеров рассмотрены техники, применяемые при изготовлении ювелирных изделий в стиле ши.

Ключевые слова: художественные изделия, женские украшения, стиль ши, Sidhestyle, орнамент.

Смены эпох влияли не только на жизнь человека, но и на искусство. Ювелирные украшения всегда соответствовали эпохе, в которой были изготовлены. Можно примерно расположить стили в хронологическом порядке: древнегреческий, древнеримский, древнеегипетский и шумерский, затем кельтский стиль, готика, ренессанс, маньеризм, классицизм, ампир, романтизм, неоготика, модерн и ар-деко.

Изменчивость моды связана с общепринятыми предпочтениями людей. Предпочтения меняются из-за смены обстановки, и в украшениях появляются новые стили в результате изменения или комбинирования уже существующих стилей.

Современные стили начали появляться в XX веке, такие как бриллиантовый дизайн, сюрреализм, актуальное искусство, гиперреализм, поп-арт, хай-тек, стимпанк, стиль ши и различные модификации старых стилей [1]. Сегодня особенно популярен стиль ши, он успешно развивается как за границей, так и в России среди поклонников творчества Дж. Р. Р. Толкина и людей, увлеченных эко-стилем.

Стиль ши или *sidhestyle* – это стиль сказочного мира, основанный на образах эльфов из средневековых сказок и книг в жанре фэнтези. Он используется при создании мужской и женской одежды и украшений.

Особенностью стиля является создаваемый образ, который достигается за счет цвета, формы, символики и деталей. Цвет должен быть неярким, используются только естественные природные цвета, например, оливковый, коричневый, травянистый зеленый; формы плавные и струящиеся; символика зависит от образа. Это могут быть цветы, листья, холодное оружие, мифические существа, животные или насекомые. Также важны детали, это неровные необработанные края, вязь, асимметрия [2].

Название стиля произошло из Древнеирландской и Кельтской мифологии, *Sidhe* (др. ирл.), *Sith* (гэльск.) и *Si* (ирл.) – это название потустороннего мира с волшебными существами и жителей этого мира, эльфов и фей. Таким образом, название данного стиля переводится как «Эльфийский стиль» или «Стиль Ши» [3]. Стиль ши появился после выхода в свет книг Дж. Р. Р. Толкина, в которых автор создал мир, основываясь на мифологических и эпических преданиях. Его книги стали знаменитыми в 1955–1960-х годах в англоязычных странах, а затем практически во всей Европе и Америке, именно в это время начал появляться стиль ши. После распада Советского Союза в 90-е годы книги Толкина было разрешено переводить на русский и печатать, и в 1990–2000-х годах этот стиль также пришел в Россию [4].

В настоящее время создаются новые костюмы и украшения в стиле ши, и он становится все более известным и популярным.

Аналогами стиля ши можно считать бохо, кельтский стиль и модерн.

Бохо характеризуется сочетанием крупных деталей и множеством мелких элементов, в том числе и растительных, как в стиле ши, использованием различных металлов и натуральных материалов: кожи, камней, глины, древесины и текстиля.

Кельтский стиль в современных украшениях основан на сочетании кельтского орнамента с природными мотивами, мифическими животными и

оружием. При создании украшений чаще всего используются металлы в сочетании с кожей.

Модерн или *ар-нуво* представляет собой стиль, сочетающий элементы древнеегипетской пластики, кельтского орнамента и японской живописи. Основная особенность стиля в том, что очень реалистично изображаются растения и насекомые, для создания украшений часто используется эмаль.

Многие мастера изготавливают украшения в стиле ши, используя различные материалы и технологии. Украшения могут быть выполнены из меди, латуни, серебра и т. д. Обычно, дорогие драгоценные металлы, такие как родий, платина, золото, осмий, иридий, рутений, палладий не используются, т.к. украшения в выбранном стиле чаще всего изготавливаются на заказ, а за счет дорогих материалов цена на изделие может повыситься в несколько десятков раз.

Рассмотрим украшения, выполненные в разных техниках, которые представлены в интернет-магазине «Ярмарка Мастеров».

Оксана Трухан продает изделия в стиле ши, изготовленные методом гальванического покрытия медью сушеных растений [5]. На рис. 1 представлена одна из ее работ. Ожерелье выполнено из листьев папоротника. Гальваника за счет небольшой толщины слоя покрытия позволяет сохранить мельчайший рельеф и детали, поэтому художественные изделия выглядят сложными, неповторимыми и оригинальными. Однако изделие получается весьма хрупким. Даже при незначительном изгибе тонкий слой покрытия разрушается, изделие повреждается и не подлежит ремонту. Кроме того, сложно закрепить на изделии петлю для цепочки, а также велика вероятность получения брака в процессе гальванизации. Например, из-за недостаточной адгезии может остаться пространство без покрытия или возникнуть отслоение меди.

Анастасия Собкевич изготавливает украшения в стиле ши, используя эпоксидную смолу и гальваническое покрытие. Одна из ее работ представлена на рис. 2 [6]. Растения, залитые эпоксидной смолой, смотрятся достаточно интересно и оригинально за счет того, что сохраняют свой цвет и форму, однако, данная работа имеет аналогичные недостатки из-за гальванического покрытия.



Рис. 1. Ожерелье из листьев папоротника [5]



Рис. 2. Кольцо с листом [6]

Мастер Алексанта делает украшения из полимерной глины. На рис. 3 представлена одна из ее работ, выполненная в стиле ши [7]. Полимерная глина позволяет изготавливать изделия сложной формы с рисунками и фактурами, за счет высокой пластичности ее легко деформировать, а при запекании глина не растекается, становится твердой и немного пластичной. Кроме того, на изделиях из глины можно имитировать фактуру различных материалов, например, кору дерева, фактуру листьев и т. д. Изделия из полимерной глины достаточно интересны, однако, сейчас в моде экологичные материалы, поэтому украшения из глины пользуются меньшим спросом.



Рис. 3. Браслет в стиле ши [7]

Галина Андреева производит украшения в смешанной технике: гальваника и плетение из проволоки. Одна из ее работ представлена на рис. 4 [8]. Колье состоит из гальванизированного листка и плетеной проволоки, которые крепятся к кожаному шнуру. Конструкция достаточно прочная, т. к. проволочное плетение надежно фиксирует лист, не позволяя ему сильно деформироваться. А выполнение патинирования медного покрытия предохраняет его от коррозии и изменения цвета изделия со временем. В данной работе также можно выделить один незначительный недостаток – при малосерийном изготовлении изделия проволочным плетением возникнут трудности, т. к. не получится точно скопировать завитки с предыдущего изделия.



Рис. 4. Колье «Живая вода» с горным хрусталем [8]

Катарина Медная выполняет украшения преимущественно из листовой меди. На рис. 5 представленная одна из ее работ, из полимерной глины и меди, обработанной чеканкой [10]. Кольца для цепочки на изделие припаяны, это с эстетической точки зрения не очень удачное решение, кроме того, такое крепление может оказаться не прочным из-за дефектов, возникающих в процессе пайки [9].



Рис. 5. Кулон «Дебри. Хозяин» [10]

Анна Кирьянова создает украшения из серебра (рис. 6) [11]. Основная особенность состоит в том, что эти серьги крепятся на ухе при помощи резьбового соединения, и они направлены вдоль мочки уха. Серьги изготовлены литьем, что позволяет получать достаточно мелкие и сложные детали высокой прочности, за счет монолитной конструкции [12].



Рис. 6. Серьги «Дубовый лист» [11]

Таким образом, по работам мастеров можно судить о том, что стиль ши продолжает развиваться, изготавливаются украшения на заказ из разных материалов в различных техниках и пользуются спросом среди потребителей.

Список литературы

1. *Шаталова, Инна Вениаминовна.* Стили ювелирных украшений // Стили ювелирных украшений. – URL: <https://docplayer.ru/49180884-Stili-yuvelirnyh-ukrasheniy.html> (дата обращения: 14.03.19).
2. *Слободчикова, А. В.* Образ Галадриэль как источник современных дизайнеров: Актуальные проблемы образования: позиция молодых : материалы Всерос. студ. науч.-практ. конф / А. В. Слободчикова, И. Г. Самсонова. – Ч. 2 (28–29 апр. 2016 г.) / ред. кол. Е. А. Гнагышина [и др.]. – Челябинск : Золотой феникс, 2016. – 279 с.
3. *Широкова, Надежда Сергеевна.* Мифы кельтских народов. – М. : Астрель ; Транзиткнига, 2005 – 172 с.
4. *Немирова, А.* Творчество Толкиена как литературный и социальный феномен // Звездный Мост / сост. Григорий Панченко. – Харьков : Энергоресурс, 2004. – С. 170–179.
5. Ярмарка Мастеров // Магазин мастера Оксана Трухан на Ярмарке Мастеров. – Чернигов. – URL: <https://www.livemaster.ru/otruhan> (дата обращения: 06.02.19).
6. Ярмарка Мастеров // Магазин мастера Anastasia Sobkevich sobkevich на Ярмарке Мастеров. – URL: <https://www.livemaster.ru/sobkevich> (дата обращения: 06.02.19).
7. Ярмарка Мастеров. Магазин мастера Aleksanta Aleksanta на Ярмарке Мастеров. – URL: <https://www.livemaster.ru/aleksanta> (дата обращения: 06.02.19).
8. Ярмарка Мастеров. – URL: <https://www.livemaster.ru/item/5126547-ukrasheniya-kolezhivaya-voda-s-gornym-hrustalem> (дата обращения: 06.02.19).
9. *Ракоч, А. Г.* Коррозия и защита металлов : газовая коррозия металлов. Курс лекций / А. Г. Ракоч, Ю. А. Пустов, А. А. Гладкова. – М. : МИСиС, 2013. – 56 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/56279.html>
10. Ярмарка Мастеров // Магазин мастера Катарина Медная Katarina-w на Ярмарке Мастеров. – URL: <https://www.livemaster.ru/katarina-w> (дата обращения: 06.02.19).
11. Ярмарка Мастеров. – URL: <https://www.livemaster.ru/item/1246306-ukrasheniya-dubovuj-list-sergi-vdol-mochki-uha-iz-serebra-serg> (дата обращения: 07.02.19).
12. Производство и механическая обработка заготовок. Литые заготовки : учеб.-метод. пособие. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/66585.html>

Е. М. Башенина, студентка

Кафедра «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

М. М. Черных, доктор технических наук,

профессор кафедры «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

В. Н. Горбунов, кандидат технических наук,

доцент кафедры «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (909) 064-33-82, e-mail: rinaleksandri@mail.ru

Аддитивные технологии художественной обработки ювелирных изделий

В статье рассматриваются современные технологии 3D-печати ювелирных украшений и приводится их сравнение с изготовлением вручную.

Ключевые слова: ювелирные изделия; аддитивные технологии; прототипирование; 3D-печать.

Первые ювелирные изделия появились еще до нашей эры, сначала они носили религиозный характер, а потом стали использоваться людьми для украшения. В разных местностях в различные эпохи технологии изготовления украшений существенно отличались. Например, в Месопотамии широко применялась гравировка, филигрань, грануляция и клуазоне, в Египте – чеканка, гравировка и холодная эмаль, в Греции чаще всего применяли литье, штамповку и чеканку. В Индии украшения получали в основном из обожженной глины, а в Китае была распространена резьба по нефриту, в качестве инструмента ювелиры использовали бриллианты. В эпоху Римской империи технологии были заимствованы у цейлонских, персидских и египетских мастеров – обработка камней, эмалирование, чеканка и гравировка [1].

В настоящее время при изготовлении ювелирных изделий из драгоценных металлов в основном применяется литье, а из недрагоценных металлов, та-

ких, как латунь и медь, – резьба из-за повышенного поверхностного натяжения этих металлов при литье, влияющего на качество отливки [2].

Перед литьем вырезается восковая модель с помощью граверов, надфилей и специальных резцов. При поломке ее можно легко восстановить наплавлением воска. На изготовление восковой модели уходит много времени, повторить модель практически невозможно, такой метод подходит для создания уникальных неповторимых украшений, чаще изготавливаемых в единственном экземпляре.

Изготовление ювелирных изделий из недорогих металлов резьбой вместо литья связано с высокой трудоемкостью обработки изделий и большим расходом материала, а также сложностью копирования изделия.

Сложностей производства ювелирных украшений их прототипов и моделей удалением материала (субтрактивное производство) лишено аддитивное производство, характеризующееся послойным наращиванием материала в процессе изготовления изделий [3]. Аддитивные технологии все шире применяются при изготовлении прототипов, восковых моделей и готовых изделий печатью на 3D-принтерах [4, 5].

Прототипирование позволяет до изготовления изделия оценить внешний вид, конструкцию и внести соответствующие корректировки в 3D-модели. Технологии *DLP* и *SLA* позволяют получать прототипы с высокой точностью из фотополимерной смолы. Существует большой выбор смол, отличающихся различными добавками, увеличивающими твердость, пластичность, и пигментами, изменяющими цвет, их стоимость в среднем 10 тыс. руб. за килограмм или литр.

Цифровая светодиодная проекция *DLP (Digital Light Processing)* – заключается в отверждении фотополимерной смолы лампой, испускающей белый свет более 2700 люмен. Каждый слой полимера постепенно засвечивается проектором, и в результате изготовление прототипа происходит за небольшой промежуток времени (от нескольких десятков минут, до нескольких часов в зависимости от размера и сложности изделия) с минимальным слоем толщиной до 12 мкм [6]. Однако стоимость оборудования достаточно высокая: от 200 тыс. до 2,5 млн руб.

Лазерная стереолитография *SLA (Laser Stereolithography)* заключается в отверждении фотополимерной смолы лазером с минимальной толщиной слоя 50 мкм [7]. Аналогично с технологией печати *DLP* оборудование могут приобрести только фирмы с большим доходом, т. к. их стоимость варьируется от 250 тыс. до 9,5 млн руб.

Для создания восковых моделей используют технологию печати *MJM*, позволяющую с высокой точностью печатать фотополимером мелкие детали. Расходные фотополимерные материалы имеют низкую температуру плавления и минимальную зольность около 0,01 %.

Многоструйное моделирование *MJM (Multi Jet Modeling)*, его основная особенность состоит в том, что принтеры имеют большое количество сопел (от 96 до 448) и печатают сразу двумя материалами: полимерами и материалом поддержки (воском), также можно печатать только воском, который послойно наращивается с минимальным слоем 16 мкм [8]. Цена этих принтеров как и вышеперечисленных, высокая – от 450 тыс. до 7 млн руб.

Для печати готовых металлических украшений часто применяют технологию печати *SLS*, позволяющую производить готовые изделия из металлического порошка, в том числе из порошка драгоценных металлов.

Выборочное лазерное плавление *SLM (Selective Laser Melting)* заключается в спекании лазером мелких металлических гранул дискретностью 10 мкм. Для лазерного спекания ювелирных изделий часто применяются порошки платины, золота и серебра [9]. Однако технология требует применения не только дорогостоящего оборудования (от 200 тыс. до 2 млн. руб.), но и дорогих материалов для печати.

Перед печатью на 3D-принтере ювелирных изделий необходимо создать 3D-модель в специализированной программе, например, в *3ds Max*, которая позволяет моделировать геометрию объекта, создавать освещение, анимацию и визуализацию или в программах *Blender*, *Magics*, *Keyshot* и *Rhinoceros*, которые позволяют создавать, редактировать и визуализировать поверхности и твердые тела (рис. 1).

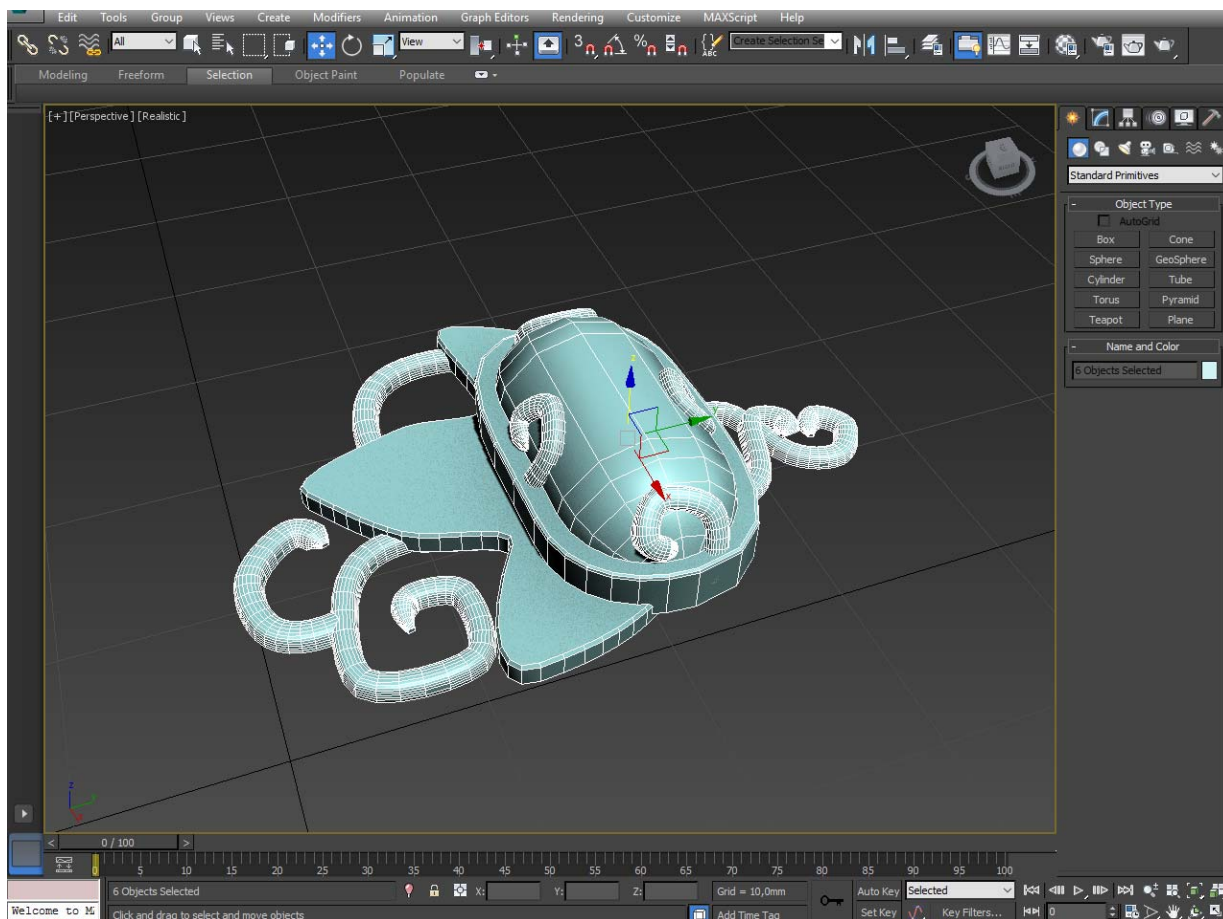


Рис. 1. 3D-модель кулона в 3ds Max

Для написания команд для принтера используются программы, преобразующие 3D-модель в G-код, этот процесс называется слайсингом. Чаще всего применяются следующие ПО: Kisslicer, Cura, Slic3r, CraftWare, 123D Catch, 3D Slash, TinkerCAD, Blender 3D и Repetier-Host. Они режут модель по слоям (рис. 2), показывают последовательность их нанесения (рис. 3) и сами создают поддерживающую конструкцию для изделия, которая позволяет напечатать тонкие или нависающие детали и изделия с рельефной нижней плоскостью. Кроме того, в этих программа можно менять различные настройки печати, в том числе масштаб, толщину слоя, плотность и способ заполнения.

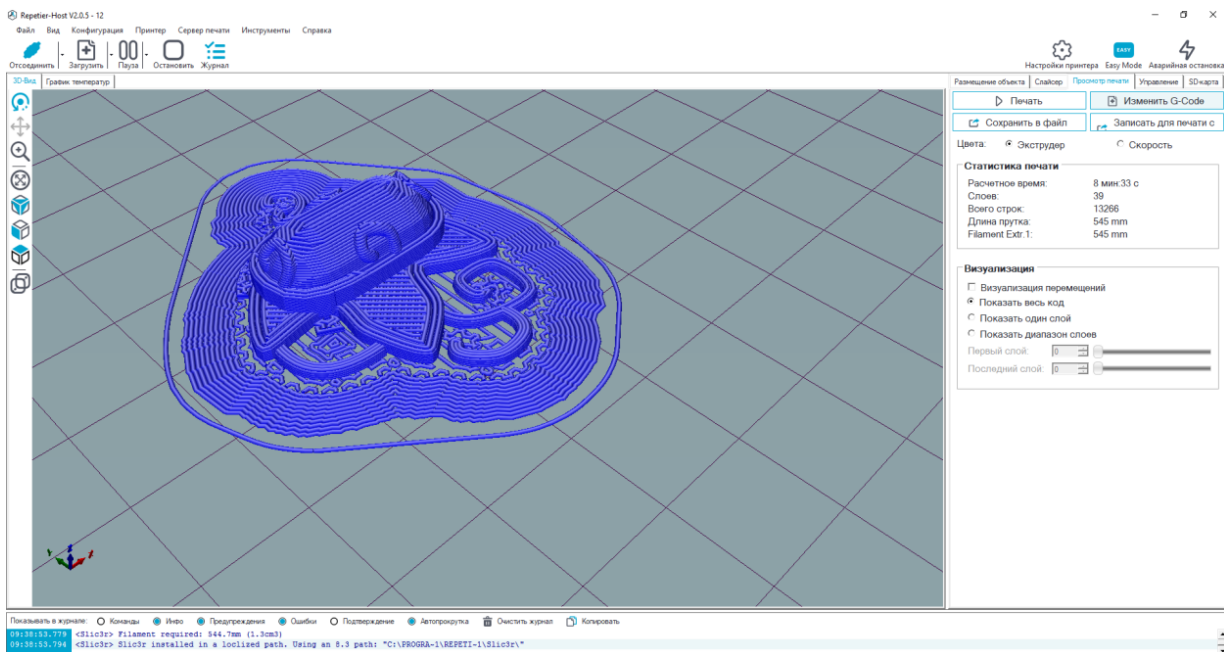


Рис. 2. Слайсинг в Repetier-Host

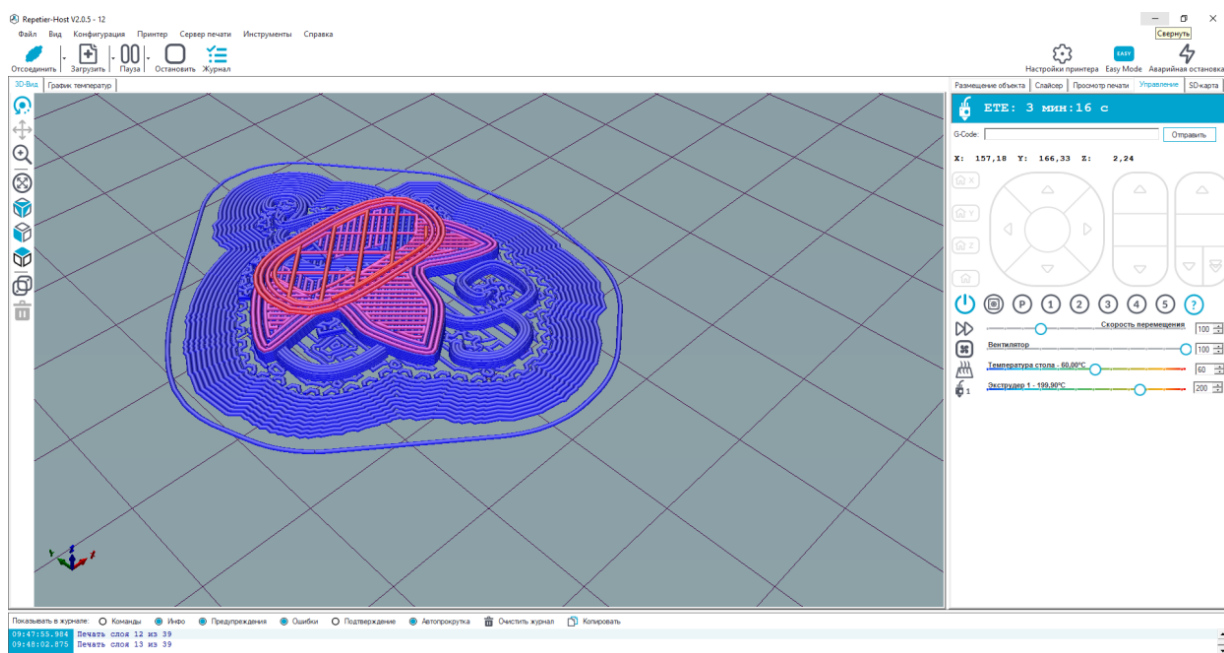


Рис. 3. Послойное изготовление

Рассмотрев возможности ручного изготовления и 3D-печати, можно отметить, что изготовление вручную требует больше сил и времени, а 3D-принтер позволяет за несколько часов изготовить прототип, модель из воска или готовое изделие. Однако, применение 3D-печати рационально только при высокой серийности производства украшений, т. к. оборудование и материалы достаточно дорогие, и они не окупаются при изготовлении единичных изделий.

Список литературы

1. История древних украшений. – URL: <https://www.livemaster.ru/topic/50348-istoriya-drevnih-ukrashenij> (дата обращения: 13.03.19).
2. *Бреполь, Э.* Теория и практика ювелирного дела / пер. с нем. ; под ред. Л. А. Гугова и Г. Т. Оболдуева. – 4-е изд. – Л., 1982. – 384с.
3. *Черных, М. М.* Классификация аддитивных технологий / М. М. Черных, П. А. Останина, Е. В. Каргашина // Наука и образование в области технической эстетики, дизайна и технологии художественной обработки материалов : материалы X Междунар. науч.-практ. конф. вузов России. – СПб. : СПбГУПТД, 2018. – 551 с.
4. *Валетов, В. А.* Аддитивные технологии (состояние и перспективы) : учеб. пособие. – СПб. : Университет ИТМО, 2015. – 58 с. – 2227–8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65766.html>
5. *Черных, М. М.* Трехмерная печать – технологии будущего / М. М. Черных, Д. В. Куваева // Теория и практика современного дизайна. – 2015. – 161 с.
6. Цифровая светодиодная проекция (DLP) // Цифровая светодиодная проекция (DLP). – URL: [https://cnc3d-printer.com/index.php?TM_TC=1&TM_TX=TSifrovaya_svetodiodnaya_proektsiya_\(DLP\)](https://cnc3d-printer.com/index.php?TM_TC=1&TM_TX=TSifrovaya_svetodiodnaya_proektsiya_(DLP)) (дата обращения: 15.03.19).
7. *Кудряшов, Никита.* 7 преимуществ лазерной стереолитографии (SLA/DLP). – URL: <http://blog.iqb-tech.ru/sla-technology> (дата обращения: 15.03.19).
8. Технология 3D-печати MJM (Multi Jet Modeling). – URL: http://3d.globatek.ru/3d_printing_technologies/mjm/ (дата обращения: 15.03.19).
9. 3D-печать в ювелирном деле: возможности и перспективы. – URL: <https://3d-expo.ru/ru/article/3d-pechat-v-yuvelirnom-dele-vozmognosti-i-perspektivi-53682> (дата обращения: 15.01.19).
10. Ювелирные программы моделирования 3D для ювелирных изделий. – URL: <http://zhozefina.com/programmy-dlya-yuvelirov.html> (дата обращения: 10.03.19).

Н. В. Бегунова, старший преподаватель

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Тел. +7 (912) 768-49-95, e-mail: tysiakia@gmail.com

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Применение информационных технологий в строительстве

Информационные технологии давно используются во всех сферах деятельности, в частности в строительной отрасли. За счет применения информационных компьютерных технологий сокращаются сроки проектирования, себестоимость строительства, трудоемкость, повышается качество проектирования и строительства, эффективность труда инженеров. Благодаря современным технологиям перед проектировщиками открываются дополнительные возможности, которые упрощают процесс разработки документации.

Ключевые слова: компьютерные технологии; САПР; BIM-технологии; проектирование; строительство.

Информационные компьютерные технологии в настоящее время играют важную роль во многих отраслях. Статистика показывает, что в современном мире информационные технологии используются во всех сферах деятельности. Необходимость создавать проект здания или его эскиз на бумаге от руки давно отсутствует за исключением частных случаев. Для этих целей существуют специализированные компьютерные программы, предназначенные для разработки двухмерных чертежей и трехмерных моделей здания. Они относятся к системам автоматизированного проектирования или, иными словами, программами, которые в соответствии со своим функциональным назначением призваны автоматизировать процесс разработки конкретного раздела или части строительной документации. Существует несколько классов таких программ:

1. *CAD (computer aided design)*. Этот класс предназначен для разработки конструкторской документации, двухмерных и трехмерных чертежей. Он, в свою очередь, подразделяется на 2 класса: *CADD (computer aided design and drafting)* – проектирование и создание чертежей и *CAGD (computer aided geo-*

metric design) – геометрическое моделирование. К этому классу относится большинство программ, в которых работают специалисты строительных организаций, проектных и конструкторских бюро: *AutoCAD*, *Revit*, *nanoCAD*, *ArchicAD* и многие другие.

2. *CAE (computer aided engineering)*. Предназначен для проведения инженерных расчетов на прочность, жесткость, огнестойкость, теплопроводность и т. д. У этого класса существует подкласс – *CAA (computer aided analysis)*, который используется для компьютерного анализа.

3. *CAM (computer aided manufacturing)*. Отвечает за автоматизированную разработку программ обработки деталей или технологической оснастки на станках с числовым программным управлением.

4. *CAPP (computer aided process and planning)*. Предназначен для планирования технологических процессов в строительстве.

Благодаря этим программам в несколько раз сокращаются сроки проектирования за счет уменьшения или исключения рутинных операций, которые можно выполнить с помощью команд редактирования, повышается эффективность труда инженеров, сокращается трудоемкость, себестоимость строительства [1]. Кроме этого повышается качество проектирования.

Большинство строительных и проектных организаций используют профильные программные продукты, которые предназначены для разработки определенных разделов проектной и рабочей документации («Архитектурные решения», «Конструктивные и объемно-планировочные решения», «Система электроснабжения», «Система водоснабжения», «Система водоотведения», «Технологические решения», «Проект организации строительства» и т. д.). Интерфейс таких программ содержит все необходимые инструменты и команды, которые позволяют создавать точный чертеж, визуализацию.

Благодаря интернет-сети, инновационным программам, современным технологиям перед проектировщиками открываются дополнительные возможности, которые упрощают процесс разработки проектной документации, что доказывают BIM-технологии.

ВІМ-технологии являются информационной моделью здания, процессом моделирования объекта капитального строительства [2]. Эта модель значительно облегчает работу с объектом. Благодаря данным технологиям осуществляется процесс обмена информацией между всеми участниками проектной организации или компаний, которые заинтересованы в жизненном цикле объекта строительства. Информационная модель является инструментом передачи данных для последующих этапов проектирования и примером визуализации объекта. Она действует на протяжении всего срока существования здания. Особенность заключается в том, что строительный объект проектируется как единое целое, и изменение отдельных частей в разных разделах проектной документации автоматически влечет за собой изменение в остальных разделах и связанных с ним параметров. Информация, которая содержится в модели, может корректироваться, дополняться или замещаться новыми элементами. ВІМ-технологии позволяют сокращать сроки проектирования, улучшают их качество, а также качество строительства. За счет сокращения сроков происходит уменьшение сметной стоимости строительства.

Исключительность информационной модели состоит в максимальном соответствии эксплуатационных характеристик нового здания требованиям заказчика за счет представления модели со всеми конструкциями, материалами, инженерными сетями. Она является виртуальной копией здания, в которую можно внести неограниченное количество изменений.

Информационное моделирование основано на использовании 3D-технологий, и важной составляющей является то, что информация может храниться и предоставляться в разных видах. Главное, чтобы модель продумывала весь жизненный цикл здания, процесс строительства, содержала все расчетные данные, проектные решения, исполнительную и рабочую документацию, которые необходимы для строительства и обеспечивают эффективную эксплуатацию объекта [3]. ВІМ-технологии позволяют запроектировать объект, соответствующий всем нормативным и техническим требованиям.

По некоторым данным при создании нового корпуса Музея искусств в Денвере, который имеет сложную форму и оснащение, для организации взаимодействия проектировщиков, подрядчиков и субподрядчиков при проектировании, возведении каркаса здания из металлоконструкций и железобетона, разработке и монтаже сантехнических и электрических систем была использована специально разработанная для этого объекта информационная модель. Ее применение сократило срок строительства на 14 месяцев и сэкономило примерно 400 тыс. долл. при сметной стоимости объекта в 70 млн долл. В качестве примера проектирования и строительства объекта на территории Российской Федерации можно привести АЭС. Применение технологии информационного моделирования позволило сократить стоимость объекта на 1,687 млрд руб., 1 млрд руб. из которых был сэкономлен за счет сокращения сроков строительства на 5 месяцев; 687 млн руб. – за счет оптимизации организационно-технологических решений. Затраты на разработку информационной модели объекта составили 18 млн руб.

Благодаря применению различных информационных технологий появляется возможность осуществить проектирование и строительство больших и сложных объектов, перейти на энергосберегающие технологии строительства. Компьютерные технологии несмотря на свою высокую стоимость являются очень перспективными, т. к. при грамотном внедрении и использовании способны сэкономить большие денежные средства.

Список литературы

1. *Гаврилов, М. А.* Информационное моделирование – основа для создания единого информационного пространства предприятия / М. А. Гаврилов, М. Н. Бредихина, В. А. Куликов // Rational Enterprise Management. – 2013. – № 56. – С. 1721.

2. *Григорьева, М. И.* Использование BIM-технологий в строительстве / М. И. Григорьева // Архитектура. Строительство. Дизайн. – 2017. – № 3. – С. 100–12.

2. *Бикбаева, Н. А.* Использование BIM-технологий в современном строительстве / Н. А. Бикбаева, А. М. Купчиков // Молодой ученый. – 2016. – № 15. – С. 187–190.

Е. В. Бичурина, старший преподаватель

Кафедра «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

П. А. Останина, кандидат технических наук,

доцент кафедры «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

В. Д. Тишин, доцент кафедры «Технология промышленной

и художественной обработки материалов»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (963) 027-23-03, +7 (3412) 77-60-55, доп. 2333, e-mail: elenaananieva1@gmail.com

Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в преподавании дисциплин «Академическая живопись» и «Спецживопись» студентам направления подготовки 54.03.01 «Дизайн»

В статье рассмотрены вопросы формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций в преподавании дисциплин «Академическая живопись» и «Спецживопись» студентам направления 59.03.01 «Дизайн» и связи этих дисциплин на протяжении обучения.

Ключевые слова: компетентный подход; общепрофессиональные компетенции; профессиональные компетенции; академическая живопись.

Современное общество в Российской Федерации вступило в эпоху глобальных перемен в сфере образования, начиная с общего школьного и заканчивая высшим звеном. После присоединения России к Болонскому процессу произошло внедрение в систему российского высшего образования системы образования стран Запада, основная цель которой в идеале: создание единого европейского пространства высшего образования. Произошла резкая переориентация оценки результата образования с понятий «подготовленность», «образованность», «общая культура», «воспитанность», на понятия «компетенция», «компетентность» обучающихся [1]. Основным вектором в оценке результата образования теперь стал компетентностный подход.

Компетентностный подход – это приоритетная ориентация образования на его результаты: формирование необходимых общекультурных, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самоопределение, социализацию, развитие индивидуальности и самоактуализацию [2]. Компетенция основывается на приобретенных навыках, знаниях и опыте, которые обеспечивают способности для выполнения поставленной задачи или осуществления определенной деятельности.

Именно с учетом компетентностного подхода и формированием необходимых компетенций в сфере дизайна осуществляется обеспечение качества образования бакалавра по направлению подготовки 54.03.01 «Дизайн».

Согласно стандарту область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает: творческую деятельность по формированию эстетически выразительной предметно-пространственной и архитектурной среды; предметные системы и комплексы; информационное пространство; интегрирующую проектно-художественную, научно-педагогическую деятельность, направленные на создание и совершенствование конкурентоспособной отечественной продукции, развитие экономики, повышение уровня культуры и качества жизни населения; художественное образование.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видами профессиональной деятельности должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

– художественная деятельность: выполнение художественного моделирования и эскизирования; владение навыками композиционного формообразования и объемного макетирования; владение информационными технологиями, различных видов изобразительных искусств и проектной графики;

– проектная деятельность: выполнение комплексных дизайн-проектов, изделий и систем, предметных и информационных комплексов на основе методики ведения проектно-художественной деятельности; выполнение инженерного конструирования; владение технологиями изготовления объектов дизайна и макетирования; владение методами эргономики и антропометрии;

– информационно-технологическая деятельность: знание основ промышленного производства; владение современными информационными технологиями для создания графических образов, проектной документации, компьютерного моделирования;

– организационно-управленческая деятельность: готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности; готовность принимать управленческие решения на основе нормативных правовых актов; готовность организовать проектную деятельность;

– научно-исследовательская деятельность: применение методов научных исследований при создании дизайн-проектов;

– педагогическая деятельность: способность самостоятельно разрабатывать образовательную программу практических и лекционных занятий; ведение методической работы, лекционных и практических занятий.

Дисциплины «Академическая живопись» и «Спецживопись» исходя из вышеперечисленных профессиональных задач, относятся к художественной деятельности и направлены на приобретение навыков владения разными видами изобразительной деятельности, а также художественного моделирования и эскизирования для последующего применения их в проектной деятельности.

Согласно ФГОС, в результате освоения дисциплины «Академическая живопись» выпускник должен обладать следующей общепрофессиональной компетенцией (ОПК-2): владением основами академической живописи, приемами работы с цветом и цветовыми композициями.

Для формирования общепрофессиональной компетенции (ОПК-2) и изучения дисциплины «Академическая живопись» студенты должны знать базовую основу истории развития культуры и искусств, различные художественные материалы и их применение, основы изобразительной грамоты; должны уметь самостоятельно пользоваться полученными знаниями, применять средства и методы познания на практике, применять различные художественные материалы, техники и средства в практической работе. Кроме того, владеть лексиче-

ским минимумом общего и терминологического характера, основами культуры практической работы художественными материалами.

В результате изучения дисциплины студент *должен знать* основы теории света и цвета, основы академической живописи, основы работы с цветовыми композициями, основные этапы академической живописи, особенности техник и подходов академической живописи; *должен уметь* работать с натурой, разрабатывать светотеневую моделировку формы, создавать живописные работы различной степени сложности с использованием разнообразных техник, изображать предметы предметного мира и окружающее пространство; *должен владеть* методами изобразительного языка академической живописи, многообразными способами работы с натурой, передачей цвета, света предмета, материальности и пространства.

Дисциплина «Академическая живопись» изучается с первого по четвертый семестр. В дальнейшем преемственность переходит к дисциплине «Спецживопись», поэтому знания, умения, навыки, полученные в результате освоения «Академической живописи», являются одними из основополагающих в изучении дисциплины «Спецживопись».

Компетенция, которой должен обладать выпускник после изучения «Спецживописи» по сравнению с дисциплиной «Академическая живопись», меняется с общепрофессиональной (ОПК-2) на профессиональную (ПК-1) и звучит как: «Способность владеть рисунком и приемами работы, с обоснованием художественного замысла дизайн-проекта, в макетировании и моделировании, с цветом и цветовыми композициями».

Результатом формирования этой компетенции является приобретение следующих знаний, умений, навыков:

– *знаний*: теории цветоведения и колористики; различных выразительных средств, используемых в художественной деятельности; приемов живописи и цветоведения, построение пространственных композиций с обоснованием художественного замысла;

– *умений*: изображать объекты предметного мира и пространство на основе знания их строения и конструкции; пользоваться основными приемами и навыками рисунка и живописи; образно работать над композицией и цветом, применять методы подбора колорита;

– *навыков*: использования различных художественных материалов и инструментов в живописи; приемами работы с творческим заданием, работы с цветом и цветовыми композициями; принципами планирования этапов работы и принципами реализации художественного замысла, принципами выбора техники исполнения.

В заключение хочется сказать, что связь двух рассматриваемых дисциплин очевидна, одна является дополнением другой, а формируемые компетенции, полученные в результате изучения дисциплин «Академическая живопись» и «Спецживопись», способствуют развитию художественно-образного мышления и проектной культуры.

Список литературы

1. Компетентностный подход и Болонский процесс. – URL: <https://studfiles.net/preview/4017081/page:4/>
2. Болонская система образования в России. – URL: <https://edunews.ru/education-abroad/sistema-obrazovaniya/bolonskaya.html>
3. *Троянская, С. Л.* Основы компетентностного подхода в высшем образовании: учебное пособие. – Ижевск : Удмуртский университет, 2016. – 176 с.
4. ФГОС ВО по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн. – URL: <http://fgosvo.ru/news/9/1911>

Е. В. Бичурина, старший преподаватель

Кафедра «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

Б. М. Козлов, доцент кафедры «Технология промышленной
и художественной обработки материалов»

В. Д. Тишин, доцент кафедры «Технология промышленной и художественной
обработки материалов»

П. А. Останина, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология промышленной
и художественной обработки материалов»

Тел. +7 (912) 852-03-00, e-mail: PollyOst@ya.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Реализация проектного метода в преподавании дисциплины «Композиция»

В работе проявлена актуальность внедрения метода проектов в учебный процесс по дисциплине «Композиция», разработана структура образовательного процесса, совмещающая проектное обучение с традиционным методом ведения дисциплины, показан предпочтительный характер проектной работы и отмечено важное влияние на него уровня начальной подготовки студентов.

Ключевые слова: метод проектов; композиция; учебный процесс; личностно-ориентированный подход; высшее образование.

Актуальной задачей в современной системе высшего образования, обусловленной личностно ориентированной парадигмой в педагогике данного уровня, является формирование творчески и социально активной и компетентной личности. Приоритетным в образовании становится не сообщение фактологических знаний, а изучение способов добывания этих знаний. Специалист, подготовленный данным образом способен самостоятельно генерировать новые идеи и принимать нестандартные решения в выбранной области профессиональной деятельности [1]. Особенную значимость развитие творческо-исследовательских способностей имеет для студентов, подготавливаемых для профессий, связанных с художественно-

проектной и художественно-производственной деятельностью. Популярность метода проектов в самых разных дисциплинах определяется возможностью объединения теоретических знаний и их практического применения для решения конкретных проблем и одним из эффективных средств построения личностно ориентированной педагогической системы, доказавших свою эффективность. На сегодняшний день назрела необходимость внедрения данного метода и в образовательный процесс по дисциплине «Композиция», присутствующей в большом числе образовательных программ творческо-художественной направленности, в частности 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов». Актуальность его использования обусловлена постепенным устареванием традиционных методов преподавания данной дисциплины, сокращением временных рамок образовательного процесса и неравномерной подготовленностью абитуриентов на момент их поступления в вуз.

Область профессиональной деятельности выпускников, осваивающих указанную программу бакалавриата, наряду с выбором материалов различных классов и технологий их обработки для создания готовых художественных изделий, включает учет художественных закономерностей формирования готовой продукции, требующих знания теории композиции и умения применять теоретические знания на практике [2].

К числу объектов профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, среди прочих отнесем художественные приемы получения готовой продукции из различных материалов, обеспечивающие ее эстетическую значимость. Одним из основных видов профессиональной деятельности, напрямую связанным с отмеченным объектом, является проектная, ее освоение невозможно без знания основ композиции.

Создание любого объекта предметно-пространственной среды (ювелирное изделие, предмет мебели, машина или лампа) – это обязательно работа с композицией. Эффективность нахождения композиционного решения зависит от логически обоснованного выбора композиционных средств. Эти средства чрезвычайно разнообразны, каждое из них обладает специфическими композиционными свой-

ствами или художественными возможностями. Для развития навыков проектирования предметов выпускникам направления нужно знать типологию композиционных средств построения и достижения гармоничности, а также закономерности и принципы, согласно которым строится композиция любого изделия.

Изучение теоретических основ композиции дает профессиональную подготовку, закладывая фундамент художественно-конструкторской грамоты высококвалифицированного специалиста, без которой невозможна плодотворная работа в области художественного проектирования. Предметам различного назначения свойственна специфичная гармония форм, слагаемая за счет разнообразных композиционных приемов. Композиция – это сквозной стержень любого художественно-значимого объекта или процесса, т. к. вне определенной структуры взаимодействия элементов не может существовать ни одно эстетически привлекательное материальное произведение. В связи с этим и весь учебно-воспитательный процесс студентов направления «Технология художественной обработки материалов» должен быть наполнен работой по развитию композиционного мышления.

Целью преподавания дисциплины «Композиция» является обучение студентов средствам композиционного исполнения и гармонизации элементов формы проектируемых объектов для достижения их целостной и выразительной формы. Традиционным методом преподавания дисциплины «Композиция» является лекционный и наглядно-консультационный, при котором для развития композиционного мышления выполняется ряд упражнений на разработку формальных графических и пластических композиций, способствующих закреплению теоретических знаний и выработке практических умений и навыков композиционных построений. При этом методу преподавателю в учебном процессе отводится авторитарная роль.

На современном этапе развития сферы производства художественно-промышленных изделий происходят кардинальные преобразования, требующие от молодых специалистов способностей нестандартного, творческого подхода к решению профессиональных задач. Сегодня в нашей стране наблюдается постепенный рост различных отраслей производства, особенно в сфере малого

бизнеса. В связи с этим появилась проблема дефицита высококвалифицированных кадров на фоне существенного повышения спроса на инженеров-технологов. Производственные и социальные требования к выпускникам-бакалаврам выражаются, прежде всего, в умении будущих инженеров решать как практические, так и творческие задачи в условиях предприятий малой мощности, способности руководить всем производством. Выпускник направления «Технология промышленной обработки материалов» – это специалист, способный разрабатывать рациональные технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий. Однако происходящие глобальные изменения в легкой промышленности (на смену большим предприятиям, специализировавшимся на массовом выпуске изделий пришли предприятия малой мощности, постоянно обновляющие ассортимент и выпускающие продукцию малыми партиями) заставляют специалиста направления быть одновременно и художником, и технологом, и конструктором.

Основными критериями профессионального становления выпускников направления «Технология художественной обработки материалов» можно назвать профессиональное мышление, сформированность профессиональных компетенций, умение применять нестандартные средства для решения задач, творческий подход к решению производственных задач. На первый план при подготовке инженеров-технологов выходит практико-ориентированное обучение, представляющееся наиболее эффективным средством формирования профессиональных компетенций выпускника направления, способствующее его профессиональному становлению.

Метод проектов уже достаточно длительное время используется при ведении ряда других дисциплин направления, давая несомненный положительный эффект при освоении учебного материала и формировании компетенций студентов. Представляется необходимым внедрение метода проектов и в образовательный процесс по дисциплине «Композиция» для достижения более ранней (уже на втором семестре обучения) адаптации студентов к данному формату работы, модернизации и актуализации учебного процесса, его рационализа-

ции в сократившихся временных рамках, выравниванием уровня базовой подготовки студентов в области профессиональной деятельности.

Использование метода проектов при изучении дисциплины «Композиция» обеспечит развитие познавательных навыков студентов, формирование умений самостоятельного поиска теоретических знаний, развитие творческого мышления. При внедрении в учебный процесс метода проектов роль преподавателя меняется с авторитарной на консультационную и регулятивную.

При выборе тематики учебного проекта желательно предусмотреть возможность его соответствия следующим показателям [3]:

- в ходе выполнения проекта должно быть предусмотрено проведение сравнительного изучения характеристик объектов, имеющих место в окружающей человека предметной среде;

- в содержание проекта должен быть включен исследовательский, информационный и творческий компонент, определяющий совместную работу и общий результат группы по одной и той же проблеме;

- проводимый проект должен иметь личностный компонент, т. е. иметь непосредственное отношение к жизни студентов, соотноситься с их интересами в сфере профессиональной деятельности, и личными интересами, присущими студентам данного возраста;

- в содержание проекта должно быть включено создание чего-либо нового (выявление наиболее эффективных, приемлемых новых решений или старых идей, применимых к новым условиям);

- результатом выполненного проекта должна быть кульминация – презентация его результатов, в случае с творческим проектом по дисциплине «Композиция» предпочтительной формой презентации проекта студентом является графический плакат и макет.

Несомненно, использование метода проектов не должно вытеснять полностью элементы традиционных методов преподавания дисциплины – выполнение общих учебных заданий должно стать этапом вводной оценки знаний студентов и освоения теоретического материала. Проектная работа при этом обязательно

должна быть включена в учебный процесс по дисциплине на его раннем этапе. Наиболее рациональной структура учебного процесса с внедрением в него метода проектов представляется в виде алгоритма, представленного в таблице.

**Структура учебного процесса по дисциплине «Композиция» с внедрением
в него метода проектов**

№ п/п	Наименование и содержание этапа			
1	Вводная оценка уровня творческой подготовки студентов. Выполнение упражнения № 1 в рабочей тетради			
2	Лабораторные работы по 1-му разделу дисциплины	1. Графические средства исполнения композиции. Точка, линия, пятно, цвет. Выполнение упражнения № 2 в рабочей тетради. Оформление одного из вариантов стилизации	Этапы проекта № 1	1. Организационная часть. Выбор темы. Согласование сроков и содержания этапов проекта, итоговых результатов
2. Средства гармонизации композиции. Симметрия и асимметрия. Статика и динамика. Контраст и нюанс. Пропорции и масштаб. Ритм и метр. Выполнение упражнения № 3–6 в рабочей тетради. Оформление одного из вариантов заданий, исполненных по упражнениям 3–6		2. Обозначение проблемы. Выполнение анализа объектов-аналогов (форма, конструкция, средства гармонизации композиции)		
3. Планирование проекта, выбор средств. Поисковое эскизирование в альбоме по теме проектного задания. Определение и обоснование выбора ассоциативно-образного источника, возрастной группы потребителя, функционального назначения и пр. Устное согласование эскиза с руководителем проекта				

				<p>4. Выполнение рабочего варианта проекта. Масштабное эскизирование в альбоме по теме проектного задания. Исполнение шаблона для переноса изображений на планшет. Устное согласование шаблона с руководителем проекта</p> <p>6. Презентация проекта. Оформление результатов проекта на плакате. Изготовление оригинал-макета</p> <p>5. Составление окончательного варианта проекта. Исполнение чернового макета по теме проектного задания. Оформление эскизного проекта на планшете. Устное согласование чернового макета и композиционного решения планшета</p>
3	Оценка результатов работы по 1-му разделу дисциплины			
4	Выполнение лабораторных работ по 2-му разделу дисциплины	Виды пластических средств и композиций. Поисковое эскизирование в альбоме по теме упражнения № 3–5 в рабочей тетради. Исполнение утвержденного варианта макета по упражнениям № 3–5	Этапы проекта № 2	<p>1. Организационная часть. Выбор темы. Согласование сроков и содержания этапов проекта, итоговых результатов</p> <p>2. Обозначение проблемы. Выполнение анализа объектов-аналогов (форма, конструкция, средства гармонизации композиции)</p> <p>3. Планирование проекта, выбор средств. Поисковое эскизирование в альбоме по теме проектного задания.</p>

			<p>Определение и обоснование выбора ассоциативно-образного источника, возрастной группы потребителя, функционального назначения и пр. Устное согласование эскиза с руководителем проекта</p>
			<p>4. Выполнение рабочего варианта проекта. Масштабное эскизирование в альбоме по теме проектного задания. Исполнение шаблона для переноса изображений на планшет. Устное согласование шаблона с руководителем проекта</p>
			<p>5. Составление окончательного варианта проекта. Исполнение чернового макета по теме проектного задания. Оформление эскизного проекта на планшете. Устное согласование чернового макета и композиционного решения планшета</p>
			<p>6. Презентация проекта. Оформление результатов проекта на плакате. Изготовление оригинал-макета</p>
5	Выполнение лабораторных работ по 2-му разделу дисциплины		

Для полного методического обеспечения разработаны два компонента – рабочая тетрадь, содержащая варианты уровневых графических заданий с примерами их выполнения и учебно-методическое пособие по курсу. Учебно-методическое пособие состоит из двух разделов, каждый из которых снабжен необходимым объемом теоретической информации, описанием практических

заданий по темам дисциплины и требованиями к их оформлению. В рамках лабораторных работ по курсу основная часть времени уделяется выполнению и отработке навыков оформления учебных формальных композиций. В конце каждого раздела приведено описание проектного задания, которое должно осуществляться студентом преимущественно самостоятельно и вестись параллельно выполнению лабораторных работ. Предложенная структура учебного процесса дает возможность легче усваивать теоретический материал, на практике познакомиться с различными видами композиционных средств и научиться использовать их в собственной учебной и будущей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. *Полат, Е. С.* Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. – М. : Академия, 2010. – 200 с.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» (уровень бакалавриата), утв. приказом Минобрнауки РФ от 01 окт. 2015 г. № 1086. – URL: <http://fgosvo.ru/> (27.05.2019).
3. *Родкина, А. А.* Профессиональное становление инженеров-технологов в процессе выполнения творческих проектов // Молодой ученый. – 2014. – №8. – С. 867–870. – URL <https://moluch.ru/archive/67/11469/> (дата обращения: 24.03.2018).

Д. П. Боброва, магистрант

А. Э. Пушкарев, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Теплоэнергетика»

Тел. +7 (909) 065-30-47, e-mail: pushkarev@istu.ru

А. А. Юркевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплоэнергетика»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Морфологический анализ системы отопления и теплообменного оборудования Ижевской ТЭЦ-1 *

В настоящее время на любых предприятиях уделяется большое внимание энергосбережению. Проблема энергосбережения на ТЭЦ-1 связана с внутренними затратами на систему отопления. С помощью методов морфологического анализа рассмотрены варианты решения повышения энергоэффективности системы отопления и теплообменного оборудования.

Ключевые слова: система отопления; теплообменное оборудование, энергосбережение; теплоэлектроцентраль; морфологический анализ.

В настоящее время во всем мире приоритетным направлением при проектировании новых инженерных объектов теплогенерации или реконструкции существующих являются энергосберегающие технологии.

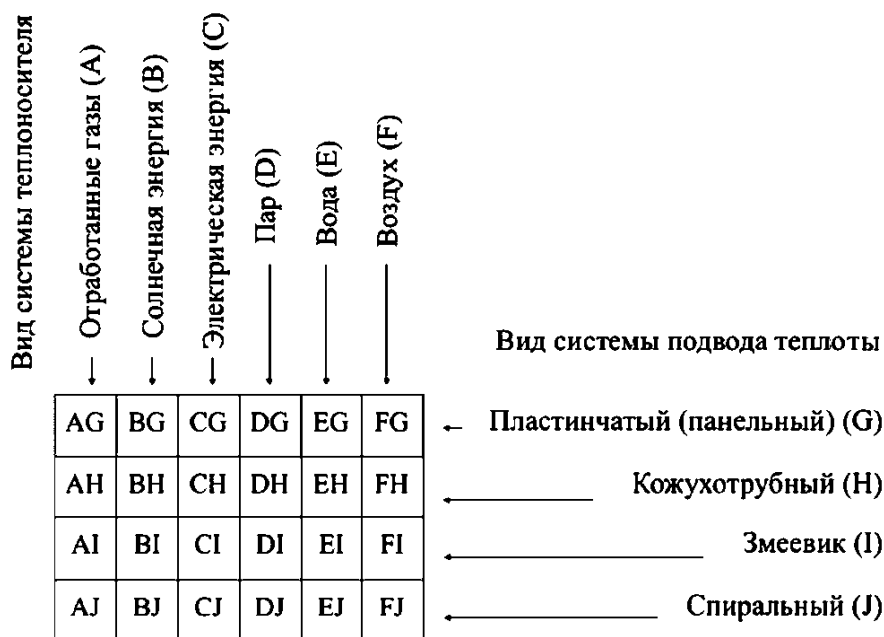
Проблема энергосбережения затрагивает не только использование энергоресурсов во внешней политике станции, но и связана с внутренними затратами на собственные нужды, в частности на систему отопления. Таким образом, создание энергетически эффективной системы отопления теплоэлектроцентрали является актуальной задачей. Поиск такой системы будет проводиться с помощью способов морфологического анализа. Морфологический анализ прекрасно показал себя как современная информационная технология в области машиностроения, энергетики и строительства [1–4]. Этот метод дает возможность обобщить и проанализировать многочисленную информацию, объем ко-

© Боброва Д. П., Пушкарев А. Э., Юркевич А. А., 2019

* Работа выполнена по гранту для ученых Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова (проект 08.04.01/18ПАЭ).

торой лавинообразно увеличивается с каждым днем. Помимо этого, морфологический способ дает возможность найти новые конструктивные решения таких сложных систем, как отопление и теплообменное оборудование.

Морфологическая матрица системы отопления приведена на рисунке. Осями матрицы являются: вид системы подвода теплоты, вид системы теплоносителя.



Морфологическая матрица системы отопления

Проведем анализ некоторых полученных с помощью морфологической матрицы решений.

EH – система отопления, где теплоносителем является горячая вода с диапазоном температур от 70 до 130 °С, тепловоспринимающая среда – вода, имеющая температуру на выходе от 70 до 95 °С. Эта система отопления является наиболее распространенной. Она может быть одноконтурной (открытой) и двухконтурной (закрытой), а в качестве теплообменного аппарата используется кожухотрубный или пластинчатый теплообменник (система EG).

Основной компонент в составе теплообменника вода – вода ВВП – это кожухотрубные секции, объединяемые в блоки нужной производительности по тепловой энергии. Соединительными элементами в данном случае являются

«калачи». Секции выполняются из труб, изготовленных из углеродистой стали, соединенных друг с другом. Кожухотрубный подогреватель и трубопроводы соединяются с помощью переходных патрубков.

Сборка кожухотрубчатых теплообменников на самой теплоэлектростанции серьезно упрощается вследствие их секционного разъемного выполнения. На выходе из теплообменника обратная вода имеет температуру около 65 °С. Причина потерь – недогрев – присуща конструкторским особенностям теплообменника.

В пластинчатых теплообменниках теплопередающая поверхность – тонкая гофрированная пластина, выполненная методом штамповки. Теплоносители протекают по узким каналам сложной формы в пространстве между пластинами. Эти пластины обладают малым термическим сопротивлением, а также формируют турбулентный поток теплоносителей, поэтому пластинчатые теплообменники имеют высокий коэффициент теплопередачи. Производство пластинчатых теплообменников при наличии разработанных штампов характеризуется простотой, теплообменник имеет высокую теплоотдачу, возможна чистка при его разборке. Но есть существенный минус – теплообменник не выдерживает больших давлений.

DJ – при паровом отоплении по трубопроводу перемещается водяной пар.

Здесь используется сбросный пар ТЭЦ с давлением 80–120 МПа и температурой от 130 до 200 °С. Эти параметры накладывают высокие требования на все элементы системы. В свою очередь, сложность системы предъявляет высокие требования к качеству пара.

В спиральном теплообменнике поверхность теплообмена формируется двумя стальными полосами, свернутыми в спираль. При этом получаются каналы прямоугольного сечения. Теплоносители в них движутся по схеме противотока. Один из теплоносителей поступает в теплообменник в центр и покидает его на боковой поверхности через штуцер, другой поступает через боковой, а выводится через центральный штуцер. Это простые в производстве и компактные аппараты, имеющие способность простой чистки грязных поверхностей.

Недостаток паровой системы – большая степень износа труб, вследствие чего через некоторое время потребуется замена системы отопления.

AJ – использование в системе отопления теплоты уходящих из котла-утилизатора газов. Дымовые газы, выходя из котла-утилизатора, имеют температуру 120–180 °С, определяя пределы тепловых потерь в диапазоне 6–8 %. Эту теплоту уходящих газов представляется целесообразным применять на собственные нужды. Используя этот способ, можно не только наиболее полно утилизировать теплоту уходящих газов, но и повысить КПД всего агрегата. После последней ступени котла-утилизатора, после газового подогревателя конденсата размещается регенеративный теплообменник [5].

Из всех видов теплообменников (пластинчатый, кожухотрубный, погружной) наибольшие скорости теплоносителя имеет спиральный теплообменник. При размещении спирального теплообменника в газовом тракте возрастет аэродинамическое сопротивление тракта, но уменьшается температура и объем уходящих газов. Возможное образование конденсата также накладывает ограничения на элементы газового тракта и требует применения коррозионно-стойких материалов.

Таким образом, рассмотрев возможные альтернативы, полученные с помощью морфологической матрицы, необходимо произвести их функционально-структурный [4, 6–8] и тщательный параметрический анализ и синтез, что является следующей задачей исследования.

Список литературы

1. Хилл, П. Наука и искусство проектирования. Методы проектирования, научное обоснование решений. – М. : Мир, 1973. – 263 с.
2. Pushkareva, T. A. Matrix of ways of a heat supply of a house // Forth Forum of Young Researches. In the frame-work of International Forum “Education Quality – 2014”: proceeding (April 23, 2014, Izhevsk, Russia). – Izhevsk : Publishing House of Kalashnikov ISTU, 2014. – Pp. 228–230.

3. *Пушкарёва, Т. А.* Морфологический анализ способов теплоснабжения жилого дома // Наука. Технологии. Инновации: материалы Всерос. науч. конф. молодых ученых : в 11 ч. – Ч. 5. – Новосибирск : НГТУ, 2014. – С. 42–44.

4. *Пушкарёва, Т. А.* Функционально-структурный и морфологический анализ механических систем преобразования энергии от возобновляемых источников // Энергоресурсосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе : материалы Регион. науч.-практ. сем. (Ижевск, 26.02–26.03.2016 г.) / ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова». – Ижевск : ИННОВА, 2016. – С. 18–23.

5. *Пушкарев, А. Э.* Аналитический расчет роторного регенеративного теплообменника / А. Э. Пушкарев, И. А. Пушкарев // Интеллектуальные системы в производстве. – 2016. – № 1. – С. 86–89.

6. *Пушкарев, И. А.* Функционально-структурная модель теплоснабжения зданий при использовании теплового насоса // Наука. Технологии. Инновации : материалы Всерос. науч. конф. молодых ученых : в 11 ч. – Ч. 5. (2–6 декабря 2014 г., Новосибирск). – Новосибирск : НГТУ, 2014. – С. 45–47.

7. *Пушкарев, А. Э.* Функционально-структурная модель стартовых устройств летательных аппаратов малой массы / А. Э. Пушкарев, Г. С. Аленченков // Вестн. Ижевск. гос. техн. ун-та. – 2011. – № 2. – С. 4–7.

8. *Пушкарев, А. Э.* Функционально-структурный анализ и синтез механизмов роторной линии / А. Э. Пушкарев, И. С. Аленченков // Вестн. Ижевск. гос. техн. ун-та. – 2011. – № 2. – С. 7–11.

А. Е. Бойчук, старший преподаватель кафедры «Тепловые двигатели и установки»

Тел. +7 (3412) 77-40-80; e-mail: boych@inbox.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Анализ и оценка технического состояния линейной части магистральных трубопроводов

В статье приведен весь комплекс и последовательность этапов работ определения технического состояния и срока безопасной эксплуатации магистрального трубопровода. Данные мероприятия значительно сократят затраты на текущий ремонт магистрального трубопровода.

Ключевые слова: газотранспортная система; магистральный газопровод; безопасная эксплуатация линейной части; дефекты трубопровода; напряженно-деформированное состояние; диагностическое обследование; ударная вязкость; удельное сужение; циклическая прочность бездефектных труб.

Достаточно длительный период времени на предприятиях ПАО «Газпром» отсутствовала стройная и определенная концепция по предупреждению и выявлению дефектных участков трубопроводов. Только начиная с 2000-х годов, началась планомерная работа по определению общего состояния всей газотранспортной системы ПАО «Газпром» [1].

В настоящее время обществом разработаны ряд отраслевых нормативных документов, которые определяют последовательность проведения диагностических обследований, процедуру оценки и продления ресурса линейной части магистральных трубопроводов.

К нормативным документам относятся стандарты общества: СТО Газпром 2-3.5-045-2006 «Порядок продления срока безопасной эксплуатации линейной части магистральных газопроводов ОАО «Газпром»; СТО Газпром 2-2.3-095-2007 «Методические указания по диагностическому обследованию линейной части магистральных газопроводов».

На основе вышеперечисленных документов и руководствуясь основными положениями СТО «Газпром», а также опираясь на утверждение, что свойства и состояние любого объекта газотранспортной системы, в том числе и металл труб газопровода, под воздействием различных внешних факторов подвержено изменениям, специалистами дочернего общества ПАО «Газпром» ДОО «Оргэнергогаз» совместно с ООО «Газпром ВНИИГАЗ» для внедрения на предприятиях ПАО «Газпром» разработали диагностическо-расчетный комплекс для оценки технического состояния участка линейной части магистральных трубопроводов [2].

Комплекс учитывает механические, химические и электрохимические воздействия на металл трубы, которые приводят к деструкции, т. е. необратимым изменениям в структуре металла трубы, что влечет к изменению прочностных характеристик, возникновению дополнительных напряжений и как следствие, к сокращению сроков безопасной эксплуатации трубопровода или преждевременному отказу, что, в свою очередь, может повлечь разрушение других объектов газотранспортной системы и дополнительным затратам [3].

Данный комплекс включает несколько этапов:

I этап. Определение участка линейной части магистрального трубопровода, на котором из-за неравномерности внешних и внутренних воздействий по длине трубопровода вероятность возникновения необратимых изменений (деструкции) металла труб максимальна.

II этап. Выявление дефектов трубопровода различными методами, в том числе и локальном наружном контроле и определение фактических механических, физико-химических характеристик металла трубопровода.

III этап. Расчет несущей способности трубопровода и определение усталости металла и сроков безопасной эксплуатации магистрального трубопровода.

Для получения объективных данных и выявления потенциально опасных участков линейной части магистрального трубопровода чаще всего проводят следующие диагностические исследования [4]:

– внутритрубную диагностику, позволяющую определить не только состояние металла трубы, но и обнаружить дефекты сварных соединений; определить состояние деталей труб (тройников, отводов и т. д.);

– геодезическую съемку фактического положения трубопровода (в плане и профиле); определить соответствие проектному заглублению газопровода; выявить всплывшие или подмытые (провисшие) участки трубопровода;

– оценку напряженно-деформированного состояния (НДС) и устойчивости газопровода вследствие внешнего воздействия на трубопровод;

– обнаружение магнитных или иных природных аномалий путем установки различных датчиков на тело трубы и передача этих данных на сервер с последующей их обработкой;

– оценку состояния изоляционного покрытия как визуально, так и приборным обследованием на сплошность, адгезию и наличие повреждений; дополнительно оценивается и косвенная информация, величина потенциала катодной защиты;

– определение уровня грунтовых вод, наличие «пльвунов», степень несущей способности грунта;

– определение участков переменного смачивания;

– оценку коррозионной агрессивности грунтов, химический состав, pH;

– определение литологии грунтов;

– диагностику запорно-регулирующей арматуры (ЗРА): состояние уплотнений, степень износа запорного органа, состояние корпуса и т. д.;

– определение состояния балочных переходов, переходов через различные искусственные препятствия (а/дорога, ж/д дорога, тоннели и т. д.);

– определение размывов и провисаний трубопроводов на подводных переходах через различные водные преграды (болота, озера, реки, устья рек, лиманы и т. д.); степень опасности этих отклонений от проектного положения.

На основании пикетной, объектной, географической привязки, с использованием GPS-позиционирования и системы «ГЛОНАСС» определяют шаг деления исследуемого участка трубопровода на интервалы, где на основании ана-

лиза полученных данных и всех собранных материалов выделяют потенциально опасные участки, с максимальным суммарным действием агрессивных факторов, т. е. факторы риска и соответственно максимальную вероятность проявления деструкции металла труб, элементов трубопровода.

Введение градации путем расчета интегрального весового коэффициента для каждого зарегистрированного негативного воздействия и определения среднеарифметического воздействия в точке или на участке трубопровода (обобщенный показатель склонности участка трубопровода к дефектообразованию k_0).

В общем виде данный показатель можно записать:

$$k_0(l) = \frac{\sum_{i=1}^m (P_i S_i(l))}{\sum_{i=1}^m P_i},$$

где P_i – весовой коэффициент i -го фактора риска; l – текущее расстояние по оси трубопровода от начала измерений; $S_i(l)$ – сплайн-функция, интерполирующая дискретные значения i -го фактора риска $k_i(l)$, полученные в ходе диагностики; m – число проведенных видов обследований.

По результатам полученных данных составляют ведомость склонности участка трубопровода к дефектообразованию.

На участках линейной части магистральных трубопроводов, где значение k_0 максимально, проводят шурфовку участка для дополнительного диагностического обследования трубопровода и его элементов. С этой целью проводят [0]:

- визуальный и приборный контроль для обнаружения дефектов типа гофры, вмятины, каверны и т. д.; в случае обнаружения обязательно определяются размеры дефекта;
- вихретоковый и феррозондовый контроль для обнаружения поверхностных и подповерхностных дефектов типа трещин, расслоений, ликваций и т. д.;
- ультразвуковой контроль для определения коррозионного износа трубопровода;

- магнитный, динамический и электроискровой контроль для определения состояния изоляционного покрытия (толщина, сплошность, адгезия);
- магнитный, магнитошумовой (рентгеновский, ультразвуковой), динамический контроль для оценки фактических механических свойств металла трубопровода, уровня механических напряжений, твердость металла;
- спектральный анализ металла для определения химического состава металла трубопровода.

Результаты дополнительных обследований, эксплуатационные характеристики трубопровода (разрешенное рабочее давление транспорта газа или другого продукта, сезонные и технологические колебания давления, температуры, транспортируемого продукта и т. д.), история эксплуатации участка трубопровода (дата ввода в эксплуатацию, срок службы, аварийность, сведения о ремонтах на участке и т. д.) являются исходными данными при определении срока безопасной эксплуатации данного участка трубопровода. При этом срок безопасной эксплуатации назначается для всего участка линейной части обследуемого трубопровода, а не для конкретных точек, в которых проводилось данное обследование.

При определении срока безопасной эксплуатации участка трубопровода, также учитываются результаты, полученные при определении скорости роста коррозии, деградации (серьезных изменений) механических свойств металла трубопровода, т. е. ударная вязкость, удельное сужение, а также циклическая прочность бездефектных труб, отводов исходя из действующих статических и динамических нагрузок.

Срок безопасной эксплуатации трубопровода будет назначаться равным минимальному сроку, полученному в ходе расчетов по всем критериям.

Полученные результаты дополнительных исследований позволят повысить безопасную эксплуатацию магистрального трубопровода, оценить срок, а также необходимый объем работ для предотвращения роста и распространения коррозии, деградации металла труб.

Список литературы

1. *Богданов, Е. А.* Основы технической диагностики нефтегазового оборудования : учеб. пособие. – М. : Высш. шк., 2006. – 278 с.
2. *Зайнуллин, Р. С.* Ресурс элементов трубопроводных систем. – М. : Нефть и газ, 2005. – 836 с.
3. *Микаэлян, Э. А.* Повышение качества, обеспечение надежности и безопасности магистральных трубопроводов. – М. : Наука, 2001. – 640 с.
4. Оценка технического состояния и определение сроков безопасной эксплуатации трубопроводов / С. В. Алимов [и др.] // Газовая промышленность. – 2009. – № 1. – С. 60–61.

О. И. Борисова, старший преподаватель кафедры «Архитектура»

Тел. +7 (912) 870-46-52, e-mail: Borisovaolgail@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Повышение энергоэффективности зданий

Статья рассматривает вопросы инновационных решений энергоэффективности зданий: биоадаптивные фасады зданий, искусственная сосудистая система для теплового регулирования окон, прозрачная солнечная панель, следующая за солнцем, принцип естественной вентиляции «Земля, ветер и огонь».

Ключевые слова: энергоэффективность; биоадаптируемость; ограждающие конструкции; микроклимат помещений; кровли солнцезащитных приспособлений.

Ограждающие конструкции играют роль связующего элемента между пользователями помещений и окружающим миром, регулируя обмен энергией и предоставляя возможность обзора, дневного освещения и поступления свежего воздуха.

Попытка уравновесить требования энергоэффективности и качества микроклимата в помещениях привела к некоторым интересным решениям в зданиях:

1. Вдохновленному природой направлению в проектировании, суть которого в его приспособляемости ограждающих конструкций к параметрам наружного воздуха. Биологическая адаптация – это способность системы приспособляться к изменяющимся условиям окружающей среды. Строительные оболочки (ограждающие конструкции), обладающие этим свойством, способны самостоятельно реагировать на изменение окружающих их условий, в частности солнечное излучение, скорость и направление ветра, температура воздуха, осадки и т. д. Таким образом, удастся сократить энергопотребление по сравнению с традиционными статичными зданиями, т. к. ценные источники энергии будут эффективно использоваться, только когда они действительно необходимы. Биоадаптируемые фасады играют роль своего рода климатического по-

средника между требованиями комфорта и условиями окружающей среды (Вашингтон, Харрис, 2002). Фасады со встроенной функцией биоадаптивности могут быть спроектированы непосредственно под конкретного пользователя

Одним из наиболее известных и изученных примеров деформации в природе является открытие и закрытие еловых шишек в ответ на изменение влажности. Ученые С. Ричерт, А. Менгес, и Д. Коррей в 2014 г. заимствовали этот феномен и использовали его в разработке инновационного фасада. Данный подход, названный метеочувствительная архитектура (*Meteorosensitive Architecture*), предполагает применение упругой деформации фанерной структуры в фасадной системе, реагирующей на влажность. Замечательное свойство этой структуры в том, что материал реагирует как сенсор и как силовой привод. Материал может быть «запрограммирован» для реагирования на преобладающие условия окружающей среды различными способами.

Существуют ограждающие конструкции, способные адаптироваться за счет внедренных и функционирующих в них живых организмов. Пример – биофасад *BIQ House* на международной выставке зданий в Гамбурге (Германия).

Отметим искусственную сосудистую систему для теплового регулирования окон. Внутренние сосудистые системы, присутствующие в большинстве теплокровных организмов, формируют основу для биоадаптируемого оконного стекла, разработанного в *Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering* Гарвардского университета (США) (Hatton [et al.], 2013). Благодаря регулированию потока воды в системе, достигается динамическое терморегулирование.

К современным разработкам относится прозрачная солнечная панель, следующая за солнцем (*Smart Energy Glass*). Она способна контролировать светопроницаемость в ответ на изменяющиеся условия окружающей среды и требования по освещению помещений. Такие окна предоставляют возможность регулировать уровень естественного освещения без слепящей яркости и перегревания помещений. Прогресс за последние годы привел к выпуску в продажу первого поколения «переключаемых» стеклопакетов. *Smart Energy Glass*

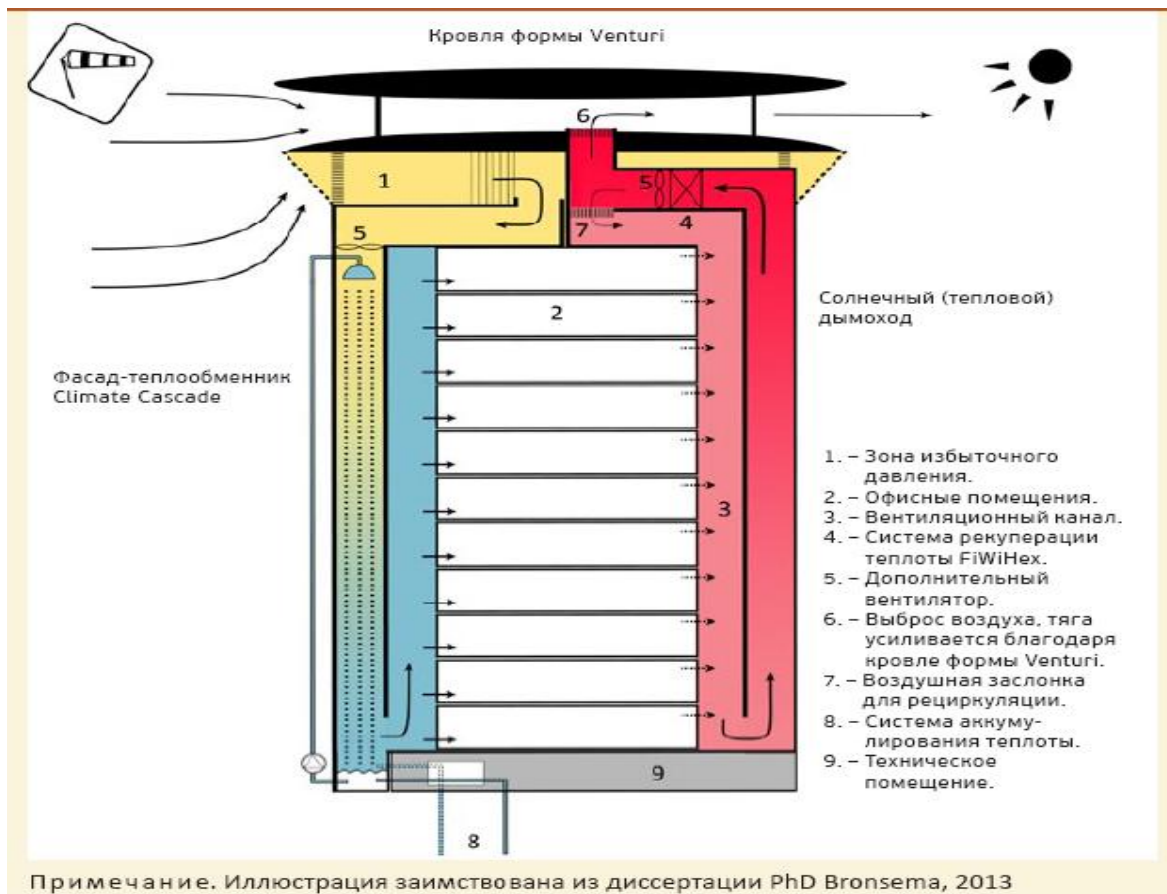
(www.peerplus.nl) не только поглощает часть солнечного излучения, но и конвертирует его в электричество. Благодаря своим свойствам это стекло является идеальным решением при реконструкции зданий, т. к. стеклопакеты не требуют дополнительных проводов или источников питания.

Прозрачная солнечная панель, следующая за солнцем, – это интегрированная в здание прозрачная солнечная панель, которая оптимизирует естественное освещение и генерацию электроэнергии от солнечного излучения. Здание превращается в источник энергии и хорошего самочувствия для его пользователей. Данное решение сможет заменить традиционные светопрозрачные фасады и кровли. В отличие от обычных солнцезащитных приспособлений, способных только абсорбировать и отражать свет. *Solar Swing* (www.solarswing.nl) использует линзы для концентрации солнечного света и проецирует полученную энергию на маленькие фотоэлектрические ячейки.

Концепция «земля, ветер и огонь» реализует потенциал возобновляемых источников энергии (геотермальные источники, ветер и солнечная энергия) для того, чтобы не использовать ископаемое топливо для вентиляционного и охлаждающего оборудования (Bronsema, 2013). Здесь оболочка здания играет ключевую роль в создании комфортного микроклимата в помещениях. Концепция состоит из трех главных компонентов для кондиционирования воздуха и вентиляции и создания необходимой тяги (разницы давлений) (рисунок):

1. Кровля формы *Venturi* – для увеличения притока свежего воздуха (естественная вентиляция).
2. Фасад-теплообменник *Climate Cascade* с системой распыления за счет гравитации – для испарительного охлаждения.
3. Солнечный (тепловой) дымоход – под воздействием солнечного излучения нагревается и стимулирует тягу.

Результаты математического моделирования доказывают, что применение дополнительных систем хранения теплоты позволяет достигнуть нулевого энергопотребления здания (Bronsema, 2013).



Принцип естественной вентиляции «земля, ветер и огонь»

Идеология, ставшая доминирующим трендом в Европе, теперь все активнее проявляется и на рынке России и соседних с ней стран. И от того, насколько быстро адаптируются к новым требованиям рынка все его игроки, и архитектурные бюро в том числе, зависит их выживание в не самое экономически благоприятное время.

Список литературы

1. *Loonen, Roel*. Биоадаптивная оболочка здания / Roel Loonen, Jan Hensen // АВОК. – 2016. – № 1.
2. *Есаулов, Г. В.* Устойчивая архитектура как проектная парадигма (к вопросу определения) // Устойчивая архитектура: настоящее и будущее : тр. междунар. симпоз. 17–18 нояб. 2011 г. – М. : МАИ, 2012.

П. А. Боршова, аспирант

Тел. +7 (912) 029-12-88, e-mail: bpa@istu.ru

Н. Л. Тарануха, доктор экономических наук, профессор

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Системотехнический подход к процессу принятия решения в строительной отрасли

На сегодняшний день строительная отрасль рассматривается как сложная система взаимодействия множества факторов, критериев и параметров как внутри нее, так и извне. В статье рассмотрена возможная математическая функция взаимодействий и влияния друг на друга внутренних и внешних характеристик описывающих рассматриваемую систему.

Ключевые слова: принятие решений; вариативное проектирование; система взаимодействия; проект.

Строительная отрасль характеризуется как динамическая система, которая должна соответствовать потребностям и требованиям развивающейся экономики страны в целом, так и система частных единиц конечных потребителей реализуемых строительных объектов.

Для поиска способов устранения проблем в отрасли необходимо применение системотехнического подхода в анализе как по всей отрасли, так и по каждому отдельному проекту в частности. Данный подход будет содействовать увеличению эффективности капитального строительства, а также повышению рациональности использования ресурсов как инвестиционных извне, так и собственных, что повлечет за собой повышение рентабельности реализуемого проекта.

Проанализировав систему делегирования функционально важных процессов в выпуске строительной продукции с момента возникновения потребности у предполагаемого заказчика до конечного потребителя, мы видим, что важная роль отводится специалистам всех уровней, связанным с проектирова-

нием (проект-менеджеры и инженеры-проектировщики по конкретному объекту здания или сооружения и отдельному блоку или этажу и коммуникационной развязке и т. п.).

При рассмотрении данной системы возникает необходимость на каждом уровне структуры управления объектом, применения системотехнической оценки любой организационно-экономической проблемы с применением информационных технологий и выявления на основе выданных результатов расчетов рационального варианта решения по использованию мощностей и ресурсов строительной организации.

Для осуществления анализа правильности принятия решения необходим субъект исследования, в разных областях народного хозяйства он предопределен рамками предприятия производителя. В свою очередь, в строительной отрасли даже на этапе выбора субъекта исследования или строительного проекта необходимо использование системотехнической оценки для проведения анализа имеющихся ресурсов с точки зрения длительности производственного цикла, климатических условий, удаленности среди передвижных конструкций ведения работ, капиталоемкости и материалоемкости проекта, с учетом фактического размещения предполагаемого проекта. Для решения данной задачи возможно рассмотрение вариантного проектирования. Вариантное проектирование обуславливается выбором наиболее оптимального варианта проектного решения, между собой сравнивается ряд разработанных вариантов. При использовании данного метода исключаются случайные ошибочные выводы, гарантируется оптимальная оценка принимаемых решений. Сложность данного подхода заключается в необходимости равноценности сравниваемых вариантов по обеспечению выполнения задач, поставленных перед сооружением в целом или его проектируемым звеном, в дополнение к этому условию учитывается схожий уровень изучения окружающих условий и идентичная степень технической разработанности каждого из вариантов.

Любой из вариантов проектного решения систематизируется и анализируется разноплановыми характеристиками эффективности в виде технико-

экономических показателей, которые можно представить в числовой оценке, и критериев качества, часто не имеющих конкретную размерность, особенно с точки зрения конечного потребителя. Необходимостью любого проекта является удовлетворение потребностей конечного потребителя.

Социальный характер могут иметь показатели качества, недостижение которых зачастую приводит к отрицательному влиянию на окружающую среду, условия труда, которые, в свою очередь, влекут за собой снижение запаса прочности и срока эксплуатации как единичных элементов конструкции, так и сооружения и как следствие всего проекта в целом.

Проводя системотехнический анализ проектных решений, технико-экономические показатели и критерии качества делят на внешние и внутренние характеристики рассматриваемой системы.

Внешние характеристики являются необходимыми критериями и формируют суть технологических и организационно-технологических решений, а также решения по совокупности способов эксплуатации и предполагаемой возможности рекомпозиции зданий и сооружений с точки зрения как заказчика, так и конечного потребителя. К внешним характеристикам часто относят стоимость, эксплуатационные затраты, сроки строительства, периодичность текущих и капитальных ремонтов и др. На внешние характеристики накладываются ограничения чаще всего от заказчика, а также интервалы возможных отклонений (самые частые примеры данных ограничений: размер необходимых инвестиций как на начальный этап проекта, так и на проект в целом, сроки ввода в эксплуатацию и т. п.), а также свойства реализованного строительного проекта и т. д. Нельзя забывать и об установленных строительных нормах, правилах и других нормативных документах технического, экономического и правового характера директивного назначения.

Рассмотрим взаимосвязь внешних и внутренних характеристик с точки зрения принятия решения специалистом путем математического выражения данного вопроса в виде системы уравнений и функциональных зависимостей.

Совокупность внешних и внутренних характеристик образуют векторы:

$$\begin{aligned} Y &= (y_1, y_2, \dots, y_l); \\ X &= (x_1, x_2, \dots, x_n), \end{aligned} \quad (1)$$

где y_k ($k = 1, 2, 3, \dots, l$) – внешние характеристики, а x_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) – внутренние.

Таким образом, специалист, принимающий решения (СПР), имеет систему ограничений, заданных заказчиком в техническом задании на проектирование, а также нормативными или директивными документами:

$$y_1 = a; y_2 \leq b; \dots; y_l > d. \quad (2)$$

Необходимо обратить внимание, что могут встречаться случаи, когда потребуется ввести ограничения, заданные в виде функциональных зависимостей:

$$f_{y_k}(Y) \leq 0; f_{y_k}(Y) > 0, \quad (3)$$

составляющих совокупность ограничений F_y для $y_{don} \in Y$, где y_{don} – допустимые значения внешних параметров.

Внутренние характеристики описывают проект с точки зрения специалиста, принимающего решения, чаще всего эти функции возлагаются на проектировщика, осуществляющего подготовку строительного производства на определенной ее стадии. Внутренними характеристиками является количественный и качественный состав применяемых сборных элементов, полуфабрикатов, материалов (показатели их технологичности), количественный и квалификационный состав рабочих, количество ярусов, характеристики применения средств механизации, характеристики организации производства и т. д.

На внутренние характеристики могут быть наложены некоторые ограничения, обусловленные внешними ограничениями, существующим уровнем развития науки и техники в области технических и организационно-технологических решений строительного производства, ограниченностью в ресурсах и т. д.:

$$x_1 = a_1; x_2 \leq b_1; \dots; x_n > d_1. \quad (4)$$

В более сложных случаях эти ограничения также могут быть выражены функциональными зависимостями:

$$f_{x_j}(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq 0; \quad (5)$$

$$f_{x_j}(x_1, x_2, \dots, x_n) > 0, \quad (6)$$

составляющими совокупность всех F_x для $x_{доп} \in X$, где $x_{доп}$ – допустимые значения внутренних параметров.

Необходимо обратить внимание, что при решении разных задач технической подготовки производства в строительстве четко выраженные границы между внутренними и внешними характеристиками существуют редко. Они могут быть как взаимоисключающими, так и взаимодополняющими характеристиками. В связи с этим происходит выбор, какая характеристика именно по критерию применения – внутренняя или внешняя – осуществляется исходя из вида решаемой задачи, и объективно ли их использование при проведении системотехнического анализа проектного решения. Существует кардинальное отличие между внутренними и внешними характеристиками относительно момента их появления в работе. А именно: внешние характеристики и установленные директивные правила должны учитываться при составлении технического задания к проекту, в некоторых случаях быть частью техзадания. В свою очередь, внутренние характеристики формируются в процессе выбора вариантов и принятия решения.

Между внешними и внутренними характеристиками при системотехнической оценке проектных решений в некоторых случаях могут быть определены уравнения связи $\varphi(x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_l)$, отображающие структуру будущего проекта, алгоритмы его функционирования, взаимные влияния конструктивных, технологических, организационных, экономических, эксплуатационных, социальных и других параметров проекта, и представляющих собой математическую модель проектируемой технической системы.

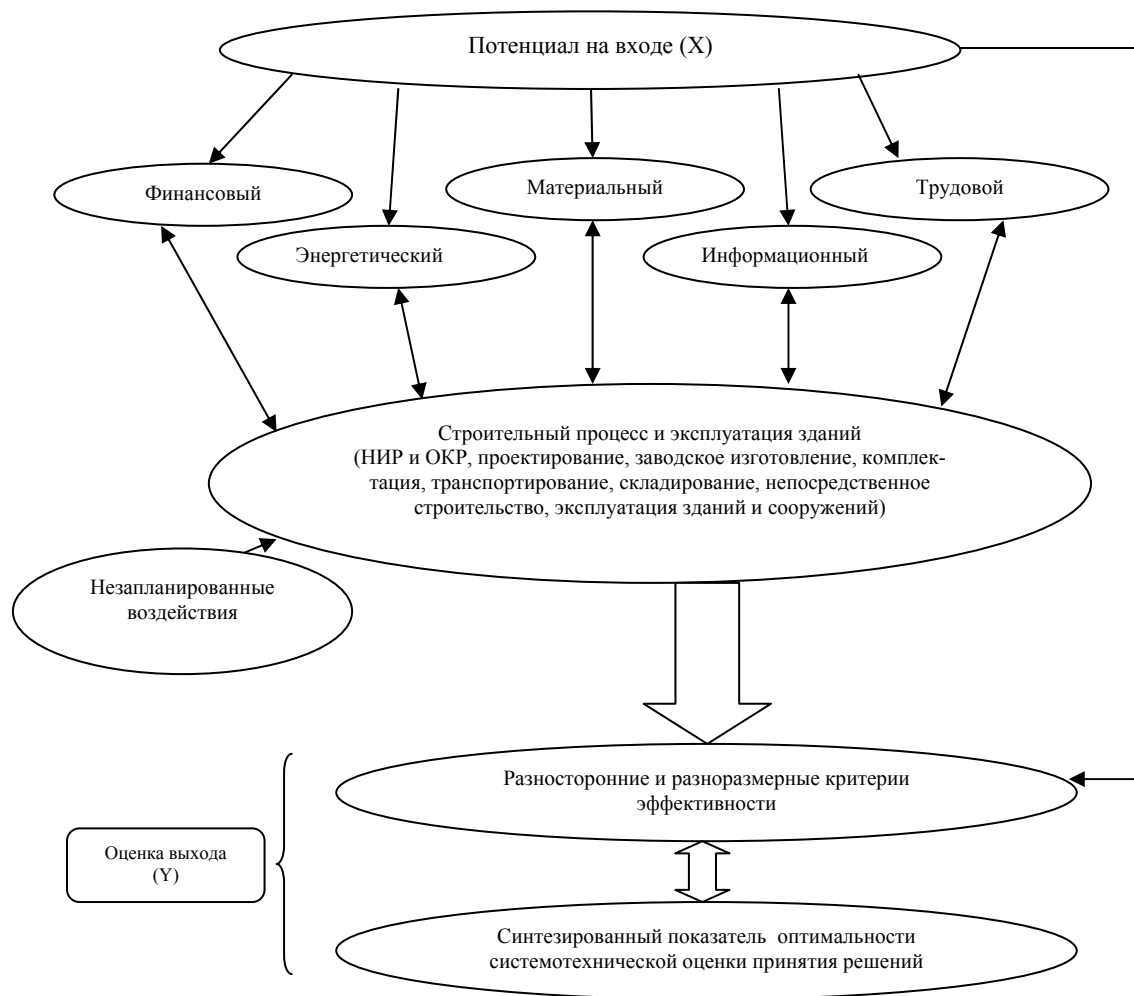
Следовательно, математическое описание принимаемых решений по созданию проекта строительной системы включает вектор внутренних характеристик x с ограничением на его компоненты f_x , вектор внешних характеристик y с ограничением на его компоненты f_y и уравнение связи между этими характеристиками $\varphi(x, y)$. При этом проектом системы является вектор внутренних

характеристик x , удовлетворяющий ряду условий, связанных с понятиями допустимого и рационального решений создаваемого проекта.

Допустимым решением проекта системы называют вектор внутренних характеристик $x_{don} = (x_{1don}, x_{2don}, \dots, x_{ndon})$, компоненты которого $x_{jdon} (j = \overline{1, n})$ удовлетворяют ограничениям f_x , доставляющим внешние характеристики значения, удовлетворяющие ограничениям f_y [1].

Любое проектное решение можно представить как кибернетическую систему, применяя широко известный принцип *черного ящика* [2]. Таким образом, подвергается анализу существования многоуровневая система, для которой известны некоторые параметры входа x и оценки выхода y . Схема черного ящика с точки зрения системотехнической оценки проектных решений представлена на рисунке.

Проанализировав все выше упомянутое, можно сделать вывод, что любой проект – это некоторая сложная система, в которой должны учитывать как внешние, так и внутренние характеристики самой системы. В современном мире развития информационных систем воздействия незапланированного характера предполагают возможность математического расчета их влияния на процесс оценки принятия решения. Современные математические методы исследования не дают готовых результатов оценки проектных решений и гарантии правильного выбора проектного решения. Остается актуальной проблема внедрения более совершенных и многофункциональных продуктов по автоматизации системотехнической оценки проектных решений проекта в целом, путем интеграции имеющихся аналогов проектных решений в расчетах на отдельных участках проекта в единый комплекс системотехнической оценки всех вариантов с учетом всех внешних и внутренних характеристик проекта в целом.



Кибернетическая система оценки проектного решения

Список литературы

1. Тарануха, Н. Л. Системотехническая оценка проектных решений в строительстве. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2003. – 212 с.
2. Евланов, Л. Г. Теория и практика принятия решений. – М. : Экономика, 1984. – 176 с.
3. Чахкиев, И. М. Оптимизация трудовых ресурсов при обосновании директивных сроков строительства уникальных объектов : автореф. – СПб., 2015. – 21 с.
4. Волина, Н. А. Совершенствование методов управления стоимостью строительства и реконструкции уникальных объектов недвижимости на предпроектной стадии : автореф. – СПб., 2012. – 22 с.
5. Кузнецов, С. В. Автоматизированное проектирование рекомпозиции условно-автономных объектов жилищного строительства : автореф. – М., 2003. – 21 с.

Г. Р. Валиева, старший преподаватель

Кафедра «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 2334, e-mail: grsadykova@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

**Обеспечение преемственности при реализации дисциплины
«Производственное мастерство» в обучении студентов
направления «Дизайн»**

В статье рассматривается применение преемственности взаимосвязанных предметов для эффективной реализации дисциплины «Производственное мастерство».

Ключевые слова: производственное мастерство; дизайн; высшее образование; преемственность; вуз.

Важным компонентом эффективности подготовки бакалавров является обеспечение преемственности взаимосвязанных предметов [1–3]. Дисциплина «Производственное мастерство» является одной из завершающих в цикле обучения бакалавров по направлению «Дизайн». В результате реализации предмета у студента формируются следующие профессиональные компетенции:

– ПК-6 – способность применять современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта на практике;

– ПК-7 – способность выполнять эталонные образцы объекта дизайна или его отдельные элементы в макете, материале;

– ПК-8 – способность разрабатывать конструкцию изделия с учетом технологий изготовления: выполнять технические чертежи, разрабатывать технологическую карту исполнения дизайн-проекта.

Вышеперечисленные компетенции студенты осваивают путем выполнения объектов дизайна из стекла и древесных материалов с применением современных производственных технологий, таких как фьюзинг и автоматизированное изготовление на станках с ЧПУ. Особенностью преподавания дисциплины

является направленность на производство, решение теоретических и практических задач, что возможно на основе знаний, полученных на предшествующих дисциплинах. Производственное мастерство предусмотрено учебным планом в седьмом и восьмом семестрах, к этому времени большинство специальных предметов студентами пройдены: «Макетирование и моделирование», «Материалы в профессиональной области», «Механические свойства и испытания материалов», «Оборудование и технологии в профессиональной области», «Основы производственного мастерства», «Основы инженерно-технического обеспечения проектирования», «Конструирование в профессиональной области».

Так, например, знания, умения и навыки, приобретенные по дисциплине «Макетирование и моделирование» в третьем и четвертом семестрах, являются базой для формирования компетенции ПК-7. Студенты владеют техникой и навыками макетирования и объемного моделирования средовых объектов и их элементов, а объемно-пространственное мышление помогает выявить общие композиционные закономерности, уточняет пропорции, соотношение членений, их сомасштабность, помогает найти противоречия в объемно-пространственном решении композиции и определить пути их устранения. Данные знания позволят студентам избежать или минимизировать возможные ошибки при изготовлении объектов дизайна в материале.

Изучение дисциплин «Материалы в профессиональной области» и «Механические свойства и испытания материалов» формирует у обучающихся *знания*: свойств конструкционных и отделочных металлических и неметаллических материалов; современных материалов для производства предметов быта; *умения*: правильно выбрать материалы для производства предметов быта и отделки; применять знания об особенностях материалов для проектирования технологичных изделий. Перечисленное помогает студентам грамотно подобрать материалы в соответствии с учетом условий производственного процесса, функционального назначения объекта, его конструктивных особенностей, экономической и эстетической составляющих.

При изучении дисциплины «Оборудование и технологии в профессиональной области», читаемой в пятом семестре, студенты получают теоретические знания о современных технологиях изготовления, применяемых инструментах и оборудовании, что в последующем закрепляется практическим применением на дисциплине «Производственное мастерство». Окончательно формируется компетенция ПК-6.

«Основы инженерно-технического обеспечения проектирования» создают задел для формирования компетенции ПК-8 в части выполнения технических чертежей. К этому времени студенты узнают требования к разработке проектной документации на основе различных источников в области дизайн-проектирования; основы компьютерных технологий применяемые в области дизайна; основы информационного обеспечения дизайна. Умеют осуществлять разработку проектной документации, использовать международные и отечественные стандарты в области разработки дизайн-проектов, работать в графических редакторах, в редакторе визуализаций; работать в современной программно-технической среде, графических редакторах для создания дизайнерской продукции, осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных. Владеют компьютерным обеспечением дизайн-проектирования, трехмерным компьютерным моделированием, методами ортогонального и аксонометрического проектирования; способами оформления документов в компьютерных программах.

Дисциплина «Конструирование в профессиональной области» формирует знания особенностей конструкций изделий, особенностей соединения и сопряжения, умения разработки конструкторской документации и навыки разработки конструкции изделия с учетом технологии изготовления. Эти знания являются обязательным для организации любого производственного процесса.

Современное промышленное производство ставит перед выпускником непростую задачу по овладению профессиональными компетенциями в высокой степени. Здесь и владение системами автоматизированного проектирования, выбора оборудования и инструмента, разработки конструкторской доку-

ментации, конструкции изделия и ее воплощение в материале. Внедрение преемственности взаимосвязанных дисциплин обеспечит углубление, закрепление знаний обучаемых по предшествующим специальным предметам, способствовать качественному изучению вновь приобретаемых компетенций ведомой дисциплины.

Список литературы

1. *Рахмонова, В. К.* Обеспечение преемственности в системе непрерывного профессионального образования // Молодой ученый. – 2013. – №3. – С. 494-495. – URL <https://moluch.ru/archive/50/6379/> (дата обращения: 31.03.2019).
2. *Кустов, Ю. А.* Преемственность в системе подготовки технических специалистов / под ред. А. А. Кыверляга. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1982.
3. *Михайленко, Т. С.* Преемственность в высшем образовании // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № 2 (5).

П. В. Горбатков, доцент

Кафедра «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

Тел. +7 (904) 311-66-08, e-mail: gorbatkov.pavel@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Роль рисунка в формировании мышления в проектной деятельности студентов

В статье рассмотрены вопросы формирования творческого подхода в проектной деятельности студентов в процессе обучения рисунку.

Ключевые слова: творчество зрительный образ; плоскостность; объем; конструкция; композиция.

Началом процесса творчества можно считать возникновение образного мотива, требующего визуального воплощения. Под воздействием увиденного впечатление приходит извне. Существует иной принцип возникновения образа: в результате художественных эстетических исканий, устремлений и выводов происходит зарождение пластической идеи изнутри, это плод воображения. Таким образом, прослеживаются две грани творчества – лирика и драматургия: первый случай – работа с натуры, второй – работа по воображению [1. 2].

Характер восприятия натуры, творческая активность ее видения – важнейшие отправные элементы в развитии мироощущения художника. Этим определяется потенциал личности художника, основанный на ее природных данных и развитый в процессе обучения.

Воспринимая мир в визуальных образах, художник выражает свои мысли и чувства пластическими, живописными и графическими средствами.

Наряду с освоением общей академической грамоты рисунка будущему дизайнеру необходимо овладеть специфическими требованиями рисования, которые диктуют особенности его работы в архитектуре. Дизайнеру необходимо лаконично и выразительно в обобщенной форме показать основной замысел

проекта. Для этого он должен воспитать в себе потребность поиска в архитектуре композиционно-образной целостности, тонко чувствовать закономерности формообразования интерьера и экстерьера – понимать замысел архитектора.

В начале учебного процесса рассматриваются методы применения основных систем изображения пространства и построения формы. Уделяется особое внимание природе зрительного восприятия природы, объективно делящегося на плоскостное и объемное, соответственно, вызывающее и два типа изображения – объемного рисунка и плоскостного. Прямая перспектива, ортогональные проекции, аксонометрия – как основные самодостаточные системы интерпретации пространства и построения формы рассматриваются как средства изображения и всестороннего изучения природы.

Специфика обучения требует анализа природы зрительного восприятия объекта и способы его изображения на плоскости.

Структура формирования зрительного образа:

- плоскостность и объемность;
- композиционные планы;
- конструктивный рисунок;
- схема взаимоотношений конструктивного и композиционного;
- определение функции *конструкции* и *композиции*.

Проблема выявления объема с присущей ему конструкцией при малой пространственной глубине изображаемого объекта рассматривается в курсе «Академического рисунка».

Оперирование композиционными планами начинается со зрительного восприятия удаленного объекта и изображения его уплощенным, с целенаправленным формированием пространственного модуля изображения, т. е. с осознания существования композиционной проблемы, гармонизации пространственного строя картинной плоскости.

Восприятие и рисование планами влечет за собой три момента:

- форма восприятия – плоскостность;
- объект восприятия – светотень;

– способ передачи – штрихование (как способ графической интерпретации).

Знание основных принципов и понятий перспективы необходимо дизайнеру среды как при натуральных архитектурных зарисовках, так и при выполнении эскизных проектов интерьеров, экстерьеров различных выставок, стендов и объемно-пространственных конструкций.

В задачи преподавания дисциплины «Спецрисунок» входят:

– изучение и анализ произведений классической и современной архитектуры, освоение практических навыков в реалистическом отображении архитектурных объектов художественными средствами;

– овладение методами и средствами поисковой системы сбора материала и информации;

– выработка навыков аналитического подхода к объекту архитектуры с точки зрения понятий: композиция, функция, конструкция;

– изучение времени и места постройки;

– изучение теории света и его влияния на объект, основы построения, проекционных систем, линейной перспективы;

– осмысление художественных и стилевых особенностей архитектурного объекта;

– систематическое развитие зрительного восприятия, чувства формы и объемно-пространственного мышления;

– формирование навыков владения графическими материалами, умение владеть пятном и линией как средствами художественной выразительности, умение применять смешанные техники в практической изобразительной деятельности, навыков изображения объектов в пространстве, как с натуры, так и по представлению.

– умение выстраивать пространство планами;

– умение находить соответствие формата и его структуры формальному и смысловому образу композиции;

– изучение изобразительной грамоты академического рисунка;

- освоение техники линейного и тонального рисунка на примере изображения с натуры предметной среды
- ознакомление с основными принципами построения композиции в работе с натуры;
- овладение методом короткого рисунка или наброска с использованием различных графических материалов;
- овладение методом рисунка по представлению с целью воспитания умения средствами рисунка выражать проектные замыслы.

Темы «Интерьер» и «Экстерьер», включенные в рабочую программу по дисциплине «Спецрисунок», имеют свои особенности. Ключевым вопросом «Спецрисунка» является проблема восприятия натуры, чувство отбора и восприятие целого.

На практических занятиях студенты овладевают навыками работы с натуры, по памяти, представлению и воображению. Наряду с развитием творческих способностей необходимо развивать художественно-образное восприятие окружающей действительности, целостное видение натуры, активизировать процессы пространственного мышления и памяти.

Рисуя с натуры, студент учится правильно видеть, понимать и изображать натуру, в дальнейшем процесс рисования с натуры должен перерасти в рисование по поводу натуры, т. е. научиться корректировать рисунок, руководствуясь композиционным замыслом, такую задачу способен поставить зрелый художник.

В учебном рисунке студент должен стремиться к тому, чтобы изображение соответствовало реальной действительности, чтобы понятие о натуре было, прежде всего, объективно правильным. Во время рисования с натуры у студентов формируется умение анализировать, сравнивать, обобщать изображаемые объекты и явления. Студенты учатся наблюдать и передавать наиболее типичные черты явлений и предметов.

Рисунок по памяти является словно зафиксированной на бумаге зрительной памятью. Эффективно развивается при непосредственном рисовании по памяти после рисования с натуры.

Рисунок по представлению предполагает богатый зрительный опыт, развивает аналитическое мышление, необходимое для построения формы в пространстве. Представлению о взаимоотношении предметов в пространстве помогает деление глубины изображаемого пространства на планы. Природа зрительного восприятия в том и заключается, что наше представление композиционно организует воспринимаемое и воображаемое нами пространство, деля его на глубинные планы.

Природа представления и зрительного восприятия объекта в зависимости от изображаемого пространства и концентрации внимания делится на два типа. В одном случае внимание концентрируется на объеме объекта – это возможно при малом расстоянии между субъектом и объектом. Во втором случае необходимо представить себе двухмерную плоскость листа глубинным пространством – при значительном пространственном удалении объекта его зрительный образ утрачивает свою трехмерную природу, встраиваясь в пространственные планы, которые по своей природе двухмерны. При организации композиции процесс выявления глубинных планов необходимо сделать осознанным.

Профессиональную зрелость художника можно оценивать по тому, как он овладеет изобразительным пространством.

Рисунок по воображению носит наиболее творческий характер. Он основывается на запасе знаний и о предметном мире, на умении комбинировать свои представления в пластические образы, сообразные авторским устремлениям. В нашем случае все зависит от умения организовать пространство, которое не ограничивается перспективным построением объектов.

Наряду с освоением общей академической грамоты рисунка дизайнеру необходимо овладеть и теми специфическими требованиями рисования, которые диктуют особенности его работы в архитектуре. Вначале возможны неудачи, но необходимо помнить, что лишь в результате систематической работы появляется необходимый опыт и уверенность, которые позволяют в дальнейшем выполнять рисунки на высоком профессионально-художественном уровне.

Рисование с натуры и рисование по представлению – единый процесс изучения формы. Но композиционная идея несуществующего, зарождение пластического мотива, предшествует непосредственной практической работе и возникает прежде в воображении художника, а его материализация в виде фрэскиза является первым вещественным этапом. Основой проектирования творческого процесса, является возникновение пластического мотива, способность дизайнера мыслить зримыми образами, композиционное рисование – основа проектной работы по созданию эскиза, который затем должен быть воплощен в проекте.

Список литературы

1. *Станьер, Питер*. Практический курс рисования / Питер Станьер, Терри Розенберг ; пер. с англ. О. Г. Белошеева. – Минск : Попурри, 2014. – 428 с. : ил.
2. *Арнхейм, Рудольф*. Искусство и визуальное восприятие / сокр. пер. с англ. В. Н. Самохина. – М. : Прогресс, 1974. – 392 с. : ил.

В. Л. Гребнев, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность»

А. А. Чайникова, студентка

Т. Ф. Максименко, студентка

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Факс +7 (3412) 50-40-55, e-mail: info@istu.ru

Ранняя профилактика развития профессиональных заболеваний и производственного травматизма у рабочих основных профессий, занятых в строительстве

Рассмотрены основные профессии строительного комплекса, профессиональные заболевания, травматизм, изучены виды медосмотров (предварительный и периодический), инструкции по охране труда, их особенности и роль в улучшении профессиональной деятельности рабочих, занятых в строительстве.

Ключевые слова: медицинский осмотр; инструкция по охране труда; вредный и опасный производственный фактор; трудовая деятельность; профилактика; травматизм; профессиональное заболевание.

Строительство – отрасль хозяйственной деятельности, требующая специального подхода к решению вопросов охраны труда. На здоровье рабочих основных профессий (РОП), занятых в строительстве (стропальщик, оператор мостового крана, маляр, бетонщик, плиточник, мастер строительных и монтажных работ, плотник, кровельщик, каменщик, электрогазосварщик), в процессе трудовой деятельности воздействуют вредные и опасные (физические: механические, термические, электрические, электромагнитные; химические: едкие, ядовитые, горючие и взрывоопасные вещества; биологические: опасные свойства микро- и макроорганизмов, продукты жизнедеятельности людей и других биологических объектов; психо-физиологические: тяжесть и напряженность труда) производственные факторы. Особенно неблагоприятно воздействуют на здоровье рабочих шум, вибрация, микроклиматические условия (резкая смена температур, сквозняки), работа на высоте, недостаточная освещенность рабоче-

го места, запыленность, загазованность и обсемененность микроорганизмами воздуха рабочей зоны, тяжесть и напряженность труда.

По данным Росстата на 2017 г. строительство входит в список аутсайдеров по наибольшему числу случаев производственного травматизма со смертельным исходом по России: строительство инженерных сооружений – 86 смертей (20 чел. на 100 000 работающих); строительство зданий – 80 смертей (18 чел. на 100 000 работающих) [4]. Основными видами несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями являются: транспортные происшествия во время служебных поездок (24 %); падение пострадавшего с высоты (27 %); падение, обрушение, обвалы предметов, материалов (9 %); воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей машин и оборудования (27 %); воздействие других неклассифицированных травмирующих факторов (6 %).

В условиях прогрессивного темпа жизни, неизбежных перегрузок, воздействия вредных и опасных факторов производственной среды [6–9] перед администрацией и трудовым коллективом возникает задача сохранения здоровья РОП, занятых в строительном производстве. Улучшению условий труда и снижению уровня травматизма и профессиональной заболеваемости в строительной индустрии способствуют организационно-правовые, социально-экономические, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и реабилитационные мероприятия [5].

Целесообразно профилактическую работу начинать проводить на ранних этапах трудовой деятельности РОП, занятых в строительстве путем осуществления лечебно-профилактических (медицинские осмотры) и организационно-правовых (инструкции по охране труда) мероприятий.

Организационно-правовые мероприятия заключаются в создании системы правовых норм, которые устанавливают стандарты безопасных и здоровых условий труда и правовых средств по обеспечению их соблюдения на основе Конституции РФ, Трудового кодекса РФ, законов, подзаконных нормативных актов, локальных нормативных актов.

Лечебно-профилактические мероприятия включают в себя организацию предварительных, периодических и внеочередных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований работников, выдачу молока и лечебно-профилактического питания [1].

Медицинский осмотр представляет собой комплекс медицинских мероприятий, направленных на выявление патологических состояний, заболеваний и факторов риска их развития [2]. Классификация медицинских осмотров регламентируется статьей 46 ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» № 323-ФЗ от 21.11.2011 г. Основными медицинскими осмотрами являются: профилактический, предварительный, периодический, сменный, послесменный. Профилактическое значение для РОП, занятых в строительстве, имеют предварительный (при приеме на работу) и периодический (в процессе работы) медицинские осмотры [3].

Работодатель обязан организовать проведение предварительных и периодических медицинских осмотров согласно ст. 212 ТК РФ [1]. Рабочие основных профессий, занятые на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда в строительстве, должны проходить эти медосмотры в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России № 302н (ст. 213 ТК РФ). Работодатель не имеет права допускать работников к выполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных (при поступлении на работу) и периодических (в процессе работы) медицинских осмотров, а также при наличии медицинских противопоказаний. Согласно ст. 214 ТК РФ работники обязаны проходить предварительный медицинский осмотр при поступлении на работу и периодический – в процессе работы по направлению работодателя в случаях, предусмотренных законодательством РФ. Помимо этого, на РОП возлагается обязанность своевременной явки с направлением и необходимыми документами в соответствующую медицинскую организацию. В случае отказа от прохождения осмотра работником, работодатель на основании изданного приказа обязан отстранить его от выполнения трудовых обязанностей и вправе применить к нему дисциплинарное взыскание.

Предварительный медицинский осмотр работника проводится при поступлении его на работу для определения состояния здоровья, в соответствии с должностными обязанностями. Периодический медицинский осмотр проводится с установленной периодичностью. Основными направлениями медицинского осмотра являются: динамическое наблюдение за состоянием здоровья РОП; своевременное выявление начальных форм профессиональных заболеваний, ранних признаков воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов; выявление медицинских противопоказаний к осуществлению отдельных видов работ. Приказом Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н установлен порядок проведения и оформления предварительных и периодических медосмотров (определен перечень вредных и опасных производственных факторов, установлен список врачей-специалистов, лабораторных и функциональных исследований, периодичность проведения медосмотров, перечень медицинских противопоказаний (заболеваний), при наличии которых запрещено осуществлять трудовую деятельность РОП, занятых в строительстве). Противопоказаниями к допуску на любые работы с вредными и опасными производственными факторами являются последствия повреждения центральной и периферической нервной системы, внутренних органов, костно-мышечной системы, эпилепсия, психические заболевания, алкоголизм, наркомания, ревматизм, гипертоническая болезнь III стадии, ишемическая болезнь сердца [3]. Данные противопоказания, в первую очередь, относятся к РОП, занятым в сфере строительства.

Медосмотр строителей – это обязательная процедура для оценки состояния здоровья трудящихся. Целесообразность мероприятия обусловлена особыми условиями труда, представляющими угрозу здоровью людей и оказывающими на него вредное влияние. Каждый работник должен проходить периодический медицинский осмотр 1 раз в год. Это объясняется тем, что здоровье может ухудшиться в течение года, и необходимо вовремя заметить эти изменения, чтобы своевременно провести лечебно-профилактические мероприятия и улучшить условия труда. Рабочие основных профессий, занятые в строительст-

ве, осматриваются хирургом, офтальмологом, травматологом, невропатологом и проходят лабораторно-инструментальные исследования (анализ крови, мочи, электрокардиография). Врач после осмотра дает заключение. Отсутствие изменений в состоянии здоровья работника свидетельствует о его профессиональной пригодности по выбранной специальности. Если в ходе медицинского осмотра было установлено, что состояние здоровья человека не соответствует предъявляемым требованиям, медицинская комиссия принимает решение: об отказе приема на данную должность; об увольнении уже работающего сотрудника или переводе на должность, соответствующую его здоровью.

В ходе трудовой деятельности при неблагоприятных условиях у РОП, занятых в строительстве, все чаще развиваются профессиональные заболевания органов дыхания, слухового аппарата, глазные заболевания, заболевания опорно-двигательного аппарата, нервной системы, дерматозы и аллергии, отравления, сердечная недостаточность и повышается риск возникновения инсульта головного мозга и инфаркта миокарда.

Проведение предварительных и периодических медицинских осмотров существенно влияет на профилактику развития профессиональных заболеваний и травматизма у РОП, занятых в строительстве, по следующим аспектам: во-первых, благодаря данному медицинскому освидетельствованию здоровье работников находится под контролем; во-вторых, на ранней стадии выявляются профессиональные, инфекционные и паразитарные заболевания; в-третьих, своевременно проводятся профилактические мероприятия; в-четвертых, это позволяет предупредить несчастные случаи на производстве; в-пятых, проводится динамическое наблюдение за состоянием здоровья работников в условиях воздействия профессиональных вредностей.

В комплексе организационно-правовых мероприятий, проводимых на начальных этапах трудовой деятельности РОП, занятых в строительстве, особое внимание уделяется организации трудового процесса, его нормативно-правовому сопровождению, контролю и надзору за выполнением требований нормативно-правовой документации оформленной в виде инструкций.

Инструкции по охране труда разрабатываются для РОП как по профессиональному признаку, так и на отдельные виды работ с учетом специфики работы, рабочего места, оборудования и технологического процесса. Инструкции являются нормативным документом, устанавливающим требования по охране труда при выполнении работ РОП как на постоянных (основных), так и вне основных рабочих мест, где работники выполняют порученную им администрацией работу или служебные обязанности [5].

Служба охраны труда (специалист по охране труда) осуществляет методическое руководство разработкой инструкций по охране труда. Основой для разработки инструкций служат квалификационные характеристики, содержащиеся в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, Едином тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий рабочих. Базовыми документами при составлении инструкций являются Конституция РФ, Трудовой кодекс РФ, законодательство Российской Федерации об охране труда, государственные нормативные требования охраны труда ГОСТ Р 7.0.97–2016.

Перед разработкой инструкций проводится: изучение технологического процесса, выявление потенциально опасных и вредных производственных факторов, возникающих при нормальном его протекании и при отклонениях; определение безопасных методов и приемов работ, их последовательности, а также технических и организационных мероприятий, подлежащих включению в инструкцию; определение соответствия требованиям безопасности применяемого оборудования, приспособлений и инструментов; изучение конструктивных особенностей и эффективности средств защиты, применяемых при выполнении соответствующих работ; анализ причин несчастных случаев, происшедших с работниками данной профессии или при выполнении данного вида работы. Инструкции не должны содержать требований, противоречащих содержанию нормативных документов. В текст необходимо включить только те требования, которые касаются безопасности конкретного вида труда и выполняются самими работающими. Инструкции для работников могут содержать только ссылки на

другие инструкции для работников, но не должно быть каких-либо ссылок на другие нормативные и нормативно-технические документы. При необходимости требования этих документов следует привести в инструкции. Инструкция является важным документом постоянного пользования, она должна быть оформлена удобно и практично и в соответствии с установленными требованиями. Требования инструкции должны быть краткими и четкими с учетом особенности условий труда, специфики выполняемых работ и не допускать различных толкований. Применяемые термины должны соответствовать терминологии, принятой в нормативных документах. Либо должны приводиться их определения или пояснения терминов, которые не установлены в указанных документах, в текстах инструкции. Аббревиатурные сокращения допускаются при условии полной расшифровки аббревиатуры при ее первом применении. Обороты разговорной речи неприменимы в инструкциях, а также профессиональные и технические разговорные термины. Нельзя излагать текст в форме запрета, а если избежать невозможно, то следует разъяснить, чем вызван запрет. Форма изложения требований должна быть предписывающей: сделать, повернуть, передвинуть, зарегистрировать. Инструкции должны включать требования, которые могут быть выполнены самими работниками и не содержать организационных и технических требований, выполнение которых не является необходимым для обеспечения безопасного проведения работ и создания нормальных санитарных условий на рабочем месте. Сама инструкция в наименовании должна иметь вид профессии или работы, для которой она предназначена. Разрабатывается проект инструкции со списком использованной нормативно-технической документации. Инструкция по охране труда должна содержать разделы [10]:

Введение (раздел носит рекомендательный характер).

Общие требования охраны труда.

Требования охраны труда перед началом работы.

Требования охраны труда во время работы.

Требования охраны труда в аварийных ситуациях.

Требования охраны труда по окончании работы.

В инструкцию, помимо основного, можно включать дополнительные разделы при соответствующем обосновании. Инструкции должны утверждаться руководителем организации с учетом мнения выборного органа профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками органа в порядке, установленном ст. 372 ТК РФ для принятия локальных нормативных актов [1]. Содержание инструкций пересматривают не реже 1 раза в 5 лет. Кроме того, инструкции по охране труда должны быть пересмотрены в следующих случаях: при изменении или внедрении нового технологического процесса; установке нового оборудования, внедрении новых материалов; при изменении условий труда; изменении действующих или издании новых правил по безопасности и охране труда [10]. Работники службы охраны труда должны периодически осуществлять контроль за ознакомлением работников подразделений с требованиями инструкции, а также за их внедрением и соблюдением.

Требования инструкций являются обязательными для работников. Невыполнение инструкции должно рассматриваться как нарушение трудовой дисциплины. Для профилактики травматизма на строительной площадке актуальным является проведение такого организационно-правового мероприятия, как доступная для усвоения РОП инструкция по безопасности труда.

Выполнение на начальных этапах технологического процесса, организационно-правовых и лечебно-профилактических мероприятий позволит снизить возможность возникновения травм и профессиональных заболеваний у РОП, занятых в строительстве.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации : федер. закон [от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ]. – URL: <http://base.garant.ru/5218620/> (дата обращения: 03.06.2019).
2. Российская Федерация. Законы. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации : федер. закон [от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ]. – URL: <http://base.garant.ru/12191967/> (дата обращения: 03.06.2019).

3. Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации. Приказы. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда : приказ [от 12 апр. 2011 г. № 302н]. – URL: <http://base.garant.ru/12191202/> (дата обращения: 03.06.2019).

4. Государственная инспекция труда «Роструд»: Анализ состояния производственного травматизма за 12 месяцев 2017 года от 01.01.2018 г. – URL: <https://git62.rostrud.ru>

5. *Гребнев, В. Л.* К вопросу об особенностях составления инструкции по охране для рабочих занятых в строительных организациях / В. Л. Гребнев, А. А. Чайникова, К. В. Глухов // Безопасность-2018 : сб. – 280–282 с.

6. *Гребнев, В. Л.* Гигиеническая характеристика условий труда в цехе приготовления химических реагентов // Вопросы гигиены и охраны здоровья населения в регионах с развитой нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленностью : сб. тез. / отв. ред. проф. Я. Н. Аскарва. – Уфа, 1989. – 40–42 с.

7. *Гребнев, В. Л.* К вопросу о профилактике легочной патологии на промышленном предприятии / В. Л. Гребнев, Г. Т. Денисова // Болезни легких, плевры и средостения, их профилактика, дифференциальная диагностика и лечение : тез. докл. – Ижевск, 1991. – 108 с.

8. *Баязитов, Д. С.* Эргономические аспекты профилактики воздействия шума на организм человека / Д. С. Баязитов, В. Л. Гребнев // Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии : сб. материалов V Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 т. / под ред. А. И. Сидорова. – Челябинск : Южно-Урал. гос. ун-т (Нац. исслед. ун-т), 2012. – 221–223 с.

9. *Семушина, Е. А.* Профилактика профессиональных кожных заболеваний / Е. А. Семушина, В. Л. Гребнев // Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии : сб. материалов V Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 т. / под ред. А. И. Сидорова. – Челябинск : Южно-Урал. гос. ун-т (Нац. исслед. ун-т), 2012. – 213–216 с.

10. Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда (утв. Минтрудом РФ 13.05.2004). – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 09.03.2018).

Н. Н. Дмитриева, кандидат архитектуры,
доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»
Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 3256, e-mail: dmitrieva.nataliya@rambler.ru

О. И. Плотникова, магистрант
E-mail: eliccc@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

**Исследование требований потребителей к системе «умный дом»
в малоэтажном строительстве
(на примере коттеджного поселка «Белые Росы» в селе Ягул, УР)**

В статье приведены результаты исследования требований жильцов коттеджного поселка «Белые Росы» (с. Ягул, УР) к системе «умный дом». Посредством составленного опроса определен портрет конкретного потребителя, выявлены предпочтения по внедрению системы «умный дом» в свое жилище и получена информация о готовности потребителей к приобретению системы «умный дом». Это позволит сделать акцент на практическом внедрении именно востребованных технологий, в том числе и для успешной реализации системы «умный дом» в рассматриваемом коттеджном поселке.

Ключевые слова: «умный дом»; умные технологии; массовый опрос; анкетирование; коттеджный поселок.

В настоящее время подавляющее большинство людей стараются сделать свое жилье по возможности современнее и функциональнее. Выражается это, начиная с архитектурно-планировочных решений, заканчивая автоматизацией всех технологических процессов в доме [1].

Система «умный дом» позволяет управлять и контролировать потребление энергии; распознает и реагирует на потребности жителей с точки зрения комфорта, здоровья, качества воздуха в помещениях, безопасности, а также эксплуатационных требований. Для обеспечения работоспособности системы используются всевозможные датчики, регуляторы, контроллеры и прочее обо-

рудование [1]. Соответственно тема «умный дом» на протяжении многих лет остается актуальной.

Управление «умным домом» можно осуществлять через смартфон, сенсорную или кнопочную панель, беспроводные и влагозащитные пульта, датчики. Обычно для каждого проекта подбирается несколько наиболее эффективных и удобных вариантов в зависимости от предпочтений пользователей [2].

Однако не все эти технологии имеют одинаковую значимость для разных классов жилья. Поэтому в данной работе сделан акцент на определение технологий системы «умный дом», которые наиболее значимы для жильцов коттеджного поселка «Белые Росы» в селе Ягул и выявление того, что они считают для себя доступным, а что – непозволительной роскошью.

В настоящее время жилье часто характеризуют как *эконом-класс*, *премиум-класс*, *де-люкс*, *элит* и т. д. Для каждого вида жилья необходимо подбирать свои технологии системы «умный дом» с учетом финансовой возможности. Коттеджный поселок (КП) «Белые Росы» в селе Ягул рассматривается как эконом-жилье.

Цель исследования заключалась в определении требований жильцов КП «Белые Росы» к системе «умный дом» в 2018 г. Специфика вопросов составленной анкеты направлена на определение портрета потребителя, выявление предпочтений по внедрению системы «умный дом» в свое жилище, а также для получения информации о готовности потребителей к приобретению системы «умный дом».

Для получения достоверного исследования путем массового опроса, расчет необходимого количества респондентов произведено по формуле выборочной совокупности:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta^2 N + t^2 \sigma^2}, \quad (1)$$

где n – размер выборочной совокупности; t – коэффициент доверия; σ – среднеквадратичное отклонение, принимается 0,5; N – величина генеральной совокупности; Δ – предельная, задаваемая ошибка выборки, принимается 5 % [3].

На 28 ноября 2018 г. в КП «Белые Росы» продано 222 дома из 288, поэтому величина генеральной совокупности принята равной 222. Коэффициент доверия в рамках данной работы принимаем равным 1,12. Таким образом, расчет производится по формуле

$$n = \frac{1,12^2 * 0,5^2 * 222}{0,05^2 * 222 + 2^2 * 0,5^2} = 45 \text{ человек.} \quad (2)$$

Из расчета видно, что выборочная совокупность составила 45 человек. По результатам анкетирования было опрошено 45 респондентов и выявлено, что потребитель – это молодой человек со средним доходом.

Далее представлены вопросы составленной анкеты с уже указанным количеством положительных ответов на них (исключая вопросы, направленные на определение портрета потребителя). Ответы расположены в порядке убывания спроса на ту или иную технологию «умного дома».

Вопрос 1. Укажите, какие из перечисленных технологий наиболее важны или не важны для Вас. (Ответ на первый вопрос представлен в таблице).

Ответы респондентов на вопрос 1

Технология	Очень важно, количество ответов	Важно, количество ответов	Не важно, количество ответов
Личная безопасность	31	12	2
Придомовая инфраструктура	12	31	2
Инженерная безопасность	19	23	3
Сценарии управления светом	11	29	5
Климат-контроль	17	22	6
Мультимедиа: аудио, видео	10	23	12
Специальные возможности	4	21	20

Вопрос 2. Какие из перечисленных технологий в области управления светом Вы бы хотели иметь в своем доме?

- 80 % плавная регулировка освещенности (диммер);
- 73,3 % режим энергосбережения: экономия до 20 %;
- 71,1 % автоматическое включение/выключение света;

- 68,9 % аварийное освещение (при отключении электропитания);
- 62,2 % дежурное освещение на ночь;
- 44,4 % управление освещением помещений шторами/жалюзи;
- 40 % выключение всего света одним нажатием клавиши;
- 28,9 % светодиодное освещение (цветное или одноцветное);
- 2,2 % не хотел(а) бы.

Вопрос 3. Какие из перечисленных технологий в области климат-контроль Вы бы хотели иметь в своем доме?

- 84,4 % управление батареями отопления;
- 62,2 % управление кондиционированием;
- 62,2 % управление качеством воздуха;
- 62,2 % управление теплыми полами;
- 46,7 % режим проветривания с помощью автоматического открывания окон;
- 22,2 % управление уровнем наполнения ванны и температуры воды;
- 11,1 % управление напольными конвекторами;
- 6,7 % управление биокамином;
- 2,2 % не хотел(а) бы.

Вопрос 4. Какие из перечисленных технологий в области инженерной безопасности Вы бы хотели иметь в своем доме?

- 80 % датчики газа, задымления;
- 77,8 % защита от протечек;
- 73,3 % защита от короткого замыкания в электросети;
- 71,1 % бесперебойная подача горячей воды;
- 48,9 % автономное энергоснабжение;
- 15,6 % электрозамки на кухонных шкафах;
- 2,2 % не хотел(а) бы.

Вопрос 5. Какие из перечисленных технологий в области личной безопасности Вы бы хотели иметь в своем доме?

- 68,9 % охранная система, контроль целостности периметра (двери и окна);
- 55,6 % домофония (вывод изображение на iPad);
- 48,9 % видеонаблюдение с записью на сервер с доступом через Интернет;
- 46,7 % автоматическое освещение территории при проникновении;
- 40 % имитация присутствия хозяев;
- 37,8 % удаленное отключение неприоритетных розеток (утюг и пр.);
- 20 % контроль доступа в определенные помещения;
- 6,7 % управление маркизами (защитные жалюзи);
- 2,2 % не хотел(а) бы.

Вопрос 6. Какие из перечисленных технологий в области мультимедиа Вы бы хотели иметь в своем доме?

- 33,3 % управление всей медиа аппаратурой с одного пульта;
- 28,9 % телефонный или домофонный приоритет;
- 26,7 % система напоминания о датах и запланированных событиях;
- 24,4 % звук с потолка в каждой комнате (функция «звук со мной»);
- 24,4 % не хотел(а) бы.

Вопрос 7. Какие из перечисленных технологий в области придомовой инфраструктуры Вы бы хотели иметь в своем доме?

- 75,6 % дистанционное управление калиткой и воротами;
- 66,7 % ландшафтное и фасадное освещение;
- 60 % автоматический полив газона;
- 55,6 % молниезащита;
- 46,7 % управление противообледенительной системой;
- 35,6 % бассейн: контроль наполнения, температуры, обновление воды;
- 2,2 % не хотел(а) бы.

Вопрос 8. Какие из перечисленных технологий в области специальных возможностей Вы бы хотели иметь в своем доме?

- 35,6 % не хотел(а) бы;

- 26,7 % личные браслеты с кнопками экстренной помощи;
- 20 % настенные аварийные кнопки;
- 17,8 % автоматические открывающиеся и закрывающиеся двери;
- 17,8 % секретная защищенная комната;
- 13,3 % авто-включение воды при присутствии ног у умывальника.

Вопрос 9. Какую сумму Вы готовы заплатить за внедрение системы «умный дом» в Ваш дом?

- 24,4 % до 50 тыс. руб.;
- 22,2 % я не готов(а) к таким затратам;
- 22,2 % до 100 тыс. руб.;
- 17,8 % до 150 тыс. руб.;
- 8,9 % до 20 тыс. руб.;
- 4,5 % сумма не важна;
- 0 % более 151 тыс. руб.

Вопрос 10. Вы бы подписали договор с компанией на внедрение в Ваш дом средств автоматизации?

- 52,3 % да, только если затраты на внедрение позже окупятся вследствие экономии электроэнергии, воды, газа и др.;
- 29,5 % да, если это сделает мой дом более уютным, местом, где я могу отдохнуть;
- 9,1 % нет, это слишком дорого;
- 4,1 % да;
- 2,5 % нет, я считаю российское общество еще не готово к автоматизации собственного жилья;
- 2,5 % нет, ни в коем случае, в моем доме все должно быть под моим контролем;
- 0 % да, ведь я могу похвастаться новинкой перед друзьями.

В каждом вопросе был предложен вариант ответа «другое», но этот вариант никто из респондентов не выбирал.

Исходя из результатов опроса можно сделать вывод, что наиболее предпочтительными технологиями являются технологии, сберегающие энергию и направленные на безопасность как личную, так и инженерную. По результатам опроса видно, что специальные возможности и системы мультимедиа слабо интересуют жильцов рассматриваемого коттеджного поселка. Полученные результаты можно будет применить для оценки эффективности внедрения системы «умный дом» на примере КП «Белые Росы» в селе Ягул и использовать при реализации (продаж) системы «умный дом».

Список литературы

1. *Дмитриева, Н. Н.* Применение беспроводных технологий управления при строительстве «умного дома» / Н. Н. Дмитриева, О. И. Плотникова, М. А. Романов // Социально-экономическое управление: теория и практика. – 2018. – № 2 (33). – С. 97–99.
2. *Дмитриева, Н. Н.* Использование энергосберегающих технологий на основе системы «умный дом» при строительстве многоквартирных домов / Н. Н. Дмитриева, О. И. Плотникова, М. А. Романов // Фотинские чтения. – 2017. – № 2 (8). – С. 138–141.
3. *Иванова, И. Б.* Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Территориальный маркетинг» магистрантами дневной и заочной формы обучения. Направление 08.04.01-8 «Строительство» программа «Управление проектами в строительстве»: учеб.-метод. пособие. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2015. – 36 с.

Е. В. Дьячкова, старший преподаватель кафедры «Архитектура»

Тел. +7 (912)451-00-96, e-mail: elena/djachkova2016@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Параметрическая архитектура

В статье изложены особенности современного направления в архитектуре, основанной на применении цифровых технологий. Разнообразные криволинейные формы не только стали отличительным признаком современной цифровой архитектуры, они несут в новое понимание пространства, новые черты сочетания реального и виртуального мира в одном архитектурном объекте. Отмечены архитекторы, работающие в этом направлении.

Ключевые слова: параметризм; параметрическое моделирование; параметрическая архитектура; параметрический дизайн.

Еще недавно любое здание можно было описать простой геометрической формой или разложить на отдельные знакомые формы, даже при сложном их пересечении и взаимопроникновении. Объект воспринимался как цельный и статичный. Сейчас происходит смена парадигмы, каждое строение рассматривается как динамичная система, ее элементами являются не только материальные объекты, но и связи, ассоциации, точки и оси восприятия.

Сложные, разнообразные криволинейные формы не только стали отличительным признаком современной цифровой архитектуры, они несут в новое понимание пространства, новые черты сочетания реального и виртуального мира в одном архитектурном объекте. Известным примером, сочетающим в себе признаки параметрического моделирования, стал проект здания гражданского суда в ансамбле «Кампус правосудия» в Мадриде архитектора Захи Хадид (рис. 1).

Форма создается при помощи анализа процессов, которые будут происходить внутри нее, информационное моделирование выводит функцию на новый уровень. Параметрическая архитектура – это уникальный стиль, в котором взаимосвязаны такие понятия, как скульптура, математика, архитектура. Пара-

метрическое проектирование в отличие от других стилей имеет взаимосвязь с математикой.



Рис. 1. Кампус правосудия в Мадриде

Цифровое проектирование должно учитывать соотношение между возводимым зданием, окружением и человеческим фактором. Параметрическая, или алгоритмическая, архитектура уже более десятилетия существует в рамках авангардного дизайна, но в последнее время развитие компьютерных технологий позволило ей претендовать на роль ведущего стиля новой цифровой эпохи. Важнейшие труды в этой области принадлежат русским и советским математикам – Георгию Вороному (1868–1908) и его ученику Борису Делоне (1890–1989). Несмотря на то что параметрический дизайн имеет в каком-то смысле российское происхождение, в нашей стране пока мало объектов, созданных на его основе. В пример можно привести разве что скамейки, установленные на Новом Арбате, да интерьеры небольшого офисного комплекса *Dominion Tower* на Дубровке, спроектированного Захой Хадид. Но ничем, подобным величественному зданию гражданского суда в Мадриде авторства той же Хадид или поразительной красоты Музею современного искусства Гуггенхайма в Абу-Даби, ни Москва, ни другие российские города пока похвастать не

могут (рис. 2). Параметрическое проектирование, возникшее из вполне технологических соображений, настолько проникло во все сферы нашей жизни, что породило новую эстетику. Промышленный дизайнер Патрик Шумахер из знаменитого архитектурного бюро Захи Хадид, один из ведущих идеологов параметризма, уверен, что уже в ближайшем будущем нас будут окружать вещи и произведения искусства, соавторами которых наравне с людьми выступят компьютеры.



Рис. 2. Музей современного искусства Гугенхайма в Абу-Даби

Культурный центр имени Гейдара Алиева в Баку, построенный в 2012 г., сама Заха Хадид назвала «опытом чистого творчества». В здании нет ни единой прямой линии (рис. 3).



Рис. 3. Культурный центр имени Гейдара Алиева в Баку

Параметрика в дизайне интерьера

На данное время этот стиль только начинает свое развитие, которое бурно прогрессирует. Большая часть работ дизайнеров направлена на торговые центры, рестораны, галереи, музеи и другие коммерческие сооружения. Параметрическими возможно сделать потолок, стены, простенки, мебель и элементы декора (рис. 4). Часто для интерьера в параметрике используют дерево и камень, которые создают ощущение комфорта и уединения, помогают спрятаться от суеты большого города. Из цветов преобладают спокойные и классические тона белого, черного, слоновой кости, серого и коричневого, также много оттенков дерева. Этот стиль характеризуется плавными линиями, перетекающими и струящимися, подобно ткани. Все элементы декора и мебель в параметрике имеют просто фантастический, космический вид, в котором стираются четкие грани и прямые углы. Интерьер в таком стиле смотрится, как открытка из будущего. Параметризм в помещениях уникален, он практичен и многофункционален.



Рис. 4. Параметрический дизайн интерьеров

Российские параметристы

Этот стиль был создан в Западной Европе, а точнее, в Великобритании, в конце XX века. Благодаря работам наших архитекторов и дизайнеров в начале XXI века и к нам в Россию пришла параметрическая архитектура, которую развивают архитекторы Петр Васильев, Эдуард Хайман, Максим Малеин, Сергей Мичурин, Александра Болдырева.

Список литературы

1. *Невлютов, М.* Башня и лабиринт // Параметрическая архитектура. – URL: http://papardes.blogspot.ru/2013/04/blog-post_8885.html
2. *Хайман, Э.* LAM Блоги и редакции // Как параметрическая методология меняет работу архитектора. – URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017031015>
3. URL: параметрическая архитектура в интерьере. – URL: <http://fb.ru/article/312522/parametricheskaya-arhitektura-v-interere>

И. Б. Иванова, кандидат экономических наук,
доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

А. А. Осинкина, магистрант

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (912) 872-25-19, e-mail: Alena-Zyleva@yandex.ru

Разработка модели и формирование системы показателей рейтинга подрядной строительной организации

В рамках данной статьи предложена модель рейтинговой оценки, а также сформирована рекомендуемая система показателей для расчета рейтинга.

Ключевые слова: рейтинг; модель рейтинговой оценки; система показателей.

Рейтинг – это комплексная оценка состояния субъекта, в которой используется система показателей. Основное назначение рейтинга – расположение предприятий какой-либо сферы деятельности по ключевым факторам успешности, что способствует повышению информационной прозрачности бизнеса.

Методики рейтинговой оценки давно и успешно применяются во многих отраслях экономики. Рост интереса к оценке строительных организаций в последние годы вызван принятием 5 апреля 2013 г. Федерального закона № 44ФЗ [1], согласно которому при определении поставщиков для обеспечения государственных и муниципальных нужд следует применять рейтинги.

Наиболее известны сегодня дистанционные рейтинги РАСК (Рейтинговое агентство строительного комплекса), основанные на публичной информации [2]; ГОСТ Р 66.1.03–2016 Оценка опыта и деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности. Национальная система стандартов. Оценка опыта и деловой репутации строительных организаций [3]; корпоративная оценка генеральных подрядчиков ОАО «Газпром», основанная на 120 показателях (Регламент по контролю качества строительства генподрядными организациями на объектах ОАО «Газпром», утвержден 11 февраля 2014) [4]. Логич-

но, что большее число критериев дает более достоверный результат рейтинговой оценки, но возрастет нагрузка как на экспертов, так и на компанию, которую они оценивают. Таким образом, полемика о составе показателей рейтинговой системы, их значимости в общей оценке, методике расчета итогового критерия и т. д. не прекращается.

В статье предлагается авторская модель рейтинговой оценки подрядных строительных организаций, основанная на системе показателей, отражающих специфику строительства (рисунок).



Модель рейтинговой оценки строительных организаций

На наш взгляд, рейтинг подрядной строительной организации базируется на оценке компании по таким факторам:

1) «История» – включает длительность работы предприятия на рынке и объемы выполняемых работ. Такие показатели учитываются в большинстве рейтинговых оценок.

2) «Кадров и квалификация» – учитывает уровень образования, стаж работы в компании, опыт в области строительства руководителей и среднего звена, а также квалификацию рабочих.

3) «Материально-техническая база» – учитывает наличие строительной техники и оборудования, находящихся как в собственности организации, так и на правах аренды, а также их износ.

4) «Финансовое и экономическое состояние» – включает показатели рентабельности, ликвидности и автономности предприятия.

5) «Деловая репутация и соблюдение рыночной дисциплины» – характеризуется выполнением договорных отношений, работой организации по устранению нарушений, задержками сдачи объектов.

6) «Качество работ» – включает отзывы заказчиков, уровень охраны труда на объектах, наличие сертификатов СМК.

Перечень показателей по факторам представлен в таблице.

Рекомендуемые показатели для определения рейтинга строительного предприятия

№ п/п	Показатели
1	История
1.1	Рост строительно-монтажных работ, выполненных за последние 3 года
1.2	Продолжительность работы на рынке, год
1.3	Количество торгов, выигранных за последние 3 года
2	Кадры и квалификация
2.1	Удельный вес постоянного состава кадров в их общей численности, обеспечивающей выполнение объемов строительно-монтажных работ
2.2	Квалификационный состав руководителей
2.3	Квалификационный состав ИТР
2.4	Квалификационный состав рабочих
2.5	Средняя заработная плата работников
2.6	Текучесть кадров
3	Материально-техническая база
3.1	Удельный вес собственных машин и механизмов в их общей стоимости
3.2	Степень износа строительных машин, механизмов и оборудования
3.3	Наличие собственной ремонтной базы
3.4	Логистическое обеспечение деятельности предприятия
4	Финансово-экономическое положение
4.1	Рост чистых активов
4.2	Рентабельность строительной продукции

№ п/п	Показатели
4.4	Коэффициент текущей ликвидности
4.5	Коэффициент обеспеченности собственными средствами
5	Деловая репутация и соблюдение рыночной дисциплины
5.1	Выполнение обязательств по срокам ввода объектов строительства
5.2	Средняя продолжительность задержки сдачи объектов за последние 3 года
6	Качество работ
6.1	Наличие сертификатов на СМК
6.2	Наличие благоприятных отзывов заказчиков
6.3	Отсутствие претензий заказчиков по сданным объектам строительства
6.4	Наличие/отсутствие несчастных случаев на производстве
6.5	Наличие/отсутствие протоколов об административных правонарушениях
6.6	Выполнение гарантийных обязательств

Далее планируется протестировать предлагаемую систему показателей и определить их относительную значимость с использованием экспертного опроса.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд : федер. закон [от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ]. – URL: <https://duma.consultant.ru/documents/3563767?items=1&page=1> (дата обращения: 09.12.2018).
2. РАСК – Рейтинговое агентство строительного комплекса. – URL: <https://rask.ru/> (дата обращения: 09.12.2018).
3. ГОСТ Р 66.1.03–2016 Оценка опыта и деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности. Национальная система стандартов. Оценка опыта и деловой репутации строительных организаций. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200132297> (дата обращения: 09.12.2018).
4. Регламент по контролю качества строительства генподрядными организациями на объектах ОАО «Газпром». – URL: <http://gaznadzor.gazprom.ru> (дата обращения: 09.12.2018).

Л. И. Ившина, кандидат архитектуры доцент

Тел. +7 (912) 877-67-35, l.i.ivshina@gmail.com

Д. В. Туркеев, архитектор

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Расчет укрупненных показателей для школ – культурных центров на примере города Ижевска

Типовой микрорайон крупного города России представляет собой рядовую градостроительную единицу, в которой сосредоточены жилье, предприятия обслуживания и образовательные учреждения. В пределах такого микрорайона нет центров тяготения, которые могли бы организовать досуг для жителей. Автор статьи предлагает рассмотреть преобразование школы в социокультурный центр микрорайона и приводит расчет укрупненных показателей подобной школы на примере города Ижевска.

Ключевые слова: проектирование школ; культурный центр микрорайона; укрупненные показатели.

Введение

На данный момент большинство микрорайонов крупного города России представляет собой рядовой конгломерат, в котором сосредоточены жилье, несколько зданий общественного назначения, предприятия обслуживания и образовательные учреждения. Таким образом, в пределах пешеходной доступности, т. е. в пределах микрорайонов, нет центров тяготения, которые могли бы занять свободное время и досуг проживающих внутри него жителей. Выходом из данной ситуации может стать преобразование школы в социокультурный центр микрорайона. Это естественный центр притяжения микрорайона, который может стать способом его организации, обеспечения его целостности и уникальности. Подобный подход позволит достичь необходимые потребности в спортивных, культурных и кружковых группах помещений, с возможностью автономного их использования. Кроме того, в таком здании школы можно будет обеспечить специализацию школы, будет более гибкой организация учебного

процесса с новыми образовательными программами и методиками. Социокультурный центр предполагает открытую и разнообразную объемно-планировочную структуру, которая будет способствовать развитию коммуникативных и социальных навыков учащихся.

В качестве одной из ступеней развития данного процесса преобразования школ неотвратимо предстает расчет показателей потребностей в тех или иных предприятиях обслуживания и досуговых центров. Укрупненные показатели позволяют наметить типовые подходы к проектированию, появится возможность закладывания полученных данных о потребностях в процессе градостроительного проектирования и реконструкции застройки микрорайонов.

Общие положения алгоритма расчета

В качестве общей схемы алгоритма расчета укрупненных показателей для школ-культурных центров микрорайонов можно выделить следующую последовательность:

1. Предварительное определение типовых градостроительных решений микрорайонов для того или иного района строительства и реконструкции.
2. Выявление соотношения количества жителей на каждый тип микрорайона.
3. Определение расчетных показателей в потребности в предприятиях обслуживания и досуга, которые могут быть включены в пределы школьного здания.
4. Определение дефицита в предприятиях обслуживания, спорта и досуга, и использование этих показателей в разработке проектов преобразования школ в социо-культурные центры микрорайонов.

Несомненно, что во время расчета показателей необходимо учитывать различные региональные особенности и нюансы в режиме работы тех или иных групп помещений. Например, ясно, что площадь библиотеки для школы – культурного центра будет складываться из площадей школьной и микрорайонной библиотек, в то время, как необходимость складывания площадей помещений

для занятия спортом отпадает, т. к. их использование различными группами жителей микрорайона и учащимися будет разделено по времени между учебными и дополнительными занятиями. В таком случае площадь спортивных помещений будет приниматься по максимальному значению, а не по сумме показателей.

Стоит отметить, что режим работы различных групп помещений также будет сказываться на составе этих групп помещений. Школы искусств – это, прежде всего, занятия по живописи, ДПИ, музыке, хореографии и т. п., поэтому на микрорайон будет достаточно двух типов помещений: для занятий изобразительными искусствами (кабинет рисунка, живописи и ДПИ) и для занятий музыкой, хореографией и сценическим искусством (так называемая музыкальная комната).

Определение соотношения количества учащихся к общему количеству жителей микрорайона

Во время расчета показателей необходимо использовать фактические и прогнозируемые данные по количеству учащихся и потребностях в предприятиях обслуживания, спорта и досуга, т. к. нормативные показатели могут существенно отличаться от фактических.

Важно рассмотреть соотношение количества учащихся к общему количеству жителей микрорайона. В микрорайонах-новостройках рекомендуемый показатель численности школьников 180 мест на 1 тыс. жителей по СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [1], однако реальные показатели для городов Удмуртской Республики и Ижевска намного ниже: 112 и 100 мест соответственно [2, 3]. Разницу в показателях можно оценить по рис. 1.

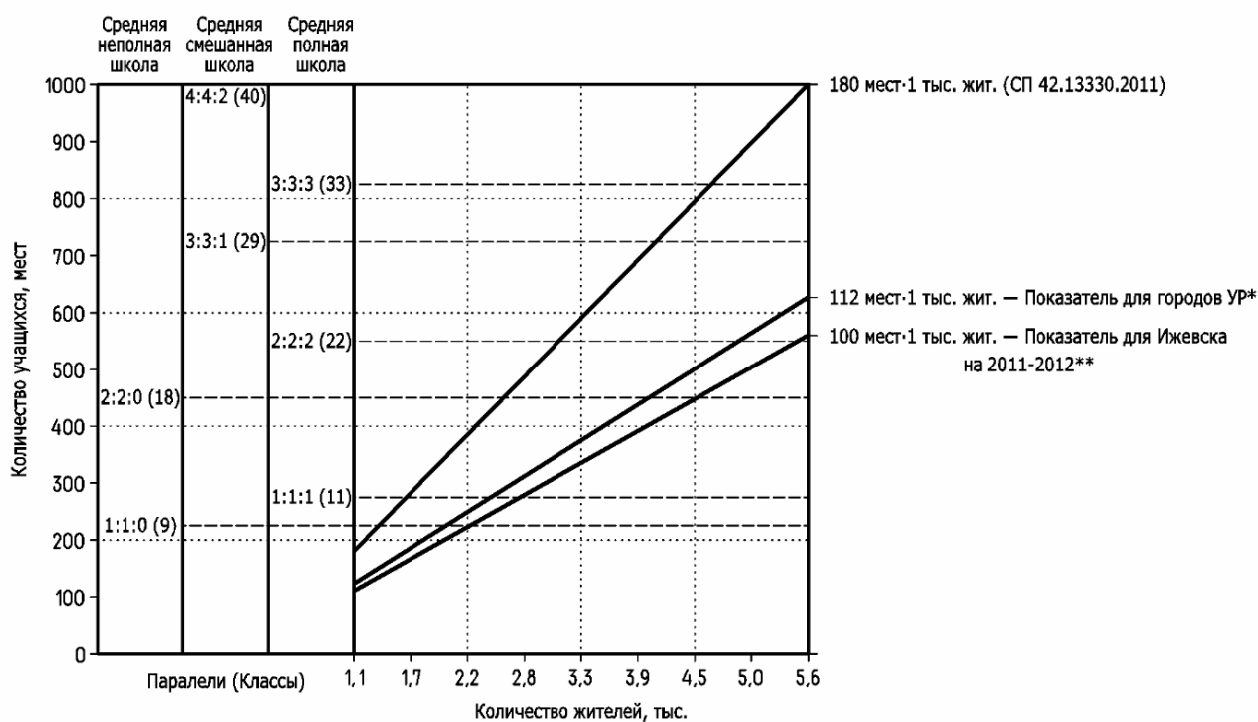


Рис. 1. Зависимость между населением микрорайона и необходимым числом учащихся школ: * – по данным Всероссийской переписи населения 2010 [2]; ** – по данным городского портала izh.ru [3]

Расчет укрупненных показателей

Расчет укрупненных показателей по большей части представляет собой определение значений при линейных зависимостях, определяемых по действующим нормативным документам, чаще всего СП «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [1]. Так, на рис. 2 приведены показатели для внешкольных учреждений с радиусом доступности 30 минут. Конечно, создание подобных групп помещений в школе не всегда обосновано, т. к. расчетные показатели часто не превышают 10 мест на одну школу, однако данные могут быть использованы при разработке и модернизации сети общеобразовательных школ, часть из которых представляет собой СКЦМ (социо-культурный центр микрорайона).

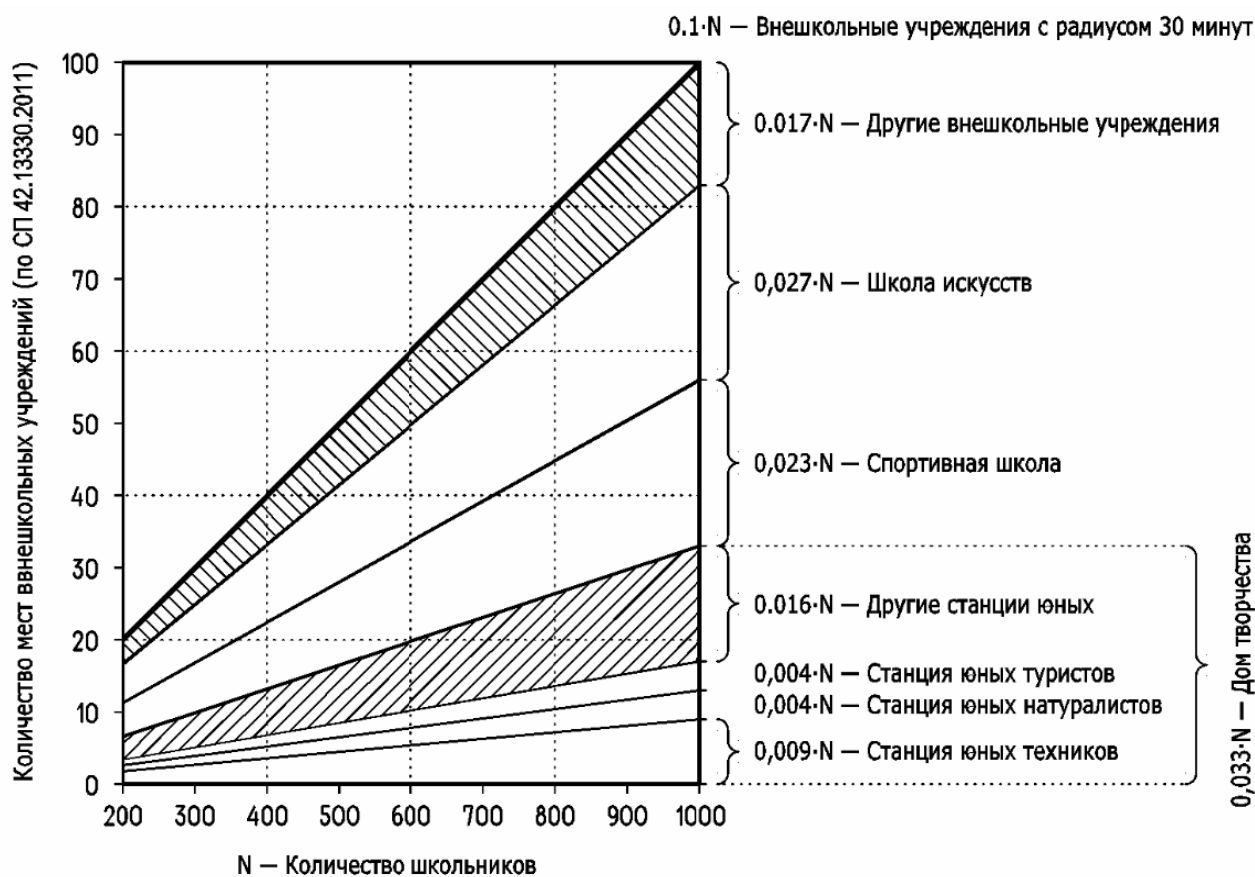


Рис. 2. Зависимость между числом учащихся школ и количеством мест о внешкольных учреждениях с радиусом доступности 30 минут по СП 42.13330.2011 [1]

Большой разницы в расчете внешкольных учреждений с показателями для танцевального зала, помещений для досуга и любительской деятельности, а также при определении количества мест в актовом зале и количества мест в клубе нет, общие зависимости данных показателей приведены соответственно на рис. 3 и 4.

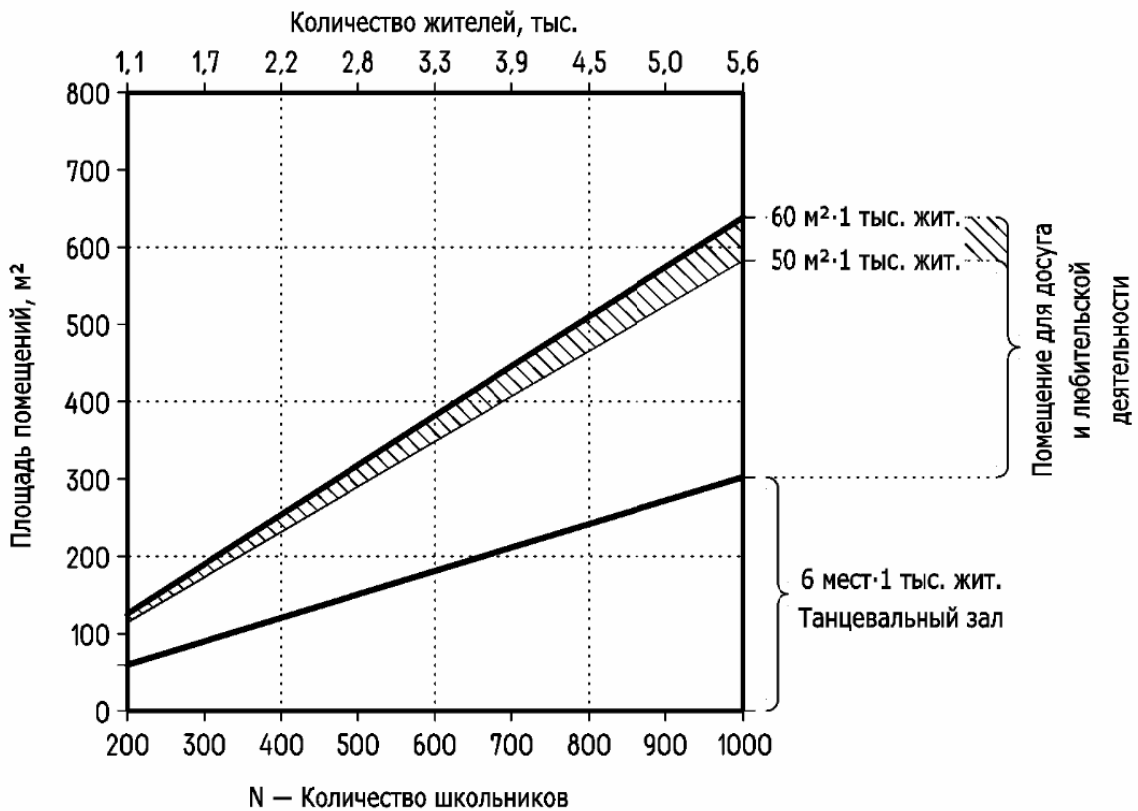


Рис. 3. Расчетные показатели для танцевального зала и помещений для досуга и любительской деятельности, по СП 42.13330.2011 [1]

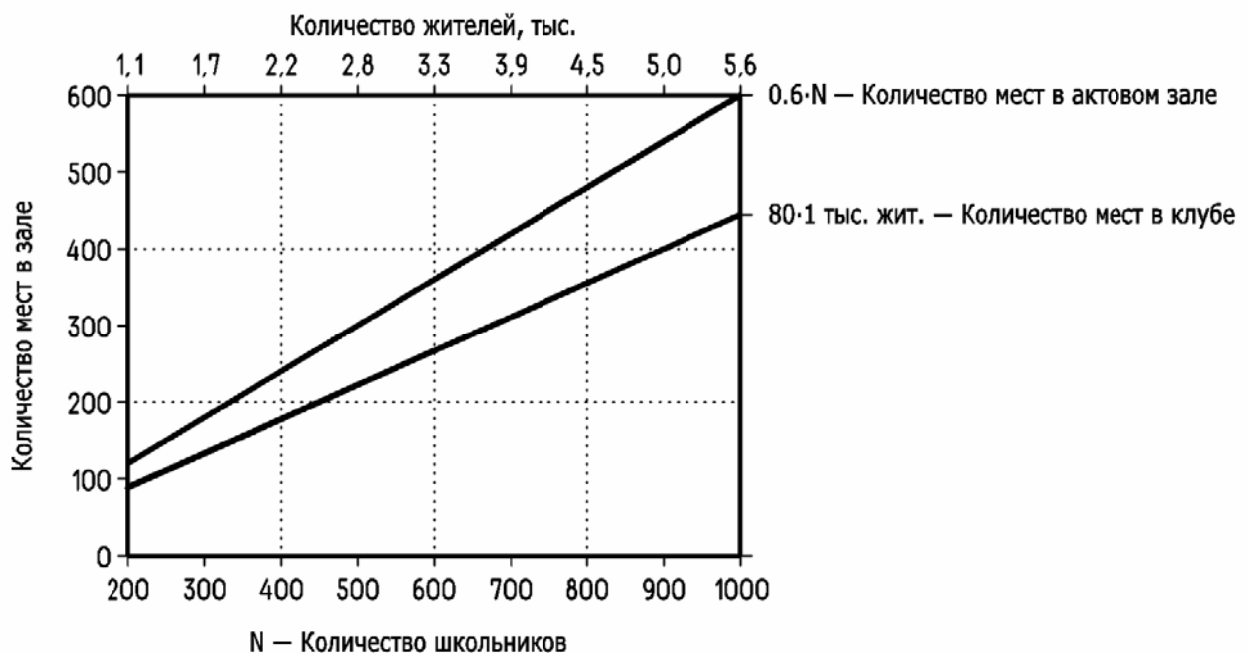


Рис. 4. Сравнение показателей количества мест в школьном актовом зале и количества мест в клубе, расположенном в жилом микрорайоне, по СП 42.13330.2011 [1]

Как было отмечено выше, при расчете показателей библиотеки (рис. 5) площади школьной и микрорайонной библиотек должны складываться. Однако в действующих нормах не даны показатели площади библиотеки, а дана лишь ее необходимая мощность (в единицах хранения). В качестве расчета площади для подобной библиотеки авторы статьи воспользовались расчетными нормативами, приведенными в п. 4 СП 117.13330.2011 «Общественные здания административного назначения» [5] для общественных зданий административного назначения. Авторы рекомендуют учесть этот факт и при расчете опираться на техническое задание. Кроме того, школьная библиотека должна состоять из помещений читального зала, книгохранилища, и помещения хранения и ремонта учебников [6].

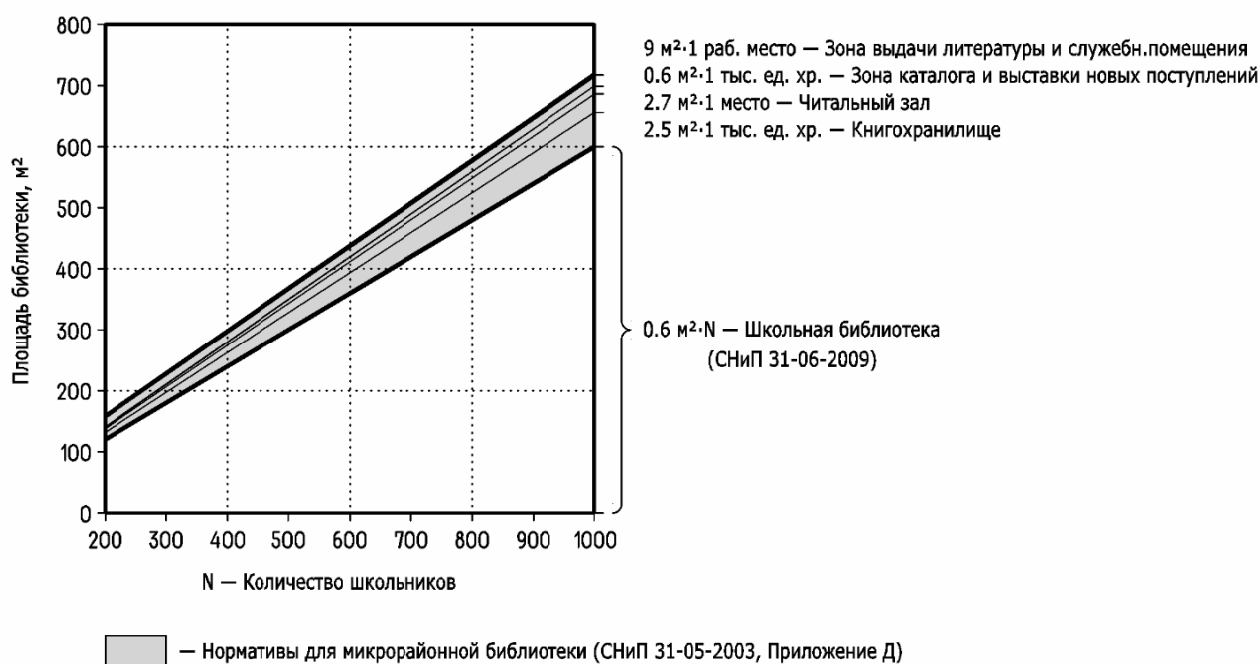


Рис. 5. Укрупненные показатели школьной и микрорайонной библиотеки.

Расчет школьной библиотеки по СП 117.13330.2011

Аналогичный расчет проводится для спортивных залов (рис. 6) и бассейнов (рис. 7). Бассейн проектируется из расчета не менее 30 часов занятий учебным плаванием, а ванна бассейна не должна превышать 25 м [6].

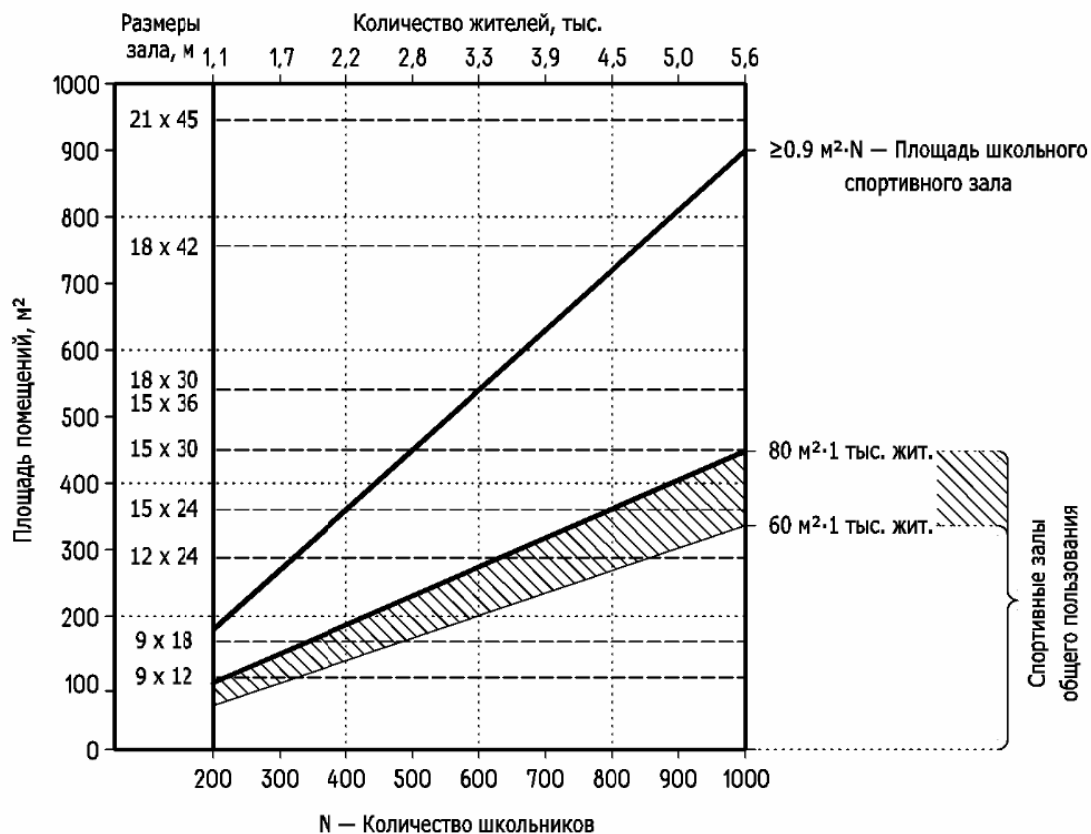


Рис. 6. Укрупненные показатели школьного и микрорайонного спортивного зала, по СП 42.13330.2011 [1]

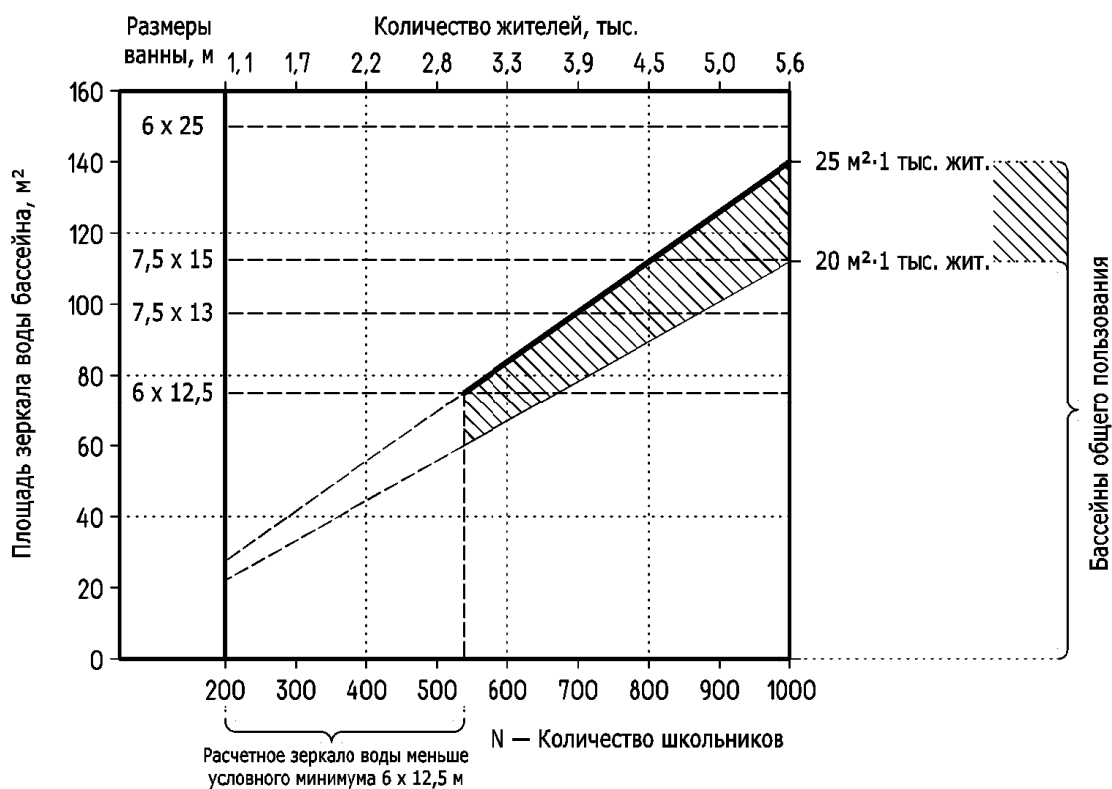


Рис. 7. Укрупненные показатели для бассейнов общего назначения, по СП 42.13330.2011 [1]

Заключение

Необходимо отметить, что полученные данные получены теоретическим методом и требуют апробации и экономического обоснования. Вполне возможно исходя из реальных условий и сложившейся сети школьных зданий не потребуются создание полноценных СКЦМ на основе школ, а лишь только привнести некоторые элементы СКЦМ в школу. Не стоит забывать, что использование здания школы как социокультурного центра микрорайона требует решения юридических проблем. Во-первых, необходимо определить то, кому принадлежат те или иные организующие части СКЦМ, распределить ответственность между учреждениями, если их будет несколько. Во-вторых, требуют решения вопросы подчинения подобной школе в системе образования: на данный момент школьными и внешкольными учреждениями могут заведовать разные подразделения.

Список литературы

1. СП 42.1330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М., 2012.
2. Данные Всероссийской переписи населения - 2010. — М.: Росстат, 2012.
3. Система общего образования города Ижевска // Информационно-аналитическое управление Аппарата Главы муниципального образования «город Ижевск» и Городской думы города Ижевска. – URL: <http://www.izh.ru/izh/info/i01288.html> (дата обращения: 8.11.2012).
4. СП 117.13330.2011.. Общественные здания административного назначения. – М. : ГУП ЦПП, 2004.
5. СП 251.1325800.2016 Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования // ТехэкспеRт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200139445> (дата обращения: 27.05.2019).
6. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях* // ТехэкспеRт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200092705> (дата обращения: 27.05.2019).
7. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями № 1, 2) // ТехэкспеRт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200092705> (дата обращения: 27.05.2019).

Е. В. Каргашина, кандидат технических наук, доцент

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 2334, e-mail: e.v.kargashina@gmail.com

О. Ю. Галимова, руководитель технического отдела МТС

Н. В. Шеремета, директор ООО «Институт комплексного проектирования»

Кафедра «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Значение материаловедения в современном мире.

Материалы в дизайне

В статье установлена значимость материаловедения для создания уникальных композиционных решений в процессе дизайнерского творчества, показаны креативные варианты применения новых материалов сугубо технического назначения и традиционных материалов.

Ключевые слова: материаловедение; материалы; углеродное волокно; плексиглас; полимер *Cocoon*; *Wood-skin*.

Материаловедение – наука о связях между составом, строением и свойствами материалов и закономерностях их изменений при внешних физико-химических воздействиях [1].

С точки зрения истории развитие человека, формирование социальной среды, ее совершенствование, развитие языка неразрывно связаны со способностью людей обрабатывать, производить, а впоследствии, и перерабатывать материалы. Косвенным доказательством этому можно считать то, что сегодня первые цивилизации систематизируют по группам материалов, которые люди начинали обрабатывать в тот или иной период, например, Каменный век, Бронзовый век, Железный век. Материаловедение охватывает абсолютно все области человеческой жизни. Мы окружены материалами, существующими в предметном мире, созданном из материалов, которых люди, живущие 100 лет назад, не могли даже представить. Весь наш быт, пища, одежда эволюционируют благодаря открытиям в области материаловедения.

С одной стороны, изучение структуры, свойств известных материалов, позволяет расширять их области применения, создавать принципиально новые виды изделий, и целые отрасли промышленности. С другой стороны, инновационные идеи ученых и инженеров по созданию новых машин и механизмов не всегда возможно воплотить из-за отсутствия материалов с требуемыми физико-механическими свойствами.

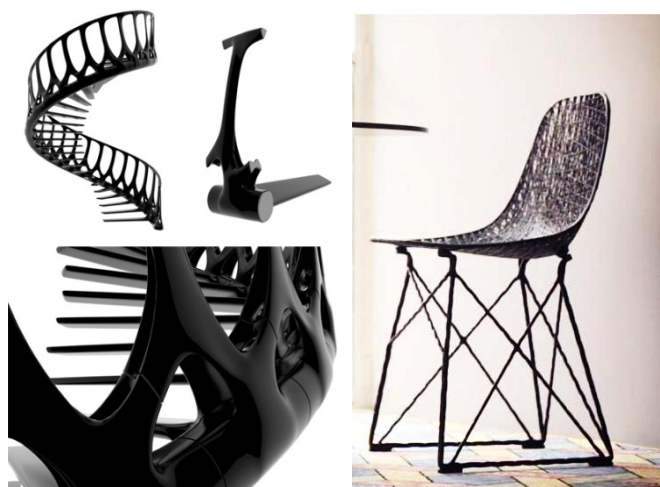
Материаловедение является неотъемлемой частью инженерного и художественного творчества. При проектировании трехмерного предмета инженер или дизайнер апеллируют не линиями и плоскостями, как например живописец, а объемами, массой и пространством. Это требует знания не только композиционных приемов, но и эксплуатационно-технических свойств материалов и технологий их обработки. Материал совместно с другими технологическими факторами составляют структуру взаимосвязанных звеньев: функция, конструкция, материал, технология обработки.

Процесс создания дизайнерского решения очень динамичный и наукоемкий. Передовые дизайнеры постоянно ищут способы и средства для реализации своих замыслов. Здесь, кроме сочетания формы и цвета, зачастую ключевое значение имеет материал. Экспериментируя с формой, дизайнеры находят применение ультрасовременным материалам, созданным для нужд различных областей техники и электроники.

60-е годы XX столетия – время расцвета футуризма, время знаменательное своими открытиями в области дизайна и поиском новой пластики объектов. Один за другим рождались и реализовывались дизайны утилитарных предметов из материалов сугубо технического назначения – углеродное волокно, плексиглас, полимер *Cocoop* и др.

Изобретение углеродного волокна относится к области получения высокопрочных и высококомодульных углеродных волокон для удовлетворения нужд авиа- и ракетостроения, однако набор его технических характеристик дал дизайнерам новые возможности в комбинации с высоким сопротивлением к тер-

мическим и климатическим воздействиям, материал открыл новую эру инновационных решений (рис. 1) [2, 3].



a

б

Рис. 1. Дизайн предметов быта из современных материалов: *a* – винтовые лестницы от Эндрю Макконнелла и студии *Disguincio & Co*; *б* – стул *Carbon Chair* Бертъяна Пота и Марсея Вандерса

Плексиглас (прозрачное акриловое стекло) изначально использовали в строительстве, но он стал хрестоматийным материалом для *космического* дизайна в 60-х годах, и по сей день востребован дизайнерами всего мира (рис. 2) [3].



a

б

Рис. 2. Изделия из плексигласа: *a* – светильник *Acrilica* (60-е годы XX века);
б – прототип «жидкого» стола Захи Хадид

Полимер *Cocoop* создан как изоляционный строительный материал. Впервые был применен маркой *Flos* по дизайну Акилле и Пьерджакомо Кастильони в качестве рассеивателя для светильников *Taraxacum*, а в 2005 г. Марсель Вандерс использовал эту же технологию и создал люстру *Zeppelin* (рис. 3). Материал создает ощущение, что каркас изделия окутан несколькими слоями паутины [3].



Рис. 3. Люстра *Zeppelin*

Наряду с ультрасовременными материалами благодаря открытиям в материаловедении раскрываются новые грани использования традиционных материалов, таких как древесина.

Команда из четырех миланских дизайнеров Джулио Мазотти, Стефано Баруффальди, Сузанны Годескини и Джанлуки Лопрести создала новый композитный материал *Wood-Skin* (рис. 4), представляющий собой склеенные кусочки фанеры треугольной формы с виниловой прослойкой [4].



Рис. 4. *Wood-Skin*

Перечислены далеко не все современные материалы, первично предназначенные для решения сугубо технических задач, которые находят неожиданное применение в области дизайна. Но даже этот небольшой обзор дает понимание, что изучая материаловедение, постигая тонкости строения материалов во взаимосвязи с их свойствами, дизайнер расширяет область реализации своих композиционных решений. Получение фундаментального знания и развитие креативности – формула и способ выращивания конкурентоспособного специалиста в области дизайна, путь создания уникальных композиционных решений.

Список литературы

1. Материаловедение. Курс лекций. – URL: https://narfu.ru/iet/divisions/ktkmim/literature/materialovedenie_kurs_lektsiy_.pdf
2. Способ получения высокопрочного и высокомодульного углеродного волокна : пат. 2343235 Рос. Федерация / Харитонов А. А. ; 2007 Бюл. № 1. – URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2343235> (дата обращения: 27.05.2019).
3. Современный дизайн: 8 инновационных материалов. – URL: <https://www.inmyroom.ru/posts/11549-sovremennyy-dizayn-8-innovatsionnyh-materialov> (дата обращения: 27.05.2019).
4. Деревянная оболочка Wood-Skin. – URL: <http://rdh.ru/design/18039-derevjannaja-obolochka-wood-skin/> (дата обращения: 27.05.2019).

А. В. Климова, студентка

А. А. Тронина, студентка

И. А. Пудов, кандидат технических наук,

доцент кафедры «Строительные материалы, механизация и геотехника»

Тел. +7 (909) 050-87-94, e-mail: pudovia@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Современные методы отделки фасадов, применяемые в гражданском строительстве (на примере города Ижевска)

В статье приведены основные критерии выбора отделки фасадов в строительстве зданий и сооружений и рассмотрены пять видов отделки фасадов, применяемых в городе Ижевске. У каждого из них отмечены достоинства и недостатки, компании, использующие данные методы отделки, приведены ценовые показатели для каждого вида материала: стоимость материала, цена монтажа и гарантированный срок эксплуатации.

Ключевые слова: критерии выбора фасада; система «мокрого» невентилируемого фасада; штукатурные составы; облицовочный камень; облицовочный кирпич; сэндвич-панели; система навесного вентилируемого фасада.

В настоящее время при проектировании и строительстве зданий и сооружений гражданского назначения уделяется особое внимание отделке их фасадов. Современные фасадные системы должны отвечать не только функциональным требованиям, таким как защита ограждающих конструкций от воздействия окружающей среды, но и выполнять дополнительные функции, например, повышение энергоэффективности зданий или выполнение декоративных функций за счет придания архитектурной выразительности зданиям и повышения уровня эстетического восприятия.

Современный рынок товаров и услуг предлагает внушительный выбор различных строительных материалов и систем, которые способны сочетать в себе вышеперечисленные функции при отделочных работах фасадов зданий. При ситуации развитого предложения основными критериями при выборе спо-

соба отделки фасадов зданий и сооружений гражданского назначения становятся следующие свойства[1]:

- устойчивость к воздействиям окружающей среды (дождь, ветер, снег, ультрафиолет и т. д.);
- морозостойкость, т. е. сопротивление разрушению материала при попеременном замораживании и оттаивании;
- способность улучшать или обеспечивать работоспособность теплоизоляционного слоя ограждающих конструкций;
- способность повышать шумоизолирующие свойства здания;
- экологическая безопасность в процессе эксплуатации;
- привлекательный внешний вид;
- долговечность и стоимость.

Рассмотрим основные виды материалов строительных систем, используемых для отделки фасадов [2]:

1. Система «мокрого» невентилируемого фасада – это композиционная система, предназначенная для утепления фасадов ограждающих конструкций стен зданий и сооружений с наружными штукатурными слоями. Данные штукатурные слои представляют собой различные эластичные смеси, которые после затвердевания образуют покрытие, устойчивое к внешнему воздействию окружающей среды. Данные системы имеют широкое применение при отделке фасадов зданий, повышают их энергоэффективность и позволяют реализовывать декоративные решения в широкой цветовой палитре при разнообразной текстуре поверхности.

Как правило, такие системы состоят из слоя высокоэффективного утеплителя (минеральная вата, панели пенополистирола фасадного и т. д.), который крепится к основе несущей стены на клеевой состав и фиксируется при помощи пластиковых монтажных дюбелей, базового штукатурного армированного слоя, который наносится непосредственно на слой теплоизоляции, и финишного декоративного штукатурного слоя.

Декорирующие штукатурные составы изготавливаются на минеральной или полимерной основе. В их состав могут входить различные наполнители (для придания определенной фактуры покрытия) и химические добавки, которые во многом обеспечивают улучшение технологических и эксплуатационных свойств покрытий. Так, например, штукатурные составы на минеральной основе хорошо выдерживают перепады температур, но плохо реагирует на повышение влажности. Составы на акриловой основе имеют более широкий температурный и влажностный диапазон, при котором сохраняются заданные эксплуатационные свойства. Штукатурные смеси, в состав которых входят силиконовые добавки, имеют повышенные показатели эластичности. Общим достоинствами данного вида отделки является абсолютная безопасность для человека. К существенным недостаткам таких фасадных систем можно отнести чувствительность физическому воздействию, а также трудоемкость монтажа.

Системы «мокрого» невентилируемого фасада в городе Ижевске широко реализует группа компаний «Острова», в частности на объекте ЖК «Аксиома» и в застраиваемом микрорайоне «Новый город». Девелоперская компания высоко оценивает все положительные стороны данных фасадных систем. Данные фасадные системы были использованы компанией ООО «Стройпроект» при отделке фасадов многоквартирных домов в ЖК «MatrEshkacity».

2. Облицовочный камень – это декоративный материал в виде камней искусственного или натурального происхождения для облицовки стен. Существует два вида монтажа: мокрый, где крепление происходит за счет клеевых растворов, и сухой – крепление происходит с помощью металлических конструкций. Достоинствами является экологическая безопасность материала, долговечность и его способность выдерживать сильные перепады температур. Недостатками можно считать большой вес и высокую цену. В городе Ижевске данный материал не получил широкого применения и используются в основном при малоэтажном строительстве. В качестве примера компании, использующей облицовочный декоративный камень при отделке фасадов, является ООО «Го-

ризонт», основное направление ее деятельности направлено на строительство малоэтажных домов.

3. Облицовочный кирпич – это кирпич, выполняющий декоративную роль при наружной отделке стен. Он может быть клинкерным, керамическим, гиперпрессованным, силикатным. Технология облицовки фасада почти не отличается от кладки обычного рядового кирпича. При отделке фасадов зданий облицовочным кирпичом могут предъявляться дополнительные требования к растворным швам. Фасады, облицованные кирпичем, отличаются долговечностью, высокой прочностью, негорючестью, устойчивостью к ультрафиолету. К недостаткам можно отнести большой вес и трудоемкость монтажа.

Данная технология в силу своей надежности, долговечности и проверенным временем технологическим процессом монтажа получила наибольшее распространение при новом строительстве многоквартирных домов на территории города Ижевска и Удмуртской Республики в целом.

4. Сэндвич-панели – это трехслойный пакет, состоящий из металлической или полимерной оболочки и утеплителем между ними. Они монтируются на металлические каркасы, соединяясь между собой замковыми частями с последующей их фиксацией оцинкованными самонарезающими винтами с шайбой и резиновым уплотнением. К достоинствам данных видов фасадных систем можно отнести высокую скорость монтажа, долговечность и хорошую дополнительную звукоизоляцию. Недостатками являются: промерзание швов между панелями, отсутствие свободного воздухообмена. При строительстве и отделке фасадов многоквартирных жилых домов, как правило, данные системы в Ижевске не применяются. В основном данная технология используется при строительстве быстровозводимых зданий и сооружений нежилого назначения (ангары, склады, промышленные цеха и т. д.).

5. Системы навесных вентилируемых фасадов – это инженерная конструкция, состоящая из слоя утеплителя, гидроизоляционной паропроницаемой мембраны, подсистемы крепежей и облицовочной наружной отделки. Материалами для облицовки, как правило, служат керамогранит, цементно-волокнистые

плиты, металлических панели, облицовочное стекло и др. [3]. В условиях общего направления рынка недвижимости в сторону продаж не просто квадратных метров, а реализации жилой среды в целом (как совокупности и внутреннего и внешнего пространства), которая должна отвечать современным социальным и личным требованиям человека, применение систем навесных вентилируемых фасадов, применяемых при строительстве многоквартирных домов, становится более чем актуально. Учитывая гибкость в возможности применения различных облицовочных поверхностей, данные системы позволяют формировать самые разнообразные формы архитектурной выразительности, не усложняя при этом объемно-планировочные решения несущих и ограждающих конструкций. При этом сама конструктивная схема таких фасадных систем позволяет обеспечить хорошие показатели тепло- и звукоизоляции, а наличие воздушного зазора между слоем утеплителя и облицовочной поверхностью препятствует скоплению и удержанию влаги на теплоизоляционном слое, что в итоге приводит к более длительному эффективному сроку эксплуатации ограждающих конструкций.

Все достоинства и недостатки подобных систем в процессе эксплуатации в основном складываются из совокупности качества выполнения монтажа и типа применяемого облицовочного материала.

На территории города Ижевска подобные системы активно применяются девелоперскими и строительными компаниями, которые хотят подчеркнуть дух архитектурного ансамбля комплекса сооружений застраиваемой территории. В качестве примера можно привести ООО «Уралдомстрой», которое использовало вентилируемые фасады при строительстве многоквартирных домов в ЖК «ЕСО life», ООО «Комос Строй», использующее данные фасадные системы при наружной отделке жилищного комплекса «Коллизей».

Помимо эксплуатационных характеристик материалов, следует принять во внимание экономическую сторону вопроса [4]. В таблице приведены ценовые показатели для каждого вида материала, цена монтажа и гарантированный срок эксплуатации.

Ценовые характеристики отделочных материалов

Название материала отделки	Цена за м ² , руб.	Стоимость работ под ключ с учетом утепления за м ² , руб.	Срок эксплуатации, года
Система «мокрого» невентилируемого фасада (штукатурные составы)			
Минеральная основа	350–750	850	До 10
Акриловая основа	1600–1905	2100	До 20
Силикатная основа	2600-2615	3100	До 25
Силиконовая основа	2406–3900	3500	До 25
Облицовочный камень			
Природный	1400–2750	7340	100
Искусственный	550-2350	4550	20–30
Облицовочный кирпич			
Клинкерный	1250–2650	2600	100
Керамический	400–800	1400	100
Гиперпрессованный	665–1250	1700	100
Силикатный	280–350	1000	До 50
Керамогранит	630–1850	3680	До 50
Керамическая фасадная плитка	958–2350	1700	30–50
Системы			
Сэндвич-панели	600–1800	3100	35–60
Навесной вентилируемый фасад	1150–1500	1650	7–50

У каждого застройщика есть свои требования для проектируемого здания или сооружения исходя из которых он будет принимать решение о выборе того или иного метода отделки фасада, это могут быть повышенные требования к устойчивости к воздействиям агрессивных сред, морозостойкости, энергоэффективности или же стоимости.

Для организаций, занимающихся гражданским строительством в Ижевске, наиболее предпочтительным является использование облицовочного пустотелого кирпича с окрашиванием фасадных граней специальными полимер-

ными составами, т. к. именно этот вид отличается надежностью, долговечностью, а технологический процесс монтажа проверен временем.

Список литературы

1. *Пруцын, О. И.* Реставрационные материалы : учеб. для вузов. – М. : Институт искусства реставрации, 2004. – 264 с.
2. Коллектив «Студии Компас». Фасады зданий. Утепление, отделка, ремонтно-восстановительные работы. – М. : Стройинформ, 2008. – URL: <https://eknigi.org/professii/90389-fasady-zdaniy-uteplenie-otdelka-remontno.html> (дата обращения: 29.01.2019).
- 3 *Грудачев, В. Г.* Навесные вентилируемые фасадные системы гражданских зданий: учебное пособие / В. Г. Грудачев, И. В. Петрова. – Чебоксары : ЧПИ МГОУ, 2011. – 125 с.
4. Рациональная отделка фасада частного дома: фото и обзор современных облицовочных материалов, сравнительный анализ цен. – URL: <https://homemyhome.ru/otdelka-fasada-chastnogo-doma.html> (дата обращения: 29.01.2019).

Л. Н. Колесникова, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Тепловые двигатели и установки»,
начальник учебно-научного центра «Энергомаш»
Тел. +7 (3412) 77-31-59, e-mail: klusian@yandex.ru

М. П. Колесников, старший преподаватель кафедры «Тепловые двигатели и установки»
Тел. +7 (3412) 77-31-59, e-mail: kmikhailp@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

А. Ю. Лещев, научный сотрудник

E-mail: 1130758@yandex.ru

Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН, г. Ижевск

Малогабаритная газогенераторная установка для получения электрической энергии

Разработана и создана мобильная энергетическая установка, работающая без использования традиционных видов топлива, предназначенная для получения электрической энергии, решения проблем энергообеспечения, утилизации отходов, экологических проблем.

Ключевые слова: газогенератор; генераторный газ; двигатель внутреннего сгорания; утилизация древесных отходов; малая энергетика.

Установка для получения генераторного газа

Рассматриваемая установка относится к области малой энергетики, а именно к устройствам для получения электрической энергии из твердого углеродосодержащего возобновляемого сырья, например, древесины, торфа. Малая энергетика – направление энергетики, связанное с получением независимых от централизованных сетей тепла и электричества. Характерной чертой установок в малой энергетике являются компактные размеры генераторных блоков и, как правило, мобильность конструкций.

Новые технологии и материалы позволяют сегодня делать компактные энергетические установки доступными для небольших производств и населенных пунктов. Массовое производство генераторов дает возможность создавать

на их основе новые, интересные решения, используя при этом тот источник энергии, который всегда был рядом, но еще вчера не приносил никакой «энергетической пользы».

Важная функция малой энергетики – создание резервных источников питания (электроснабжения), что делает возможным обезопасить потребителя от перебоев в основной сети. Это особенно важно для электроснабжения медицинских, военных, торговых и производственных комплексов.

В настоящее время в качестве альтернативы углеводородному топливу находят широкое применение газогенераторы на древесных отходах [1]. Они перерабатывают местное топливо (обрезки веток, дрова, торф, брикеты опилок и другие отходы) в топливо для двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Это может быть любой двигатель, например, автомобильный или двигатель электрогенераторной установки, который, располагаясь в кузове автомобиля, работает как стационарный газогенератор.

Недостатком известных технических решений является неудовлетворительная динамика ДВС, особенно в переходный период при резком изменении нагрузки [2]. Добиться улучшения динамических показателей ДВС (постоянства оборотов при резком изменении нагрузки) можно за счет улучшения качества газогенераторного газа.

Предлагается использовать способ получения более качественного газогенераторного газа (ГГЗ) путем создания его запаса в баллоне, оснащенный датчиками для контроля качества газа и электромагнитным клапаном, обеспечивающим перепуск газа из баллона обратно в газогенератор, связанным с процессором управления устройством. Данный способ реализуется введением в устройство получения ГГЗ компрессора низкого давления, баллона с фильтром тонкой очистки газа с установленными на нем датчиком давления и датчиком определения содержания оксида углерода, электромагнитным клапаном, соединенным с газогенератором трубопроводом, дифференциального редуктора, соединенного с газовым смесителем инжекционного типа с дроссельной заслонкой, процессора управления устройством (рис. 1) [3].

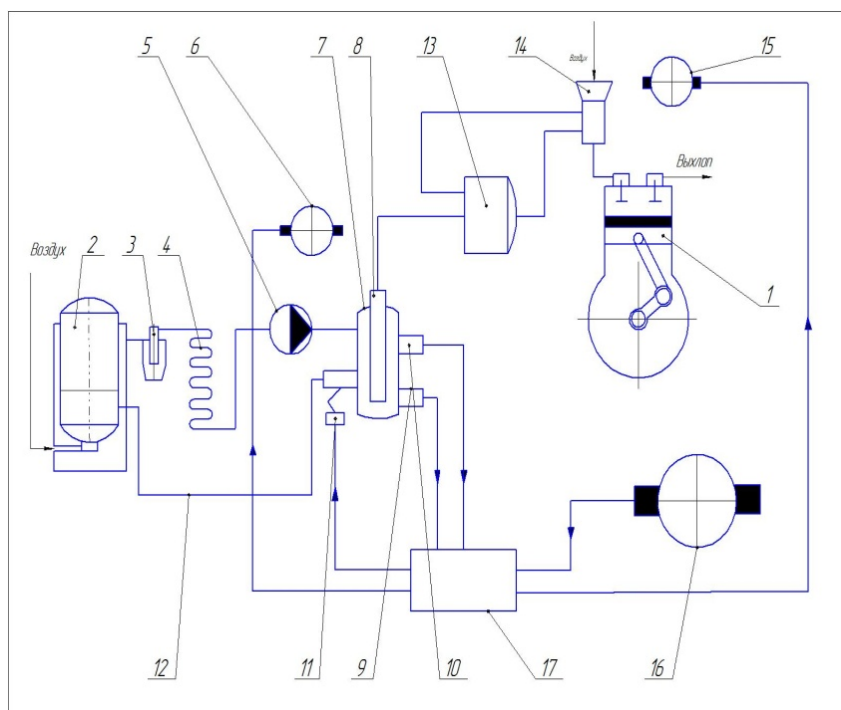


Рис. 1. Схема газогенераторной установки: 1 – двигатель внутреннего сгорания; 2 – газогенератор; 3 – фильтр грубой очистки; 4 – теплообменник; 5 – компрессор; 6 – вал электродвигателя; 7 – баллон; 8 – фильтр тонкой очистки; 9 – датчик давления; 10 – датчик определения концентрации оксида углерода; 11 – электромагнитный клапан; 12 – трубопровод; 13 – дифференциальный редуктор; 14 – газовый смеситель; 15 – управляющий привод; 16 – вал электрогенератора; 17 – блок управления

Технический результат применения предложенной схемы заключается в обеспечении устойчивой работы устройства и расширении его функциональных возможностей, а именно, улучшения динамики работы двигателя внутреннего сгорания (ДВС) и работающего совместно с ним электрогенератора за счет создания запаса топлива для переходных периодов, что приводит к повышению качества получаемой электроэнергии.

Газогенератор непрерывного действия

Для обеспечения эффективной работы установки важно организовать оптимальный режим подачи топлива с минимальным участием обслуживающего персонала.

Технической задачей разработки газогенератора непрерывного действия является обеспечение непрерывной работы газогенератора, работающего на

древесных отходах, при переменной нагрузке в течение длительного периода времени без участия технического персонала.

Указанная задача решена за счет того, что газогенератор непрерывного действия содержит корпус, в цилиндрической части которого установлен поршень со штоком, на верхнем торце которого установлен магнит и закреплен гибкий трос, соединенный с электроприводом подъемного механизма. На крышке корпуса газогенератора установлена штанга, с закрепленными на ней датчиками нижнего и верхнего положения уровня топлива, а на верхнем торце штанги установлен стопорный механизм (рис. 2).

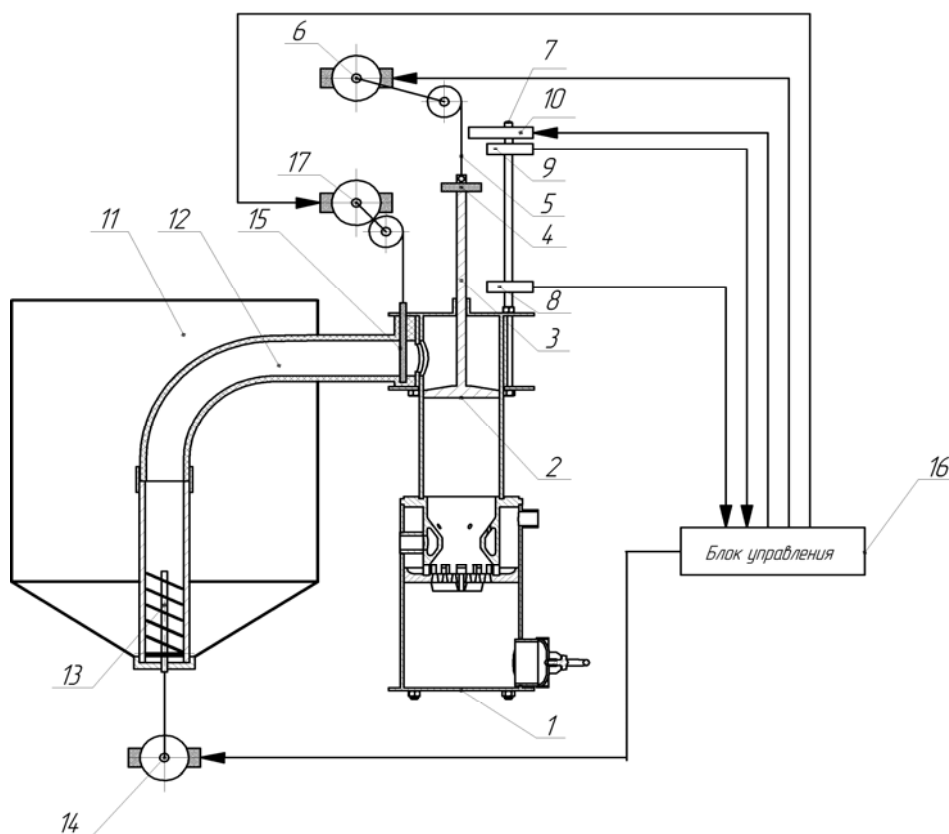


Рис. 2. Газогенератор непрерывного действия: 1 – корпус; 2 – поршень; 3 – шток; 4 – магнит; 5 – трос гибкий; 6 – механизм подъемный; 7 – штанга; 8 – датчик нижнего положения уровня топлива; 9 – датчик верхнего положения уровня топлива; 10 – механизм стопорный; 11 – бункер; 12 – Шнековый канал; 13 – шнек приводной; 14 – электродвигатель; 15 – заслонка электромеханическая; 16 – блок управления; 17 – электропривод

Сбоку от корпуса газогенератора установлен механизм загрузки топлива, включающий в себя бункер, соединенный с корпусом газогенератора шнековым каналом, причем конец канала, присоединенный к бункеру, содержит приводной шнек, шток которого соединен с валом электродвигателя, а конец канала, присоединенный к корпусу газогенератора, – электромеханическую заслонку, снабженную электроприводом.

Выходы датчиков нижнего и верхнего положения уровня топлива подключены к измерительным входам блока управления, а силовые выходы последнего подключены, соответственно, к электроприводу подъемного механизма, стопорному механизму, электродвигателю приводного шнека и электроприводу электромеханической заслонки [4].

Положительным техническим результатом, обеспечиваемым указанной совокупностью конструктивных признаков газогенератора, является возможность его непрерывной работы в течение требуемого периода времени в режиме автоматической подачи топлива.

Устройство промышленно применимо в области малой энергетики и может быть использовано для получения электрической и тепловой энергии.

Исследование процессов и определение оптимальной геометрии камеры сгорания газогенератора

Для реализации рассмотренных технических решений [3, 4] были проведены исследования процессов горения и газификации различных видов древесины с учетом ее влажности для определения основных параметров процесса газификации, расчет производительности газогенераторной установки, расчет основных размеров газогенератора, определение оптимальной геометрии камеры сгорания газогенератора. Результаты расчетов сведены в табл. 1–3.

Таблица 1. Основные размеры газогенератора

Диаметр камеры газогенератора, D_k	Значение, м
Диаметр горловины газогенератора, d_r	0,1
Высота зольника газогенератора, H_3	0,0345
Диаметр фурм газогенератора, d_ϕ	0,075
Высота газогенератора, H	0,0026
Расстояние от зоны горения газогенератора до оси фурмы, h	0,805
Диаметр камеры газогенератора, D_k	0,0375

Таблица 2. Компоненты газа

Топливо	Процесс газификации	Состав сухого газа, %, по объему						Теплотворность низшая, ккал/м ³ газа
		CO ₂	O	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	
Древесные чурки, торф	Обращенный	12	0,2	18	12	2,5	55,5	1068,95

Таблица 3. Параметры процесса газификации

Параметр	Значение
Низшая теплотворность газа, H_u	1068,95 ккал/м ³
Количество углерода топлива, перешедшее в газ, на 1 кг топлива, C_r	0,174 кг/м ³ газа
Удельный вес сухого нормального генераторного газа, γ_r	2,27 м ³ /кг
Количество воздуха, которое расходуется при сгорании газа, L_0	1,18 кг/м ³
Удельный вес сухого нормального генераторного газа, γ_r	0,93 м ³ на 1 м ³ газа

Расчет конструктивных параметров теплообменника, обеспечивающего заданную температуру генераторного газа

По результатам проведения серии расчетов в среде инженерных расчетов рассчитаны основные конструктивные параметры теплообменника, обеспечивающие температуру газа, который может быть использован для работы двигателя внутреннего сгорания (рис. 3).

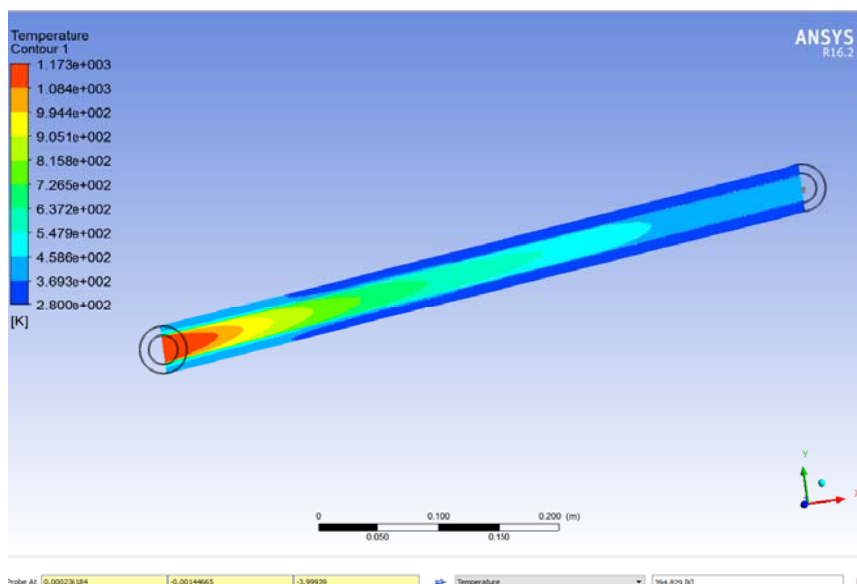


Рис. 3. Теплообменник с параметрами: $d_{в} = 25$ мм, $d_{н} = 40$ мм, $l = 4000$ мм

Согласно выполненным расчетам была разработана конструктивная схема и создан опытный образец газогенераторной установки для получения высококачественного генераторного газа для получения электрической энергии (рис. 4).



Рис. 4. Опытный образец

Выводы

Малогабаритная мобильная установка может иметь практическое применение:

- в лесном хозяйстве для переработки древесных отходов на местах их образования;
- в личном хозяйстве как источник электроэнергии;
- на деревообрабатывающих предприятиях для получения тепловой и электрической энергии (сушка древесины);
- в условиях чрезвычайных ситуаций как источник энергии;
- в местах проживания населения, имеющих ограниченный доступ к традиционным источникам энергии.

Список литературы

1. *Любов, В. К.* Электроэнергия из древесных отходов // Леспроминформ. – 200. – № 7 (38). – С. 118–122.
2. *Мезин, И. С.* Транспортные газогенераторы. – М. – СельхозГИЗ, 1948. – 215 с.
3. Пат. № 2578503 Российская Федерация. Способ газификации топлива для питания двигателя внутреннего сгорания и устройство для его осуществления / Колесникова Л. Н., Колесников М. П., Лещев А. Ю., Филькин Н. М., Шаклеин А. Г. – Оpubл. 25.02.2016.
4. Пат. . № 2654462 Российская Федерация. Газогенератор непрерывного действия / Дьяконов И. И., Князев Е. А., Колесникова Л. Н., Колесников М. П., Лещев А. Ю., Шаклеин А. Г. – Оpubл. от 18.05.2018.

Т. В. Конягина, кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

И. Н. Константинова, магистрант

М. А. Варламова, магистрант

Кафедра «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

E-mail: kon.tv30@mail.ru

Компетентностный подход в преподавании компьютерных дисциплин студентам направления подготовки 54.03.01 «Дизайн»

В статье рассмотрены вопросы компетентностного подхода в преподавании студентам направления 59.03.01 «Дизайн» компьютерных дисциплин и необходимости связи этих дисциплин на протяжении обучения.

Ключевые слова: компетентностный подход; IT-дисциплина; информационные технологии; информатика; компьютерная графика; компьютерный дизайн.

После присоединения России к международному учебному движению в 2003 г. в стране началось внедрение Болонской системы образования. Обновление «высшей» педагогики предусматривало разработку новых планов и методик образования, совместимых с принятыми в других странах. Для осуществления этих задумок была необходима кардинальная трансформация институтских и университетских структур, документальной и нормативной баз, а также преподавательской деятельности. Существуют как сторонники, так и противники сложившегося положения в российском образовании, но машина уже набрала полный ход и остановить это движение, скорее всего, невозможно.

Европейская система образования, которая с недавнего времени во многом опирается на американские образовательные стандарты, ориентируется на так называемый компетентностный подход в образовании. По мнению некоторых специалистов, компетентностно-ориентированное профессиональное образование считается объективным явлением в образовании, которое вызвали к

жизни социально-экономические, а за ними и педагогические предпосылки. Это реакция профессионального образования на изменившиеся социально-экономические условия в стране, когда рынок предъявляет к специалистам новые требования, которые были недостаточно учтены в программе их подготовки по старым советским стандартам. Это не столько требования к содержанию образования, сколько к целям, результатам и педагогическим технологиям обучения. В качестве цели в современном образовании рассматривается формирование у специалиста соответствующих его профилю компетенций. В качестве интегрального социально-личностного и поведенческого феномена как результата образования сегодня выступают компетенции и компетентности студентов. История формирования этих понятий берет начало не в педагогике, где, «царствовали» знания, умения и навыки, а в области бизнеса, управления и подготовки кадров. Знания, умения и навыки – это единицы культуры и ее ценностей, а компетенции – единицы рыночной экономики и профессиональной деятельности. В большинстве исследовательских работ, особенно связанных с бизнесом, компетенция трактуется как интегральная характеристика обучающегося, отражающая его способности использовать всю совокупность имеющихся знаний, умений, навыков, опыта и личностных качеств для решения проблем. Предполагается, что компетентностный подход – это приоритетная ориентация образования на его результаты: формирование необходимых общекультурных и профессиональных компетенций, самоопределение, социализацию, развитие индивидуальности и самоактуализацию. Такой подход ориентирует систему образования на обеспечение качества подготовки в соответствии с потребностями современного общества, что согласуется не только с потребностью личности интегрироваться в общественную деятельность, но и потребностью самого общества использовать потенциал личности.

Исходя из вышесказанного вуз на основе компетентностного подхода должен подготовить выпускника, востребованного на рынке труда и полностью готового к своей профессиональной деятельности. Бесспорно, это очень важная цель профессионального образования, которую необходимо достичь в условиях

российских реалий, а не европейских. Эти реалии включают в себя нестабильную экономическую ситуацию и последствия демографической ямы, которые ведут к сокращению вузов и соответственно увольнению преподавателей. По мнению некоторых политиков, такой шаг позволит избавиться от вузов, которые дают недостаточно качественное образование.

Таким образом, качество образования на сегодняшний день имеет приоритетное значение, и достичь его поможет грамотная реализация компетентностного подхода в обучении студентов.

Профессия дизайнера на протяжении уже многих лет не теряет своей актуальности, и существует необходимость обеспечить качество образования бакалавра по направлению подготовки 54.03.01 «Дизайн» за счет четко выстроенной системы дисциплин и компетенций, которые они реализуют.

Согласно стандарту область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает: творческую деятельность по формированию эстетически выразительной предметно-пространственной и архитектурной среды; предметные системы и комплексы; информационное пространство; интегрирующую проектно-художественную, научно-педагогическую деятельность, направленные на создание и совершенствование конкурентоспособной отечественной продукции, развитие экономики, повышение уровня культуры и качества жизни населения; художественное образование.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: предметно-пространственная и архитектурная среда, удовлетворяющая утилитарные и эстетические потребности человека (техника и оборудование, транспортные средства, интерьеры, полиграфия, товары народного потребления); художественное исполнение объектов графического дизайна, дизайна среды, промышленного дизайна, арт-дизайна; преподавание художественных дисциплин.

Видами профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата, являются: художественная; проектная;

информационно-технологическая; организационно-управленческая; научно-исследовательская; педагогическая.

При разработке и реализации программы бакалавриата организация ориентируется на конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовится бакалавр исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

– художественная деятельность: выполнение художественного моделирования и эскизирования; владение навыками композиционного формообразования и объемного макетирования; владение информационными технологиями, различных видов изобразительных искусств и проектной графики;

– проектная деятельность: выполнение комплексных дизайн-проектов, изделий и систем, предметных и информационных комплексов на основе методики ведения проектно-художественной деятельности; выполнение инженерного конструирования; владение технологиями изготовления объектов дизайна и макетирования; владение методами эргономики и антропометрии;

– информационно-технологическая деятельность: знание основ промышленного производства; владение современными информационными технологиями для создания графических образов, проектной документации, компьютерного моделирования;

– организационно-управленческая деятельность: готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности; готовностью принимать управленческие решения на основе нормативных правовых актов; готовностью организовать проектную деятельность;

– научно-исследовательская деятельность: применение методов научных исследований при создании дизайн-проектов;

– педагогическая деятельность: способностью самостоятельно разрабатывать образовательную программу практических и лекционных занятий; ведение методической работы, лекционных и практических занятий.

На основе вышеперечисленных профессиональных задач выпускника, освоившего программу бакалавриата, информационные технологии играют значительную роль в художественной, проектной и информационно-технологической деятельности выпускника.

Являясь преподавателем компьютерных дисциплин, хотелось бы затронуть реализацию компетентного подхода в преподавании именно этих предметов в рамках подготовки дизайнеров. Под компьютерными дисциплинами автор подразумевает все IT-дисциплины, связанные с изучением различных информационных технологий, а именно – информатика, компьютерная графика, компьютерный дизайн, компьютерное проектирование и т. п.

Согласно ФГОС, выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями в области информационных технологий:

– способностью применять современную шрифтовую культуру и компьютерные технологии, применяемые в дизайн-проектировании (ОПК-4);

– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

– способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-7).

Из профессиональных компетенций можно выделить одну, а именно – способность использовать информационные ресурсы: современные информационные технологии и графические редакторы для реализации и создания документации по дизайн-проектам (ПК-10).

Основываясь на многолетнем опыте преподавания компьютерных дисциплин, автор отмечает важность междисциплинарной связи, которая позволяет добиться хороших результатов при освоении студентами знаний, умений и навыков в области информационных технологий. По мнению автора, все ИТ-дисциплины должны базироваться на дисциплине «Информатика». Именно информатика позволяет получить студентам базовые знания в области информационных технологий, на которых, как на фундаменте, в дальнейшем формируется умение использовать различные графические редакторы в рамках профессиональной деятельности, являющееся неотъемлемой частью навыков современного дизайнера. На дисциплине информатика студенты могут освоить компетенции ОПК-6 и ОПК-7 и в дальнейшем продолжить закрепление знаний на последующих курсах. Отсутствие дисциплины в учебном плане в значительной мере тормозит освоение студентами данных компетенций и следующих за ними ОПК-4 и ПК-10. Современный дизайнер должен хорошо ориентироваться в быстро меняющихся информационных технологиях, чтобы отвечать всем требованиям, предъявляемым к специалистам в этой области. В рамках изучения компьютерных дисциплин должна выдерживаться в обязательном порядке следующая междисциплинарная связь: информатика → 2D-графика → 3D-графика и САПР. Если будет отсутствовать хоть одно звено или порядок следования компонентов цепи, то достичь высоких показателей качества подготовки и освоения в полной мере заданных компетенций будет достаточно сложно.

Список литературы

1. Болонская система образования в России. – URL: <https://edunews.ru/education-abroad/sistema-obrazovaniya/bolonskaya.html>
2. Демографические ямы в России: определение, описание, основные пути выхода из кризиса. – URL: <http://fb.ru/article/352675/demograficheskie-yamyi-v-rossii-opredelenie-opisanie-osnovnyie-puti-vyihoda-iz-krizisa>
3. *Троянская, С. Л.* Основы компетентного подхода в высшем образовании : учеб. пособие. – Ижевск : Издат. центр «Удмуртский университет», 2016. – 176 с.

4. ФГОС ВО по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн. – URL: <http://fgosvo.ru/news/9/1911>

5. *Конягина, Т. В.* Преподавание IT-дисциплин студентам направления «Технология художественной обработки материалов» // Технология художественной обработки материалов : сб. материалов XXI Всерос. науч.-практ. конф. (г. Ижевск, 1–3 октября 2018 г.) / под ред. М. М. Черных. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2018. – 660 с. : ил.

Е. Б. Лисина, кандидат технических наук, доцент

Н. В. Селюнина, старший преподаватель

А. А. Чайникова, студентка

Т. Ф. Максименко, студент

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (912) 855-92-31, e-mail: bvd@mail.ru

Роль медицинских осмотров в повышении качества профессиональной деятельности (на примере работников, занятых в строительстве)

В статье изучены составляющие качества работы с упором на качество здоровья работников, рассмотрены виды медосмотров (предварительный и периодический), их роль в повышении качества профессиональной деятельности работников строительства.

Ключевые слова: качество здоровья; медицинский осмотр; вредный и опасный производственный фактор; трудовая деятельность; профессиональное заболевание.

Качество работы – обобщающая характеристика индивидуальной и коллективной деятельности работников, которая включает в себя следующие показатели:

- качество живого труда;
- уровень организации производства и управления;
- профессиональное мастерство работников;
- состояние плановой, производственной и технологической дисциплины;
- строгое соблюдение технологии;
- взаимная ответственность и взаимопомощь работников.

Таким образом, качество работы складывается из многих производственно-экономических факторов и охватывает широкий круг социальных проблем. Качество работы в строительной отрасли имеет многообразные формы, включающие в себя: качество здоровья работников, качество выполняемой работы на конкретных объектах, трудовую дисциплину и т. д.

В свою очередь, качество здоровья формируется за счет следующих составляющих: благоприятные и комфортные условия труда, обеспеченность средствами индивидуальной и коллективной защиты, своевременное проведение медицинских осмотров, организация регламентированного режима труда и отдыха, организация лечебно-профилактических мероприятий.

По данным статистики в Удмуртии увеличилось количество несчастных случаев со смертельным исходом на производстве по причине общего заболевания (инфаркты, инсульты). В 2017 г. было зарегистрировано 17 несчастных случаев со смертельным исходом на производстве по причине общего заболевания, в 2018 г. этот показатель увеличился до 30 человек, погибли в основном мужчины трудоспособного возраста от 45 до 52 лет. Более того, при расследовании дела о гибели от общего заболевания, выясняется, что работник проходил периодический медицинский осмотр в последний раз от недели до 2 месяцев назад [5].

Таким образом, качество проведения медицинских осмотров должно рассматриваться комплексно, т. е. работодатель совместно с медицинскими учреждениями должен согласно СОУТ выстраивать особый ряд прохождения специалистов. Проведение медицинских осмотров должно жестче регламентироваться на законодательном уровне.

В настоящее время строительный комплекс считается одним из наиболее травмоопасных видов экономической деятельности. Так, по данным Росстата на 2017 г. строительство входит в список аутсайдеров по наибольшему числу случаев производственного травматизма со смертельным исходом по России: строительство инженерных сооружений – 86 смертей (20 человек на 100 000 работающих); строительство зданий – 80 смертей (18 человек на 100 000 работающих) [1].

Медицинские осмотры рабочих данной отрасли должны проводиться основательно из-за воздействия на работников ряда вредных и опасных производственных факторов. «Медицинский осмотр представляет собой комплекс медицинских вмешательств, направленных на выявление патологических состояний,

заболеваний и факторов риска их развития» [2]. Они подразделяются на 5 видов: профилактический, предварительный, периодический, предсменный (предрейсовый), послесменный. Наибольшее значение при приеме на работу уделяется предварительному, а в процессе работы – периодическому медицинским осмотрам [3].

Предварительный медицинский осмотр проводится при поступлении на работу для определения состояния здоровья, в соответствии с должностными обязанностями.

Периодический медицинский осмотр проводится с установленной периодичностью. Основными направлениями являются: динамическое наблюдение за состоянием здоровья работников; своевременное выявление начальных форм профессиональных заболеваний, ранних признаков воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов; выявление медицинских противопоказаний к осуществлению отдельных видов работ.

Целесообразность медосмотров строителей обусловлена особыми условиями труда, представляющими угрозу здоровью людей и оказывающими на него вредное влияние.

Каждый работник должен проходить периодический медицинский осмотр 1 раз в год. Это объясняется тем, что здоровье может ухудшиться в течение года, и необходимо вовремя заметить эти изменения, чтобы провести комплекс оздоровительных мероприятий.

Работники основных строительных специальностей осматриваются у узких специалистов (хирург, офтальмолог, травматолог, невропатолог). Проходят лабораторные исследования (анализ крови, мочи) и аппаратную диагностику (электрокардиограмма). Каждый врач после осмотра дает заключение. Если никаких изменений в состоянии здоровья работника в ходе осмотра не обнаружено, то он получает заключение о профессиональной пригодности по выбранной специальности. Если было установлено, что состояние здоровья человека не соответствует предъявляемым требованиям, медицинская комиссия принимает

решение: об отказе приема на данную должность; об увольнении уже работающего сотрудника или перевод на должность, соответствующую его здоровью.

Таким образом, проведение предварительных и периодических осмотров работников оказывает огромную роль в повышении качества трудовой деятельности. Во-первых, благодаря данному медицинскому освидетельствованию здоровье работников находится под контролем. Во-вторых, на ранней стадии выявляются профессиональные заболевания, а также инфекционные и паразитарные заболевания. В-третьих, своевременно проводятся профилактические мероприятия. В-четвертых, это позволяет предупредить несчастные случаи на производстве. В-пятых, проводится динамическое наблюдение за состоянием здоровья работников в условиях воздействия профессиональных вредностей.

Однако стоит отметить, что существуют такие недостатки в проведении медицинских осмотров, как отказ работника проходить медицинские освидетельствования, что впоследствии пагубно сказывается на их здоровье и приводит к снижению производительности труда, повышению производственного травматизма, росту числа профессиональных заболеваний. Немаловажным недостатком является халатность медицинских работников к проведению медицинских осмотров, что свидетельствует о низком профессионализме конкретного специалиста.

Для решения выше указанных проблем необходимо разработать комплекс мероприятий по повышению качества организации и проведения обязательного медицинского освидетельствования. Одним из необходимых мероприятий являются профилактические беседы о важности прохождения работниками медицинских осмотров.

Согласно ст. 214 ТК РФ работники обязаны проходить медицинские освидетельствования по направлению работодателя в случаях, предусмотренных законодательством РФ. Помимо этого, на работника возлагается обязанность своевременной явки с направлением и необходимыми документами в соответствующую медицинскую организацию. В случае отказа от прохождения осмотра работником работодатель на основании изданного приказа отстраняет ра-

ботника от выполнения трудовых обязанностей и вправе применить к нему дисциплинарное взыскание [4].

Стоит отметить, что работодатель не имеет права допускать работников к выполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров и при наличии медицинских противопоказаний.

Согласно Приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. № 302н в каждом медицинском учреждении, которое имеет право проводить предварительные и периодические медицинские осмотры в обязательном порядке должны работать штатные врачи – профпатологи [3]. Профессиональная подготовка такого врача должна быть такой, чтобы он смог поставить окончательный диагноз профессионального заболевания.

Возможно, в ближайшем будущем в медицинских учреждениях появятся должности врачей-гигиенистов, которые будут участвовать в проведении медицинских осмотров, а также смогут консультировать работников по условиям труда, быта, режима труда и отдыха и т. д.

Важную нишу в повышении качества профессиональной деятельности работников, занятых в строительстве, занимает нормативно-правовая база, регламентирующая организацию и проведение медицинских осмотров. Не раз было замечено, что она требует внесения некоторых коррективов. По мнению руководителя Государственной инспекции труда Удмуртской Республики, понадобятся изменения федеральной законодательной базы, регламентирующей регулярные медосмотры россиян [5].

Как было отмечено ранее, в случае отказа работником проходить медицинский осмотр, работодатель имеет право применить к нему дисциплинарное взыскание. Если ввести на конкретное предприятие строительного комплекса систему штрафов и поощрений, то данная мера будет являться стимулом к прохождению обязательных медицинских осмотров и в целом дисциплинировать работников.

Таким образом, проведение медицинских осмотров является важным мероприятием для сохранения и поддержания здоровья работников, занятых в

строительстве. Повышение его качества требует проведения целого комплекса мероприятий, таких как профилактические беседы с работниками о важности прохождения медицинских осмотров; внесение изменений на законодательном уровне и т. д. С повышением качества проведения медицинских осмотров возрастит и качество профессиональной деятельности отдельных категорий работников за счет снижения числа профессиональных заболеваний, производственного травматизма, улучшатся условия труда работников.

Список литературы

1. Государственная инспекция труда «Роструд»: Анализ состояния производственного травматизма за 12 месяцев 2017 г. от 01.01.2018. – URL: <https://git62.rostrud.ru.1>
2. Российская Федерация. Законы. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации : Федер. закон [от 21.11.2011 № 323-ФЗ] // КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/
3. Министерство здравоохранения и социального развития РФ. Приказы. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда : приказ [от 12 апр/ 2011 г. № 302н]. – URL: <https://www.audar-info.ru/>
4. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации : федер. закон [от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (с изм. на 01.04.2019)]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/542644392>
5. Государственная инспекция труда в Удмуртской Республике. Доклад руководителя Государственной инспекции труда в Удмуртской Республике Светланы Шекуновой на заседании Президиума Госсовета Удмуртии. – URL: <https://git18.rostrud.ru/>

Ю. В. Ложкин, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Технология промышленной и художественной обработки материалов»
Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 2334, e-mail: LYV2007@mail.ru
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова
А. С. Васин, заместитель директора по развитию ООО «ИМФ»

Проектирование и технология изготовления декоративных скульптур из древесины

В статье рассматривается процесс разработки и технологии изготовления декоративных скульптур из древесины. Раскрываются вопросы технологичности изготовления скульптур.

Ключевые слова: технология; декоративные скульптуры; древесина; проектирование.

При оформлении дизайна загородных участков и детских площадок очень часто используют оригинальные и занимательные элементы в виде разнообразных скульптур: фигуры людей, животных, сказочных или мультипликационных персонажей. Скульптуры изготавливают из различных материалов, таких как древесина, камень, бетон, стекло, металл. Деревянная скульптура выглядит изысканно и в то же время вполне естественно. Скульптура, изготовленная из древесины, отличается технологичностью, прочностью и долговечностью.

Популярным направлением в дизайне скульптур является использование известных сюжетов, сказочных персонажей и героев [1]. Скульптура, изготовленная в виде сказочных образов, будет хорошо смотреться на любом участке, в том числе в зонах отдыха, около детских игровых участков и площадок, в интерьере. Скульптура создает определенный образ территории или интерьера, привлекает внимание и несет обучающую функцию.

Для создания скульптур используются художественно-выразительные средства, такие как построение объемной формы, пластическое построение модели, разработка силуэта, разработка фактуры (в некоторых случаях также цвета).

Рассмотрев аналоги, можно приступать к эскизам будущего изделия. Необходимо, чтобы скульптуры имели интересный дизайн и оригинальную форму. К разрабатываемым скульптурам предъявляются различные требования – оригинальность, прочность конструкции, безопасность в использовании, технологичность и экономичность производства, возможность изготовления в небольших мастерских с использованием универсального оборудования.

Скульптуры спроектированы на основе образов сказки Джанни Родари «Чиполлино», а также мультипликационного фильма «Чиполлино» (режиссер Борис Дежкин, 1961 г.). Эскизы скульптур представлены на рис. 1.



Рис. 1. Эскизы скульптур

Представленные скульптуры имеют оригинальный дизайн и соответствуют предъявляемым требованиям. Такие скульптуры преобразят дизайн любой детской площадки, детям и родителям будет интересно и комфортно находиться в окружении таких скульптур. Скульптуры будут иметь яркую окраску, чтобы привлечь внимание детей и их родителей.

Скульптуры для детской площадки спроектированы на основе образов героев сказки «Чиполлино»: Вишенка, Редиска, профессор Груша, Кактус (рис. 2).

Если изготовить данные скульптуры в уменьшенном масштабе, например, 1:4, то такие изделия могут послужить оригинальными игрушками для детей.



Рис. 2. Трансформация сказочных героев в декоративные скульптуры: а – Вишенка; б – Чиполлино; в – Кактус; г – Редиска; д – Професор Груша

3D-модели группы декоративных скульптур представлены на рис. 3.



Рис. 3. 3D-модели скульптур

Технологичность скульптур зависит от простоты форм элементов способов их соединения. Детали скульптур представляют собой простые геометрические формы, преимущественно тела вращения, такие как сфера, цилиндр, конус, усеченные фигуры [2]. Детали изготавливаются из клееных блоков, которые склеиваются из сосновых строганных досок. Учитывая габаритные размеры и простые операции (раскрой, точение, шлифование и т. д.) наиболее подходящими являются универсальные деревообрабатывающие станки, которыми оснащено большинство мастерских.

На примере двух скульптур на рис. 4–5 изображены схемы, а в табл. 1–2 приведены составные части скульптур с размерами и геометрической формой заготовок, из которых будут изготавливаться детали.

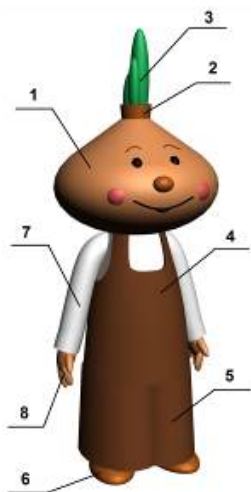


Рис. 4. Схема скульптуры «Чиполлино»

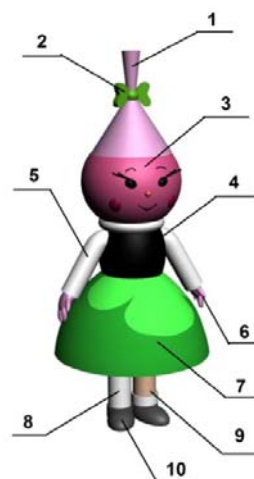


Рис. 5. Схема скульптуры «Редиска»

Таблица 1. Составные части скульптуры «Чиполлино»

№ п/п	Деталь	Геометрическая форма	Размеры, мм			Количество
			<i>D</i>	<i>d</i>	<i>L</i>	
1	Голова	Каплевидная форма	170	50	140	1
2	Перо	Эллипсоид	30	–	90	1
3	Туловище	Усеченный конус	90	70	140	1
4	Ноги	Усеченный цилиндр	90	–	120	2
5	Обувь	Параллелепипед	130	–	40	2
6	Рука	Цилиндр	50	–	160	2
7	Ладонь	Параллелепипед	50	–	50	2

Таблица 2. Составные части скульптуры «Редиска»

№	Деталь	Геометрическая форма	Размеры, мм			Количество
			<i>D</i>	<i>d</i>	<i>L</i>	
1	Волосы	Усеченный конус	30	20	80	1
2	Бант	Параллелепипед	50	–	30	1
3	Голова	Каплевидная форма	130	40	140	2
4	Туловище	Усеченная сфера	100	70	70	1
5	Рука	Цилиндр	50	–	140	2
6	Ладонь	Параллелепипед	50	–	50	2
7	Юбка	Усеченная сфера	220	70	150	1
8	Нога 1	Цилиндр	70	60	120	1
9	Нога 2	Цилиндр	70	60	120	1
10	Обувь	Параллелепипед	130	–	40	2

Соединения деталей скульптур должны быть надежными, прочными, при этом не портить эстетичность скульптур и быть незаметными. Соединения в узлах деревянных элементов должны быть неразъемными. На основании этого была выбрана группа столярных соединений для деревянных деталей. Они надежны и незаметны в изделии. Учитывая габаритные размеры деталей, были рассчитаны размеры шиповых соединений. Для этого используются круглые вставные шипы диаметрами 30 мм, 15 мм, 10 мм (рис. 6).

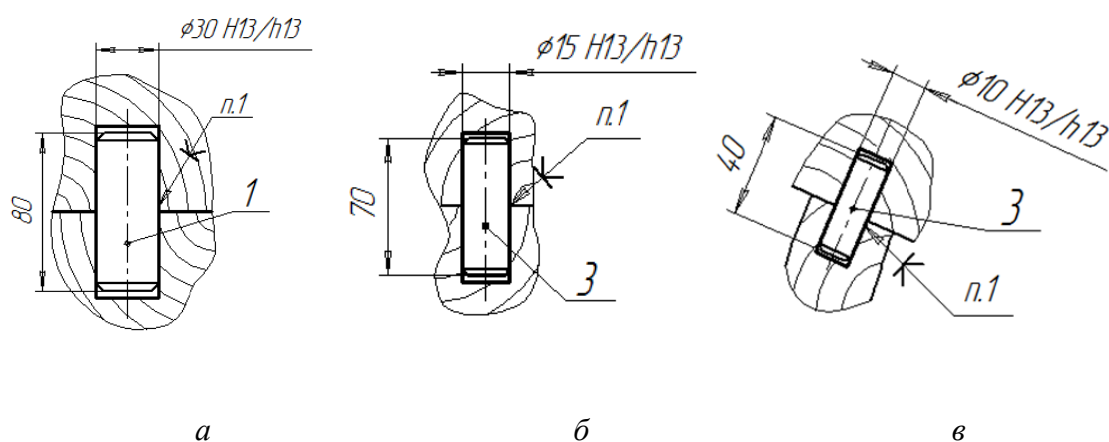


Рис. 6. Соединения элементов деревянных скульптур: а – с помощью шипа 30×80 мм; б – с помощью шипа 15×70 мм; в – с помощью шипа 10×40 мм

У разных покрытий защитные и декоративные свойства отличаются друг от друга. Это нужно учитывать и соотносить с тем, как будет в дальнейшем использоваться скульптура. Многослойное покрытие выполняется в несколько этапов – грунтование поверхности, нанесение покрытия цветными акриловыми красками и прозрачным лаком, чтобы защитить поверхность от внешних воздействий.

Список литературы

1. *Бурухина, А. Ф.* Внимание! Мультфильм! Книга для родителей и педагогов: методика использования мультфильмов для воспитания и обучения детей дошкольного возраста. – Челябинск, 2011.

2. *Ложкин, Ю. В.* Поиск художественного образа малых архитектурных форм на примере деревянных скульптур // Технология художественной обработки материалов : сб. материалов XXI Всерос. науч.-практ. конф. (г. Ижевск, 1–3 октября 2018 г.) / под ред. М. М. Черных. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ им. М. Т. Калашникова, 2018. – 660 с. : ил.

С. А. Мохначев, кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»
Тел. +7 (3412) 77-60-55, e-mail: sa195909@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Экономика строительства в системе научных знаний

В статье изложен подход автора к пониманию роли и места экономики строительства как специальной экономической науки в системе современных научных знаний. Отмечено, что экономика строительства методологически базируется на теории эффективного управления социально-экономическими системами. На объект и предмет экономики строительства оказывают воздействие большие вызовы современности и формирующиеся науки – экономическая психология и социэкономика.

Ключевые слова: наука; экономическая наука; экономика строительства; большие вызовы; экономическая психология; социэкономика.

Наука – ведущая производительная сила общества, поэтому всякое промедление в использовании ее результатов есть одновременно отставание в социально-экономическом развитии общества [6]. Одним из приоритетных направлений развития науки в современной России определено решение ряда научных задач, определяющих возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук.

Классификация экономических наук базируется на их разделении на теоретические науки (в том числе методологические) и специальные (конкретные), методологически базирующиеся на первых (теоретических). Значительное воздействие на специальные науки, в том числе, экономику строительства, изучающую экономические отношения и особенности их проявления в строительной отрасли, оказывает развитие общества, науки и техники. Методологической основой специальных (конкретных) экономических наук является теория эф-

фективного управления социально-экономическими системами. Экономика строительства, являясь специальной экономической наукой, методологически базируется на данной теории. На этой базе предоставляется возможность уточнения состава и содержания специальных экономических наук и устранение их дублирования [8].

Воздействие больших вызовов современности оказывает влияние на формирование новых направлений научного знания, что в последствии сказывается как на объекте, так и на предмете прикладной науки. Общепринято, что строительство, как особая отрасль народного хозяйства, является объектом изучения экономики строительства. Объект изучения данной науки – вероятностная развивающаяся сложная динамическая система, в рамках которой происходит постоянное совершенствование строительного производства, включая в себя механизм организации строительства, структуру его управления, внутриотраслевые и межотраслевые пропорции, динамику и перспективы развития.

Отметим, что предмет специальной науки экономики строительства отражает состояние хозяйственного механизма в строительстве на определенном этапе его развития. В понятие предмета данной науки включаются также собственные внутриотраслевые и межотраслевые взаимосвязи и отношения в капитальном строительстве, организационно-экономические условия, возникающие под воздействием общих и частных экономических закономерностей.

В системе научных знаний экономика строительства относится к общественно-политическим наукам и рассматривает действие общих экономических законов общества в данной отрасли экономики. От других сфер производственной деятельности строительную отрасль отличают ряд существенных технико-экономических особенностей: зависимость проектных решений и самого процесса строительства от внешней среды и местных условий, неподвижность объектов строительства, высокая мобильность строительных организаций и отдельных исполнителей, большая материалоемкость, значительная продолжительность строительного процесса.

Экономика строительства как научная дисциплина позволяет оценивать результаты научно-технического процесса, сущность которого заключается в непрерывном совершенствовании орудий и предметов труда, методов производства работ и организацию строительства и т. д., а основным следствием действия научно-технического прогресса является повышение производительности труда. Развитие производства закономерно на инновационной основе, т. е. с учетом осуществления инновационных оргтехмероприятий. Инновационным закономерно считать такое оргтехмероприятие, при осуществлении которого увеличивается результат производства инвестируемого предприятия без дополнительных капитальных вложений (инвестиций). За счет инновационных оргтехмероприятий обеспечивается снижение ограниченности используемых ресурсов, т. е. решается важнейшая экономическая проблема. Без соответствующего показателя интенсивного фактора – эффективности производства – относительной ресурсоотдачи невозможно инновационное обоснование инвестируемых объектов [9].

В связи с тем, что процесс строительного производства формируется под влиянием большого количества различных факторов, сам этот процесс представляет собой сложную вероятностную систему с динамичным характером развития. Поэтому при изучении экономических основ развития капитального строительства широко используются методы статистики, экономико-математического моделирования, системного анализа. Все большее значение приобретает анализ экономических явлений, установление определенных зависимостей между отдельными экономическими категориями и выбор оптимальных решений на основе анализа возможных вариантов, технико-экономических расчетов и показателей.

Как наука экономика строительства развивается в тесном взаимодействии с экономической теорией и рядом специальных экономических дисциплин. Среди них можно выделить такие, как финансы и кредит, статистика, бухгалтерский учет и др. Тесная связь экономики строительства и с науками, характеризующими производственно-технологическую основу строительства – техно-

логию строительного производства, строительные машины, материалы, конструкции и т.д.

В настоящее время экономика строительства развивается в тесном сотрудничестве с теорией игр, математикой, ЭВМ, программированием, моделированием, кибернетикой и другими науками. Однако требуется решение ряда методологических проблем в экономике строительства, В настоящее время, когда говорят о трудоемкости, то имеют в виду фактически затраченное время на производство продукта. На самом деле в процессе труда расходуется энергия [6]. При изучении экономики строительства следует помнить, что она принадлежит к числу важнейших обобщающих научных дисциплин, тесно взаимодействует с другими областями научного знания.

Обновления содержания экономики строительства требует развитие экономической психологии как науки о поведении человека и сообществ в хозяйственной деятельности и экономических системах. Это поведение основывается на психологических закономерностях и механизмах, исходит из определенных чувств, мотивов человека, свойств его личности, особенностей восприятия и понимания экономической ситуации. Цель экономической психологии – исследование и психологическое обеспечение решения экономических проблем и принятия экономических решений в условиях рыночной системы [10]. Экономическая психология находится на перекрестке наук и является междисциплинарной областью знания, в разработку которой вносят вклад экономисты, проявляющие интерес к психологии и считающие ее важной частью экономики [3] и специалисты по прикладной психологии [2].

Развитие новой парадигмы анализа социально-экономических процессов во времени и в пространстве – социоэкономики, возникшей в последней четверти XX века, оказывает на экономику строительства определенное воздействие, учитывая, что базовыми категориями социоэкономики являются «социальное и экономическое» время и «социальное и экономическое» пространство. Основы социоэкономики были заложены А. Этциони, а российские ученые стали заниматься социоэкономикой как таковой в начале XXI века, наиболее важ-

ные концепты этой парадигмы были обобщены Ф. М. Бородкиным, В. А. Сухих, М. А. Шабановой [1, 5, 7]. К примеру, в ряде выполненных ранее исследований заложены определенные предпосылки для социоэкономической трактовки сути деvelopeмента. К примеру, С. А. Сайгак [4] сформировано факторное пространство, определяющее эффективность управления девелоперской компанией на рынке жилой недвижимости, на основе разработанной автором оптимизационной организационной модели взаимодействия основных участников реализации проекта строительства объекта жилой недвижимости.

В результате воздействия больших вызовов современности в отечественной и зарубежной науке формируются различные научные концепции, расширяющие рамки теории эффективного управления социально-экономическими системами как методологической базы изложения специальных экономических наук, в том числе, экономики строительства.

Список литературы

1. *Бородкин, Ф. М.* Взаимодействие социологических и экономических наук. Что впереди? // Социологические исследования. – 2005. – № 12. – С. 113–115.
2. *Мезенцева, Е. Б.* Экономическая психология : учеб, пособие. – СПб. : Изд-во СПбГИЭУ, 2011.
3. *Райзберг, Б. А.* Психологическая экономика : учеб, пособие. – М. : ИНФРА-М, 2009.
4. *Сайгак, С. А.* Методы формирования эффективного механизма управления девелопментом на рынке объектов жилищной недвижимости : дис. ... канд. экон. наук. – М., 2007. – 173 с.
5. *Сухих, В. А.* Социоэкономика региона: методология исследования, тенденции развития и механизмы управления. – Пермь, 2008. – 264 с.
6. *Фотин, И. С.* Теоретические основы современной методологии определения трудоемкости : науч. изд. – Ижевск : Изд-во Ин-та экономики и упр. УдГУ, 2002. – 223 с.
7. *Шабанова, М. А.* Социоэкономика: от парадигмы к новой науке // ОНС: общественные науки и современность. – 2006. – № 1. – С. 121–133.
8. *Чистов, Л. М.* Теория эффективного управления социально-экономическими системами – методологическая основа специальной экономической науки «Экономика строительства» // Экономика строительства. – 2010. – № 1 (1). – С. 40–52.

9. *Чистов, Л. М.* Теория эффективного управления СЭС. Основа экономической науки : учеб. – СПб. : Астерион, 2009.

10. Экономическая психология: Теория, практика, образование : науч. докл. / Л. И. Муравьев [и др.]. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ. 1998. – С. 7–8.

Л. С. Николаева, доцент кафедры «Техносферная безопасность»

Б. В. Севастьянов, доктор технических наук, профессор,

зав. кафедрой «Техносферная безопасность»

Тел. +7 (912) 856-94-22, e-mail: sbv47@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Сезонные технические осмотры производственных зданий и сооружений как профилактика их разрушений

Техническое обслуживание зданий, сооружений, текущий ремонт зданий, сооружений проводятся в целях обеспечения надлежащего технического состояния таких зданий, сооружений. Под надлежащим техническим состоянием зданий, сооружений понимаются поддержание параметров устойчивости, надежности зданий, сооружений, а также исправность строительных конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, сетей инженерно-технического обеспечения, их элементов в соответствии с требованиями технических регламентов, проектной документации

Ключевые слова: общий осмотр; частный осмотр; весенний осмотр; осенний осмотр; технический паспорт.

Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций производственные здания и сооружения в процессе эксплуатации должны находиться под постоянным наблюдением инженерно технических работников, ответственных за сохранность этих объектов [1].

При эксплуатации зданий и сооружений осуществляется государственный контроль (надзор) в соответствии с федеральными законами, проводят осмотр зданий, сооружений в целях оценки их технического состояния и надлежащего технического обслуживания в соответствии с требованиями технических регламентов к конструктивным и другим характеристикам надежности и безопасности объектов. Одной из проблем обеспечения безопасности работающих являются ненадежность строительных конструктивных элементов, спешка в освоении капиталовложений, экономические трудности, приобретение

низкокачественных строительных материалов, привлечение к труду низкоквалифицированных строительных бригад.

В зависимости от размеров и структуры предприятия или организации обязанности по наблюдению за эксплуатацией зданий и сооружений должны возлагаться или на специальную службу – отдел эксплуатации и ремонта зданий и сооружений предприятия или на ОКС, строительный отдел, главного энергетика, транспортный отдел и др.

Кроме систематического наблюдения за эксплуатацией зданий и сооружений специально на то уполномоченными лицами, все производственные здания и сооружения подвергаются периодическим техническим осмотрам. Осмотры могут быть *общими и частными*.

При общем осмотре обследуется все здание или сооружение в целом, включая все конструкции здания или сооружения, в том числе инженерное оборудование, различные виды отделки и все элементы внешнего благоустройства или всего комплекса зданий и сооружений (например, железнодорожные пути с искусственными сооружениями).

При частном осмотре обследованию подвергаются отдельные здания, или сооружения комплекса, или отдельные конструкции, или виды оборудования (например, фермы и балки здания, мосты и трубы на автомобильной дороге, колодцы на канализационной или водопроводной сети).

Как правило, очередные общие технические осмотры зданий проводятся два раза в год – весной и осенью.

Весенний осмотр проводится после таяния снега. Этот осмотр должен иметь своей целью освидетельствование состояния здания или сооружения после таяния снега или зимних дождей. В районах с бесснежной зимой сроки весенних осмотров устанавливаются дирекцией предприятия.

При весеннем осмотре уточняются объемы работы по текущему ремонту зданий или сооружений, выполняемых в летний период, и выявляются объемы работ по капитальному ремонту для включения их в план следующего года.

При весеннем техническом осмотре необходимо:

а) тщательно проверить состояние несущих и ограждающих конструкций и выявить их возможные повреждения в результате атмосферных и других воздействий;

б) установить дефектные места, требующие длительного наблюдения;

в) проверить механизмы и открывающиеся элементы окон, фонарей, ворот, дверей и других устройств;

г) проверить состояние и привести в порядок водостоки, отмостки и ливнеприемники.

Осенний осмотр проводится с целью проверки подготовки зданий и сооружений к зиме. К этому времени должны быть закончены все летние работы по текущему ремонту.

При осеннем техническом осмотре необходимо:

а) тщательно проверить несущие и ограждающие конструкции зданий и сооружений и принять меры по устранению всякого рода щелей и зазоров;

б) проверить подготовленность покрытий зданий к удалению снега и необходимых для этого средств (снеготаялки, рабочий инвентарь), а также состояние желобов и водостоков;

в) проверить исправность и готовность к работе в зимних условиях открывающихся элементов окон, фонарей, ворот, дверей и других устройств.

Состояние противопожарных мероприятий во всех зданиях и сооружениях как при периодических, так и при текущих осмотрах проверяется представителями пожарной охраны предприятия в сроки, зависящие от специфических условий эксплуатации производственных зданий, но не реже одного раза в месяц.

Текущий осмотр основных конструкций зданий с тяжелым крановым оборудованием или зданий и сооружений, эксплуатирующихся в сильно агрессивной среде, проводится один раз в десять дней. Здания и сооружения, эксплуатирующиеся в агрессивной среде, не реже одного раза в квартал должны подвергаться обследованию специализированными организациями с обстоятельными отметками в техническом журнале технического состояния конст-

рукций и мерах по проведению необходимых работ по поддержанию строительных конструкций в первоначальном эксплуатационном качестве.

Кроме очередных осмотров, могут быть внеочередные осмотры зданий после стихийных бедствий (пожаров, ураганных ветров, больших ливней или снегопадов или аварий).

Особо жесткий режим осмотров должен устанавливаться для производственных зданий и сооружений, возведенных на просадочных грунтах, а также эксплуатируемых при постоянной вибрации. Кроме перечисленных задач по осмотру зданий, целью технических осмотров является разработка предложений по улучшению технической эксплуатации зданий, а также качеству проведения всех видов ремонтов.

Состав комиссии по общему осмотру зданий и сооружений назначается руководителем предприятия или организации. В состав комиссии включаются лица, специально занимающиеся наблюдением за эксплуатацией зданий, представители служб, ведающих эксплуатацией отдельных видов инженерного оборудования зданий (санитарно-техническими устройствами и электроосвещением) и железнодорожного и транспортного цеха (при наличии железнодорожного въезда в здание), а также начальники цехов, мастерских, отделов, непосредственно эксплуатирующих здание.

Лица, проводящие текущие осмотры конструкций зданий, выделяются начальником цеха, мастерской или отдела, эксплуатирующего соответствующее здание или группу зданий и сооружений.

Результаты всех видов осмотров оформляются актами, в которых отмечаются обнаруженные дефекты, а также необходимые меры для их устранения с указанием сроков выполнения работ [2].

При наблюдении за сохранностью зданий и сооружений необходимо:

а) ежегодно проводить с помощью геодезических инструментов проверку положения основных конструкций производственных зданий и сооружений;

б) поддерживать в надлежащем состоянии планировку земли у зданий и сооружений для отвода атмосферной воды; спланированная поверхность земли

должна иметь уклон от стен здания, отмостка вокруг здания должна быть в исправном состоянии;

в) не допускать складирования материалов, отходов производства и мусора, а также устройства цветников и газонов непосредственно у стен здания;

г) следить за исправным состоянием кровли и устройств по отводу атмосферных и талых вод с крыши зданий;

д) своевременно удалять снег от стен и с покрытий зданий и сооружений;

е) не допускать выброса у стен зданий отработанных воды и пара;

ж) следить за вертикальностью стен и колонн;

з) постоянно следить за состоянием швов и соединений металлических конструкций (сварных, клепальных, болтовых).

Для предотвращения перегрузок строительных конструкций не допускать установку, подвеску и крепление технологического оборудования, транспортных средств, трубопроводов и других устройств, не предусмотренных проектом.

Технические и технико-экономические сведения о зданиях, которые могут повседневно требоваться при их эксплуатации, должны быть сосредоточены в техническом паспорте и техническом журнале по эксплуатации [3]. Технический паспорт составляется на каждое здание и сооружение, принятое в эксплуатацию. Паспорт является основным документом по объекту, содержащим его конструктивную и технико-экономическую характеристику, составляемую с учетом всех архитектурно-планировочных и конструктивных изменений.

Технический паспорт составляется в двух экземплярах, один из которых хранится в архиве отдела эксплуатации и ремонта зданий и сооружений предприятия, второй – в цехе, эксплуатирующем здание или сооружение.

Для учета работ по обслуживанию и текущему ремонту соответствующего здания или сооружения должен вестись технический журнал, в который вносятся записи обо всех выполненных работах по обслуживанию и текущему ремонту с указанием вида работ и места.

Сведения, помещенные в техническом журнале, отражают техническое состояние здания на данный период времени, а также историю его эксплуата-

ции. Кроме того, часть этих сведений служит исходными данными при составлении дефектных ведомостей.

Технические осмотры, профессиональное обследование и мониторинг состояния зданий позволяют контролировать их использование и содержание, обнаруживать дефекты и деформации, устанавливать возможные причины их возникновения и своевременно вырабатывать меры по их устранению, выявить угрозы безопасности и уберечь от возможных жертв и финансовых потерь, планировать финансовые расходы на ремонт.

Таким образом, мероприятия по осмотру, обследованию, мониторингу состояния зданий и сооружений очень важны для сохранения их эксплуатационных качеств.

Список литературы

1. Постановление Госстроя СССР от 29.12.1973 № 279 «Об утверждении Положения о проведении планово – предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений» // Гарант. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/2224436/> (дата обращения: 29.05.2019).

2. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений : федер. закон [от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ] // Гарант. – URL: <http://base.garant.ru/12172032/> (дата обращения: 29.05.2019).

3. СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания» // Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200085105> (дата обращения: 29.05.2019).

Н. Ю. Пахомова, старший преподаватель

Кафедра «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (3412) 58-88-52, e-mail: nadezhda-79@list.ru

**Преподавание дисциплин «История искусства», «История стилей»,
«История дизайна» студентам направления 29.03.04
«Технология художественной обработки материалов»**

В статье изложено содержание, цели и задачи дисциплин «История искусства», «История стилей», «История дизайна», обусловлена их взаимосвязь, рассмотрены реализуемые компетенции.

Ключевые слова: «История искусства»; «История стилей»; «История дизайна»; цели, задачи, компетенции.

Согласно учебному плану дисциплина «История искусств» преподается студентам направления 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» в 4-м семестре, а дисциплины «История стилей» и «История дизайна» в 5-м, все три относятся к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП [1–3].

Изучение этих дисциплин является важной частью формирования компетентного специалиста в области художественной обработки материалов, т. к. сама художественная обработка материалов началась непосредственно с того времени, как человек обратился к искусству, а точнее, с древнейших времен.

Для полноценного освоения данных дисциплин и формирования компетенций, предусмотренных ФГОСЗ+, необходимо обеспечить их преемственность, логичность и полноту охвата учебного материала. Эти требования легли в основу разработки рабочих программ по данным дисциплинам.

Из табл. 1 мы видим, что родственные дисциплины имеют сходные компетенции, поэтому знания, умения и навыки необходимо распределить исходя

из целей и задач каждой дисциплины, а также количества и распределения часов на те или иные виды занятий.

Таблица 1. Компетенции, реализуемые в дисциплинах «История искусств», «История стилей», «История Дизайна»

Наименование дисциплины	Реализуемые компетенции
История искусств	ОПК-10; ПК-11; ПК-13
История стилей	ОПК-10; ПК-7; ПК-11; ПК-13
История дизайна	ОПК-10; ПК-7; ПК-11; ПК-13

Целью освоения дисциплины «История искусств» является изучение периодов и особенностей развития изобразительного искусства с Первобытной эпохи до Средневековья. Задачи включают в себя изучение видов и жанров искусства, их специфики, изучение основных памятников изобразительного, декоративно-прикладного искусства и архитектуры с древнейших времен до эпохи Средневековья, изучение логики процессов развития изобразительного, декоративно-прикладного искусства и архитектуры в контексте развития мирового искусства.

В табл. 2 представлено распределение часов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов, а также часы, отведенные на подготовку к экзамену.

Таблица 2. Основные темы и виды учебной работы дисциплины «История искусств»

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы		
		лекции	практика	СРС
1	Введение в историю искусств. Виды и жанры изобразительного искусства	2	2	2
2	Искусство первобытного общества	2	2	–
3	Искусство Древнего Востока	2	2	–
4	Искусство античности	4	4	–
5	Изобразительное искусство Византии	2	2	–

Окончание табл. 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы		
		лекции	практика	СРС
6	Изобразительное искусство Средневековой Руси	2	2	2
7	Изобразительное искусство раннего Средневековья: Западная Европа	2	2	–
8	Подготовка к экзамену	–	–	36
	Всего	16	16	40

Из табл. 2 мы видим, что лекционных часов всего 16, и охватить периоды всей истории искусства не представляется возможным, поэтому было принято решение в 4-м семестре остановиться на Истории искусства раннего Средневековья и продолжить изучение дальнейших этапов уже в 5-м семестре в рамках дисциплины «История стилей».

Целью освоения дисциплины «История стилей» является классификация и систематизация знаний по истории искусства в стили, направления и течения с доисторической эпохи до начала XXI века, главная задача – получить знания в области истории стилей в объеме, достаточном для практической работы в области художественной обработки материалов. Из табл. 3 мы видим, что в 5-м семестре на изучение дисциплины «История стилей» отведено гораздо больше часов лекций, практик и самостоятельной работы 32/32/44. Это дает возможность закрепить и углубить знания, полученные в 4-м семестре, а также подробно изучить следующие темы, вплоть до современного искусства.

Таблица 3. Основные темы и виды учебной работы дисциплины «История стилей»

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы		
		лекции	практика	СРС
1	Введение. Понятие стиля. Художественный стиль: историческая динамика принципов художественного мышления. 1. Понятие стиля. 2. Понятие эпохи. 3. Смена принципов художественного мышления	2	2	2

Продолжение табл. 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы		
		лекции	практика	СРС
2	Стили европейского искусства: Древний Мир. 1. Искусства Месопотамии. 2. Искусства Древнего Египта.	2	2	4
3	Стили искусства: Античность. 1. Стили искусства Древней Греции. 1.1. Геометрический стиль. 1.2. Архаика. 1.3. Классика. 1.4. Эллинизм. 2. Стили искусства Древнего Рима. 2.1. Республика. 2.2. Империя. 2.3. Августовский классицизм. 2.4. Раннехристианское искусство	2	2	4
4	Стили эпохи Средневековья. 1. Романский стиль. 2. Готический стиль	2	2	4
5	Стили эпохи Возрождения. 1. Стиль Ренессанс. 2. Маньеризм	2	2	4
6	Стили XVII века. 1. Барокко. 2. Классицизм	4	2	4
7	Стили XVIII века. 1. Зарождение Реализма. 2. стиль Людовика XV	4	4	4
8	Стили XIX века. 1. Рококо. 2. Романтизм. 3. Сентиментализм. 4. Историзм	4	4	4

Окончание табл. 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы		
		лекции	практика	СРС
9	Стили рубежа XIX–XX веков. 1. Импрессионизм. 2. Ар-Деко. 3. Постимпрессионизм. 4. Символизм. 5. Модерн	2	2	4
10	Стили XX века. 1. Конструктивизм. 2. Футуризм. 3. Кубизм. 4. Фовизм. 5. Сюрреализм	4	4	4
11	Стили начала XXI веков. 1. Массовое искусство. 2. Актуальное (современное искусство)	2	2	4
12	Контроль самостоятельной работы	–	2	–
13	Зачет	–	2	2
Итого		32	32	44

Наряду с дисциплиной «История стилей», в 5-м семестре обучения предполагается изучение дисциплины «История дизайна», что дает возможность студентам получить знания по истории не только важнейших открытий и изобретений человечества, но и по истории художественного формообразования изделий индустриального производства в крупнейших странах мира, в том числе в России (табл. 4).

Таблица 4. Основные темы и виды учебной работы дисциплины «История дизайна»

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практика	СРС
1	1.1. Эргономика как основа проектирования в дизайне.	4	4	6
	1.2. Научная и техническая культура средневековья			

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практика	СРС
2	2.1. Этапы промышленной революции.	8	8	10
	2.2. Первые теории дизайна			
3	3.1. Стиль модерн.	8	6	8
	3.2. Ранний американский функционализм, Чикагская архитектурная школа.			
	3.3. Возникновение школ дизайна в начале XX века			
	3.4. Баухауз 1919–1933. Педагогические принципы			
4	4.1. Союз художников-конструкторов Девятси 1920 г.	8	8	8
	4.2. Америка в период всемирной депрессии.			
	4.3. Арт-деко в Европе			
5	5.1. Дизайн 60-х.	4	4	8
	5.2. Альтернативный дизайн в 70-е годы.			
	5.3. Дизайн постиндустриального общества			
	Контроль самостоятельной работы	–	2	–
	Подготовка к зачету	–	–	2
	Итого	32	32	44

Совокупность трех дисциплин «История искусства», «История стилей» и «История дизайна» дает возможность студентам возможность получить полное, комплексное представление об этапах, закономерностях и результатах творческой деятельности человека, начиная с древнейших времен до наших дней. Вооружившись этими знаниями, овладев умениями и навыками, предусмотренными в рабочих программах дисциплин, студент получает возможность больше узнать о своей профессии и стать квалифицированным специалистом в своей дальнейшей деятельности.

Список литературы

1. История искусства. Том I / Л. И. Акимова [и др.]. – М. : Белый город, 2012. – 520 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/50155>

2. Стили мирового искусства / пер. с итал. А. В. Подпятникова, А. П. Терехов, Е. В. Григорьева ; под ред. Фосси Глория. – М. : Бертельсмани, 2010. – 1080 с. : ил.

3. *Пигулевский, В. О.* История дизайна. Вещи и бренды : учеб. пособие / В. О. Пигулевский, А. Ф. Стефаненко. – Саратов : Вузовское образование, 2018. – 235 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/75952.html>

Е. К. Пешкова, студентка

А. А. Загоруйко, старший преподаватель

А. А. Мерзлякова, старший преподаватель

Кафедра «Технология промышленной и художественной обработки материалов»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7(912) 449-79-09, e-mail: gztt@ro.ru

Использование аддитивных технологий (3D-печати) при создании шаблонов для объемных витражных изделий

В статье проведен сравнительный анализ способов создания форм-шаблонов для объемных витражных изделий в технике Тиффани: бумажного моделирования и технологий 3D-печати.

Ключевые слова: 3D-печать; технология *SLS*; технология *CJP*; витраж; полигональное моделирование; бумажное моделирование.

Существует несколько техник изготовления витражей. Одной из самых популярных является технология Тиффани, позволяющая создавать не только плоские, но и объемные изделия, используя шаблоны различной формы (рис. 1) [1].



Рис. 1. Пример формирования объемного витражного изделия в технологии Тиффани [2]

После появления направления бумажного полигонального моделирования *Pepakura Papercraft* некоторые мастера не ограничились изготовлением изделий из бумаги и начали экспериментировать с различными листовыми материалами: пленкой для ламинирования, древесиной, стеклом. Возможность автоматизированного построения разверток по трехмерной модели значительно упростило создание шаблонов стеклянных деталей, что в некоторой степени привело к современному переосмыслению техники Тиффани – появлению и распространению объемных витражных полигональных изделий различной сложности (рис. 2).



Рис. 2. Примеры простых полигональных форм (флорариумов) и сложных, выполненных из стекла [3, 4]

Процесс создания таких изделий схож с технологией изготовления классических витражей Тиффани и требует наличия формы-шаблона в натуральную величину, на котором осуществляется пайка стеклянных деталей. Такая форма должна соответствовать определенным требованиям: не прогибаться под действием прикладываемых стеклянных элементов (быть достаточно жесткой), выдерживать температуру пайки без деформаций, а также максимально соответствовать трехмерной модели изделия (особенно важно соблюдать точность плоскостей и ребер).

Чем сложнее изделие, тем более трудоемко ручное формование шаблона (резанием или лепкой). Большинство мастеров используют в качестве формы бумажный макет, созданный с помощью программы *Peepakura designer* по трехмерной модели. Укрепление макета изнутри с помощью гипса, монтажной пены и других материалов делает его более жестким и позволяет использовать многократно. Но данный способ имеет определенные недостатки: форма может деформироваться в процессе заливки жидкой гипсовой смесью или при расширении пены; сохраняется большая доля ручного труда (сборка развертки), а значит, увеличивается трудоемкость и уменьшается точность.

Именно поэтому имеет место использование альтернативных методов создания шаблонов. Например, аддитивное наращивание материала (3D-печать). На данный момент существует огромное количество современных методов, позволяющих создать прототип по 3D-модели, но чаще всего используются следующие:

FDM (Fused deposition modeling);

MJM (MultiJet Modeling);

SLA (Laser Stereolithography);

CJP (ColorJet printing);

SLS (Selective Laser Sintering).

В данном случае подходят две последние технологии, т. к. они предполагают использование композитного материала на основе гипса и полимера, который выдерживает температуру пайки витража [7]. Кроме того, технологии *CJP* и *SLS* позволяют создавать прототипы достаточно больших размеров (до 750 мм).

На данный момент патент на использование этих технологий истек, что делает их общедоступными [4]. Отечественных принтеров *CJP*- и *SLS*-печати нет, поэтому цена на них и на расходные материалы достаточно высока. Несмотря на это есть множество компаний, предоставляемых услугу *CJP* и *SLS* печати. В первую очередь, данные технологии привлекают своей скоростью и точностью: буквально за несколько часов можно напечатать изделие сложной

конфигурации, которое максимально будет повторять форму трехмерной модели. Минимальный элемент *CJP*-технологии составляет от 0,4 до 0,1 мм и 0,1 мм в *SLS*-технологии. Обе технологии позволяют печатать пустотелые изделия сложной геометрии с ребрами жесткости внутри (при необходимости), что значительно уменьшает вес и расход материалов [5].

К достоинствам аддитивной печати можно отнести то, что используется универсальный материал для поддержки и для самой печати [8]. Неиспользованный порошок можно удалить из камеры, очистить и использовать вновь: расход материала и себестоимость уменьшаются.

Особенностью *Color Jet Printing* является возможность цветной печати: помимо композитного порошка, используется связующее вещество – «клей», который может быть окрашен любым цветом полиграфической палитры *СМУК*. Это позволяет уже на этапе моделирования разделить сложную модель на несколько зон или проверить колористическое решение витражного изделия. Стоит отметить, что при бумажном моделировании возможно изготовление цветного шаблона. Технологией селективного спекания можно получить лишь однотонную белую форму.

Прототипы, напечатанные с помощью технологий *CJP* и *SLS*, имеют немало пористую и гигроскопичную поверхность, которая легко поддается шлифовке, окрашиванию. Отдельные детали можно склеивать между собой. При создании форм для витражей такого качества поверхности достаточно, но в иных случаях требуется дополнительная постобработка, например, воском.

Краткое сравнение *CJP*, *SLS*-технологий и бумажного моделирования приведено в таблице.

Сравнение различных методов создания форм-шаблонов

Параметр	<i>ColorJet Printing</i>	Selective Laser Sintering	Бумажное моделирование
Оборудование	Специализированный <i>CJP</i> -принтер	Специализированный <i>SLS</i> -принтер (импортный)	Печать развертки возможна на любом принтере для бумаги плотностью 300 г/м ²
Точность	Высокая: минимальный элемент 0,4 до 0,1 мм	Очень высокая: минимальный элемент до 0,1 мм	Возможны погрешности ручной склейки и деформация при укреплении бумажного макета
Скорость изготовления	От 2 до 6 ч.	От 2 до 6 ч	От нескольких часов до нескольких дней
Цветная печать	Да	Нет	Да
Потребность в постобработке	Нет	Нет	Требуется использование укрепителя
Качество формы	Высокое	Очень высокое	Невысокое. Значительно зависит от мастерства исполнителя
Стоимость расходных материалов	Высокая	Высокая	Низкая

Проанализировав достоинства и недостатки применения *SLS*- и *CJP*-технологий, можно сделать вывод, что их использование значительно ускорит и упростит изготовление форм-шаблонов для объемных изделий в стиле Тиффани, повысит их точность. На сегодняшний день ограничением является высокая стоимость оборудования и расходных материалов, а также недостаточная

распространенность этих видов 3D-печати. Динамичное развитие аддитивных технологий делает их все более доступными, а возможность многоцветного использования формы-шаблона снизит его долю в себестоимости изделий. Кроме того, витражные изделия относятся к разряду эксклюзивных, что позволяет использовать достаточно дорогостоящую оснастку.

Список литературы

1. *Зелинская, М.* Витражное искусство и работы со стеклом / М. Зелинская, Е. Седов. – М. : Аделант, 2015. – 103 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/44057.html>
2. Индиго. Студия художественного витража – Объемные витражи. – URL: <http://www.vitragindigo.ru/vitrazhi/tekhnologiya-tiffani/ob-emnye-vitrazhi> (дата обращения: 15.03.2019).
3. Ассорти-Маркет – Ваза для флорариума «Икосаэдр. – URL: https://assortimarket.ru/catalog/view/31474?utm_source=PriceRu-yml&utm_medium=priceru-cpc&utm_term=begin_YML31474&utm_campaign=854 (дата обращения: 15.03.2019).
4. Витражная мастерская Насти Зайцевой – Полигональные фигуры и лампы. – URL: <https://www.zaytsevaglass.ru/> (дата обращения: 15.03.2019).
5. *Шкуро, А. Е.* Технологии и материалы 3D-печати : учеб. пособие / А. Е. Шкуро, П. С. Кривоногов. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017.
6. *Каменев, С. В.* Технологии аддитивного производства : учеб. пособие / С. В. Каменев, К. С. Романенко. – Оренбург : Оренбург. гос. ун-т, ЭБС АСВ, 2017. – 145 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/71339.html>
7. Physical Modelling in Geotechnics / A. Mc Namara [et al.] // Proceedings of the 9th International Conference on Physical Modelling in Geotechnics – Vol. 1. – Balkema : CRC Press, 2018. – 802 p.
8. *Chua, C. K.* 3D Printing and Additive Manufacturing: Principles and Applications, 5th Edition / C. K. Chua, K. F. Leong. – Singapore : World Scientific Publishing, 2016. – 456 p.

Ф. И. Плеханов, доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство»
А. Э. Пушкарев, доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство»
Л. А. Пушкарева, кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»
И. А. Пушкарев, старший преподаватель
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова
Тел. +7 (905) 876-04-83, e-mail: pia10no@mail.ru

Исследование колебаний металлических и железобетонных конструкций с использованием методов классической и строительной механики

В работе сравниваются два подхода к изучению поведения металлических и железобетонных конструкций, подвергаемых волновому воздействию. Конструкции рассматриваются либо как сплошная среда, либо как системы твердых тел (материальных точек), соединенных упругими связями. Показывается преимущество матричной формы записи уравнений и нормальных координат. Приводится пример исследования колебаний части конструкции, при этом упругое соединение этой части конструкции с другими частями моделируется тремя пружинами. Получены уравнения свободных и вынужденных колебаний в нормальных координатах, рассмотрена амплитудно-частотная характеристика части конструкции.

Ключевые слова: колебания; металлические конструкции; железобетонные конструкции; строительная механика; обобщенные координаты; нормальные координаты.

Участившиеся в последнее время разрушения объектов промышленного и гражданского строительства вследствие воздействия природных и техногенных факторов, часто периодического характера, приводят к необходимости более тщательного изучения колебательных процессов в наиболее распространенных в настоящее время металлических и железобетонных каркасах зданий и соору-

жений. Металлические и железобетонные конструкции, подвергаемые волновому воздействию, обычно рассматривают как сплошную среду, или, в терминах теории колебаний, как систему с распределенными параметрами. В этом случае применяют методы строительной механики и структуру конструкции обычно представляют в виде системы отдельных балок (стержней), соединенных подвижно, шарнирно или жестко.

Возможен и другой подход – представление металлических и железобетонных конструкций как системы твердых тел (материальных точек), соединенных упругими связями. В этом случае расчетная схема представляет собой систему со многими степенями свободы.

В общем случае уравнения малых колебаний в линейной системе с n степенями свободы выглядит следующим образом [1]:

$$\sum_{j=1}^n (a_{ij}\ddot{q}_j + b_{ij}\dot{q}_j + c_{ij}q_j) = Q_i(t) \quad (i=1, 2, \dots, n),$$

где a_{ij} – обобщенные инерционные коэффициенты (характеризуют распределение масс в конструкции); b_{ij} – обобщенные диссипативные коэффициенты (характеризуют сопротивление в конструкции, другими словами – рассеяние энергии); c_{ij} – квазиупругие коэффициенты (характеризуют жесткость связей между массами в конструкции); q_j – обобщенные координаты; \dot{q}_j и \ddot{q}_j – первые и вторые производные от обобщенных координат по времени.

Для системы со многими степенями свободы удобна запись уравнений движения в матричной форме [1]. Обозначим матрицы инерционных, диссипативных и квазиупругих коэффициентов соответственно

$$\mathbf{A} = [a_{ij}] = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}; \quad \mathbf{B} = [b_{ij}]; \quad \mathbf{C} = [c_{ij}],$$

матрицы (векторы) обобщенных координат и обобщенных сил:

$$\mathbf{q} = [q_i] = \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ \dots \\ q_n \end{bmatrix}; \quad \mathbf{Q} = [Q_i] = \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_n \end{bmatrix}.$$

Тогда уравнения колебаний металлических и железобетонных конструкций в матричной форме

$$\mathbf{A}\ddot{\mathbf{q}} + \mathbf{B}\dot{\mathbf{q}} + \mathbf{C}\mathbf{q} = \mathbf{Q}(t). \quad (1)$$

Собственные частоты и формы колебаний металлических и железобетонных конструкций можно получить из матричного уравнения (1), приравняв нулю матрицы диссипативных коэффициентов и обобщенных сил: $\mathbf{A}\ddot{\mathbf{q}} + \mathbf{C}\mathbf{q} = 0$.

Подстановка решения в виде $\mathbf{q} = \mathbf{V} \sin(\omega t + \alpha)$ дает матричное уравнение

$$(\mathbf{C} - \omega^2 \mathbf{A})\mathbf{V} = 0. \quad (2)$$

Условие нетривиальности решения этого уравнения равносильно характеристическому уравнению

$$\det(\mathbf{C} - \omega^2 \mathbf{A}) = |c_{ij} - \omega^2 a_{ij}| = 0. \quad (3)$$

Выражение (3) является уравнением n -й степени относительно квадратов собственных частот ω^2 системы. При числе степеней свободы n , меньших трех, корни можно определить аналитически, в остальных случаях – численно.

Собственные частоты металлической или железобетонной конструкции находятся из уравнения частот

$$\det(\mathbf{A}^{-1}\mathbf{C} - \mathbf{E}\omega^2) = 0, \quad (4)$$

где $\mathbf{E} = \text{diag}[1]$ – единичная матрица.

Полученные из уравнения (4) значения $\omega_1 < \omega_2 < \omega_3 < \dots < \omega_n$ образуют спектр собственных частот. Собственной частоте ω_k , $k = 1, 2, \dots, n$ соответствует вектор \mathbf{V}_k амплитуд обобщенных координат, удовлетворяющий уравнению (2):

$$(\mathbf{C} - \omega_k^2 \mathbf{A})\mathbf{V}_k = 0. \quad (5)$$

Уравнение (5) содержит n неизвестных координат вектора \mathbf{V}_k , но, согласно (3), число независимых уравнений равно $n-1$, и составляющие V_{jk} опреде-

ляются с точностью до множителя. Распределение амплитуд обобщенных координат при колебании с собственной частотой ω_k является собственной формой колебаний. Чтобы упорядочить собственные формы колебаний, вводится нормирующий множитель, например, компонент V_{kk} вектора \mathbf{V}_k , и векторы формы $\boldsymbol{\eta}_k = \mathbf{V}_k / V_{kk}$. Число неизвестных компонентов вектора $\boldsymbol{\eta}_k$ равно $n-1$, т. к. $\eta_{kk} = 1$. В этом случае система уравнений (5) является невырожденной:

$$\sum_{j=1}^{n-1} (c_{ij} - \omega_k^2 a_{ij}) \eta_{jk} = \omega_k^2 a_{kk} - c_{kk},$$

из нее определяются все векторы $\boldsymbol{\eta}_k$, а совокупность векторов $\boldsymbol{\eta}_1, \boldsymbol{\eta}_2, \dots, \boldsymbol{\eta}_n$ образует спектр собственных форм колебаний конструкции.

Свободные колебания конструкции представляют собой суперпозицию гармонических колебаний

$$\mathbf{q} = \sum_k \boldsymbol{\eta}_k (P_k \cos \omega_k t + R_k \sin \omega_k t), \quad (6)$$

где P_k, R_k – постоянные интегрирования, которые определяются из начальных условий $\mathbf{q}(0) = \mathbf{q}_0, \dot{\mathbf{q}}(0) = \dot{\mathbf{q}}_0$. Так как частоты ω_k сильно различаются, колебательное движение системы будет достаточно беспорядочным – не гармоническим, а в общем случае и не периодическим. Особым подбором начальных условий можно добиться того, что все координаты конструкции будут совершать гармонические колебания с одной из собственных частот, то есть будут осуществляться главные колебания конструкции.

Есть и другая возможность – перейти к так называемым нормальным координатам θ_k [1]. Эти координаты будут изменяться по гармоническому закону с одной собственной частотой ω_k при любых начальных условиях:

$$\ddot{\theta}_k + \omega_k^2 \theta_k = 0. \quad (7)$$

Нормальные координаты широко применяются при исследовании вынужденных колебаний в случае произвольного возмущения.

Рассмотрим элемент (или отдельную часть) металлической (железобетонной) конструкции, подвергаемой волновому воздействию (поток машин, дви-

жение мостового крана, работа несбалансированного оборудования и т. д.) как материальную точку массы m , связанную с другими частями конструкции тремя пружинами, не лежащими в одной плоскости (рис. 1).

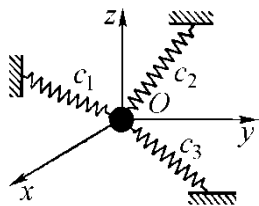


Рис. 1. Часть металлической (железобетонной) конструкции, соединенная упругими связями с другими частями конструкции

При таком рассмотрении у точки три степени свободы. Обобщенных координат три: x, y, z . В уравнении движения в матричной форме (1) матрицы инерционных, диссипативных и квазиупругих коэффициентов

$$\mathbf{A} = [a_{ij}] = \begin{pmatrix} m & 0 & 0 \\ 0 & m & 0 \\ 0 & 0 & m \end{pmatrix}; \quad \mathbf{B} = \mathbf{0};$$

$$\mathbf{C} = [c_{ij}] = \begin{pmatrix} c_1\alpha_1^2 + c_2\alpha_2^2 + c_3\alpha_3^2 & c_1\alpha_1\beta_1 + c_2\alpha_2\beta_2 + c_3\alpha_3\beta_3 & c_1\alpha_1\gamma_1 + c_2\alpha_2\gamma_2 + c_3\alpha_3\gamma_3 \\ c_1\alpha_1\beta_1 + c_2\alpha_2\beta_2 + c_3\alpha_3\beta_3 & c_1\beta_1^2 + c_2\beta_2^2 + c_3\beta_3^2 & c_1\beta_1\gamma_1 + c_2\beta_2\gamma_2 + c_3\beta_3\gamma_3 \\ c_1\alpha_1\gamma_1 + c_2\alpha_2\gamma_2 + c_3\alpha_3\gamma_3 & c_1\beta_1\gamma_1 + c_2\beta_2\gamma_2 + c_3\beta_3\gamma_3 & c_1\gamma_1^2 + c_2\gamma_2^2 + c_3\gamma_3^2 \end{pmatrix},$$

где c_1, c_2, c_3 – коэффициенты жесткости; $\alpha_i, \beta_i, \gamma_i$ – направляющие косинусы осей трех пружин; матрицы (векторы) обобщенных координат:

$$\mathbf{q} = [q_i] = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix};$$

обобщенные силы равны нулю, $\mathbf{Q} = \mathbf{0}$.

В развернутом виде уравнения свободных колебаний материальной точки будут следующими:

$$m\ddot{x} + c_{11}x + c_{12}y + c_{13}z = 0;$$

$$m\ddot{y} + c_{12}x + c_{22}y + c_{23}z = 0;$$

$$m\ddot{z} + c_{13}x + c_{23}y + c_{33}z = 0.$$

Из уравнений, соответствующих уравнениям (2), (3):

$$\det(\mathbf{C} - \omega^2 \mathbf{A}) = \begin{vmatrix} c_{11} - m\omega^2 & c_{12} & c_{13} \\ c_{12} & c_{22} - m\omega^2 & c_{23} \\ c_{13} & c_{23} & c_{33} - m\omega^2 \end{vmatrix} = 0,$$

находим три собственные частоты ω_1 , ω_2 и ω_3 .

Свободные колебания, например, для частоты ω_1 , могут быть определены уравнениями:

$$x = V_1 \sin(\omega_1 t + \alpha_1); \quad y = V_2 \sin(\omega_1 t + \alpha_1); \quad z = V_3 \sin(\omega_1 t + \alpha_1).$$

Видно, что координаты точки находятся все время в одном и том же отношении, т. е. движение происходит вдоль прямой линии, проходящей через начало координат O [2]. Написав такие же уравнения для собственных частот ω_2 и ω_3 , можно показать, что эти колебания происходят вдоль трех взаимно-перпендикулярных прямых. В общем случае реализуется сложное движение точки, состоящее из комбинации трех главных колебаний, траекторией является пространственная кривая. Перемещение будет простым, по прямой линии, если начальное перемещение точки происходит вдоль направления, совпадающего с одной из нормальных координат (7). Таким образом, направляющие косинусы этих трех направлений (главных осей):

$$\alpha = V_1 / V, \quad \beta = V_2 / V, \quad \gamma = V_3 / V,$$

где $V = \sqrt{V_1^2 + V_2^2 + V_3^2}$ – амплитуда колебаний.

В этих координатах дифференциальные уравнения будут несвязанными.

При действии возмущающей силы возникают вынужденные колебания.

Их уравнения в нормальных координатах

$$\theta_k = G_k \sin(pt + \beta).$$

Выражения для G_1 , G_2 , G_3 содержат большое число параметров (a_{ij} , c_{ij} , Q_i , ω_i , p), что затрудняет анализ зависимостей G_i от p . Можно отметить, что в системе возникает три резонанса (рис. 2). В реальной системе, в присутствии сил сопротивления, амплитуда при резонансе – величина конечная (рис. 2).

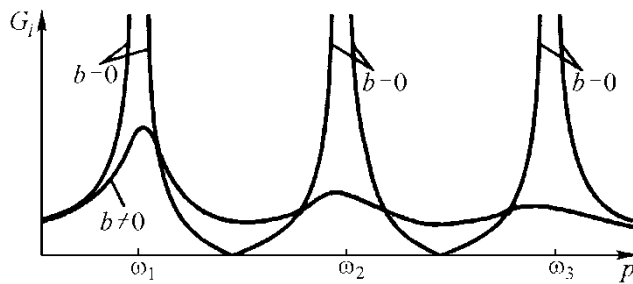


Рис. 2. Амплитудно-частотная характеристика части конструкции с тремя степенями свободы без учета сил сопротивления ($b = 0$); с учетом сил сопротивления ($b \neq 0$)

что значительно усложняет исследование получаемых n уравнений колебаний металлических и железобетонных конструкций под действием внешних возмущающих сил.

Рассмотрен простейший пример части металлической или железобетонной конструкции с тремя степенями свободы; т. к. конструкция состоит из n точек (частей), то степеней свободы будет $3n$, соответственно количество уравнений также $3n$,

Список литературы

1. Ильин, М. М. Теория колебаний / М. М. Ильин, К. С. Колесников, Ю. С. Саратов. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 272 с.
2. Тимошенко, С. П. Колебания в инженерном деле. – М. : Наука, 1967. – 444 с.

С. Ю. Попов, старший преподаватель
Кафедра «Техносферная безопасность»
Н. В. Козловская, кандидат биологических наук,
доцент кафедры «Техносферная безопасность»
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова
Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 238, e-mail: esoropov@yandex.ru

Потенциал альтернативной энергетики при переработке отходов биомассы агропромышленного комплекса Удмуртской Республики

В докладе обосновывается применение биогазовых установок как альтернативных источников энергии для Удмуртской Республики. Рассмотрены варианты различных режимов ферментации биомассы.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии; биогаз; режимы сбраживания.

В соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации № 228 от 24.03.2014 г. «О мерах государственного регулирования потребления и обращения веществ, разрушающих озоновый слой», № 598 от 15.07.2013 г. «О федеральной целевой программе «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года», распоряжениями Правительства Российской Федерации «Обоснование направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года» от 8.01.2009 г. №1-р и «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года» от 13.11.2009 г. № 1715-р, а также Постановлением Правительства Удмуртской Республики № 383 от 10.10.2014 г. «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Стратегий социально-экономического развития Удмуртской республики на период до 2025 года» необходимо [1–4]:

– снизить количество выбросов в окружающую среду для уменьшения парниковых газов;

– расширить продовольствие, при этом сократить объем образующихся отходов;

– обеспечить устойчивое развитие сельских поселений.

Для решения проблем были выдвинуты следующие задачи:

– экологическая – снижение антропогенной нагрузки на земли с/х назначения;

– социальная – улучшить благополучие жителей сел;

– энергетическая – создать производственные комплексы;

– экономическая – снизить себестоимость энергии.

В ряде европейских стран данные проблемы решаются путем применения альтернативных источников энергии, представленных на рис. 1.

В Удмуртской Республике ввиду растущего количества отходов АПК и климатических условий более перспективным является использование малых ГЭС и биогазовых технологий. Но строительство малых ГЭС более трудоемко и затратно, а также не имеет возможности увеличения мощности, больше проектируемой, при повышении энергопотребления. Биогазовые установки предполагают модульность конструкции, что позволяет при необходимости увеличивать выработку тепловой и электроэнергии.

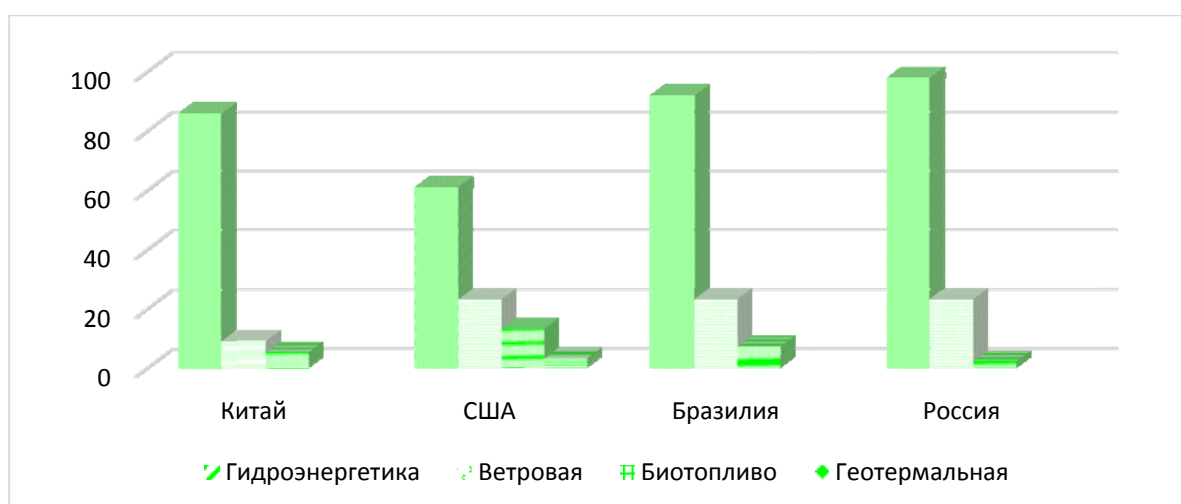


Рис. 1. Страны производители альтернативной энергии [5]

Переработка органических отходов сельского хозяйства в газообразное топливо (биогаз) и экологически чистые органические удобрения осуществляется биоэнергетической установкой.

Выработка энергии и удобрений в различных районах Удмуртии согласно НТП 17-99 «Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета» в перспективе представлена в таблице.

Потенциал применения биогазовых установок в Удмуртии

Показатели	Удмуртия (25 районов)	Шарканский район	Можгинский район
Удобрение, тыс. т/год	1259	50,5	54,9
Биогаз, млн. м ³ /год	58	2,35	4,96
Энергия (электр.), МВт	1907	77	162
Энергия (терм.), МВт	3019	122	257

Поскольку себестоимость мяса на 80 % составляют затраты на энергию, топливо и корма, реализация в АПК технологий утилизации образующихся отходов животноводства, птицеводства и растениеводства является одной из важнейших этапов в развитии отрасли. Так, средний показатель пикового потребления на свиномкомплексах УР на 1 голову составляет 30 Вт·ч [4].

Создание замкнутого цикла обращения с отходами АПК УР играет важную роль как в переработке отходов производства и потребления, так и в дополнительной выработке энергии с наименьшими затратами на ее производство. Потенциал развития в данной области представлен на рис. 2.

Из диаграммы следует, что потребление электроэнергии возрастает и на 2019 г. по прогнозу составит 9600 МВт·ч, при этом выработка энергии составит лишь 4600 МВт·ч, разницу в 5000 МВт·ч можно сократить путем производства энергии из биомассы путем выработки биогаза.

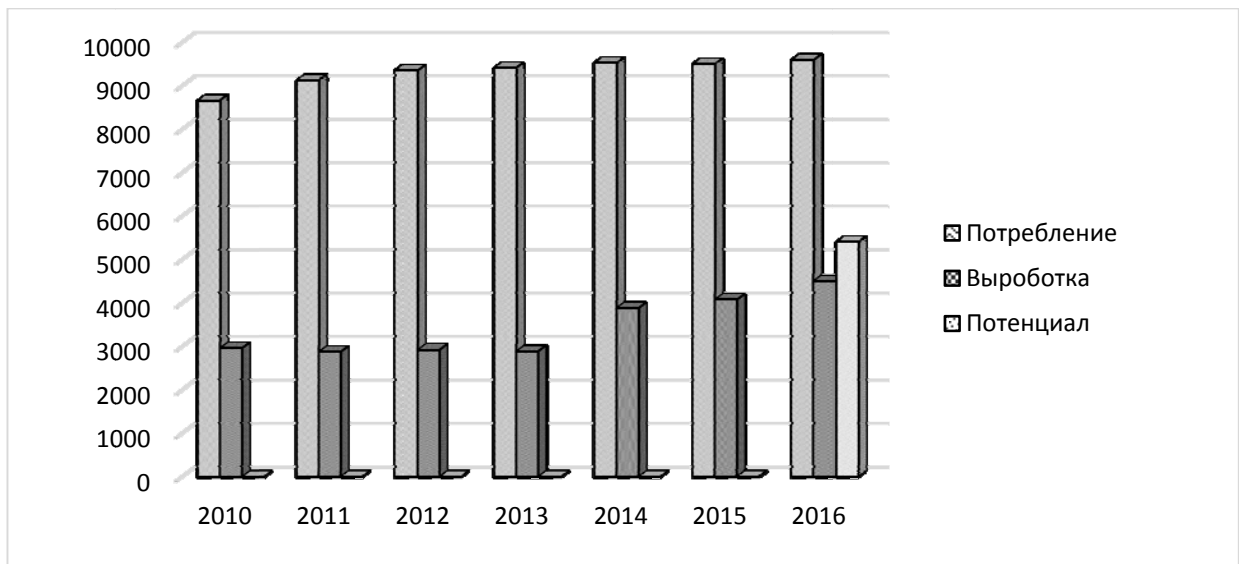


Рис. 2. Динамика объема производства и потребления электроэнергии в УР, МВт/год [3]

Жизнедеятельность бактерий напрямую связана с температурой субстрата, 40-летний опыт немецких компаний показал, что оптимальная температура сбраживания $37\text{ }^{\circ}\text{C}$, а ее ежедневные колебания возможны в пределах $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Размещение плохоуплотненного, холодного материала, а также остановка мешалки может вызвать такое изменение, при котором бактерии погибнут [7].

В соответствии с законом Аррениуса скорость процессов ферментации возрастает с увеличением температуры вплоть до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ – максимальной для практической реализации метанового брожения [8]. При возрастании температуры снижается содержание метана в биогазе. Это связано с тем, что при высоких температурах растворенная в субстрате двуокись углерода интенсивнее переходит в газовидную фазу (в биогаз), таким образом, что относительное содержание метана сокращается.

На основании проведенных исследований на установке термофильного сбраживания в д. Гуртлуд Сюмсинского района преподавателями кафедры и сотрудниками компании ООО «Гарант» было доказано, что использование термофильного процесса в средней полосе России малоэффективно по сравнению с процессом мезофильного сбраживания.

Из вышеизложенного следует, что внедрение в АПК УР ресурсосберегающих технологий на основе утилизации отходов биомассы по технологии мезофильного сбраживания даст толчок в развитии животноводства, птицеводства и растениеводства. Что позволит решить поставленные задачи, такие как:

- повышение экологических и санитарно-гигиенических показателей;
- повышение продуктивности птицеводства и животноводства;
- снижение себестоимости продукции, при эффективном использовании кормовой базы;
- повышение продуктивности почвы, что обеспечит стабильность кормовой базы региона;
- улучшение социального статуса в сельской местности.

Список литературы

1. Правительство Российской Федерации. Постановления. О мерах государственного регулирования потребления и обращения веществ, разрушающих озоновый слой : постановление [от 24.03.2014 г. № 228]. – URL: <http://base.garant.ru/70620580/> (дата обращения: 03.06.2019).
2. Правительство Российской Федерации. Постановления. О федеральной целевой программе «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» : постановление [от 15.07.2013 № 598]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499034090> (дата обращения: 03.06.2019).
3. Правительство Удмуртской Республики. Постановления. Об утверждении Плана мероприятий по реализации Стратегий социально-экономического развития Удмуртской Республики на период до 2025 года : постановление [от 10.10.2014 № 383]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/463806605> (дата обращения: 03.06.2019).
4. Правительство Российской Федерации. Распоряжения. Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года : распоряжение [от 13.11.2009 г. № 1715-р]. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 03.06.2019).
5. Business Views. – URL: <http://businessviews.com.ua> (дата обращения: 03.06.2019).
6. Haase. – URL: <http://www.bmf-haase.de> (дата обращения: 03.06.2019).
7. *Фримантл, М.* Химия в действии : в 2 ч. Ч. 1 / пер. с англ. – М. : Мир, 1998 – С. 350–400.

И. А. Пудов, кандидат технических наук, доцент

Кафедра «Строительные материалы, механизация и геотехника»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 2371, e-mail: PudovIA@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Анализ конструктивных решений многослойных ограждающих конструкций с точки зрения энергоэффективности

Проектирование и применение многослойных ограждающих конструкций в настоящее время является актуальным решением задач повышения энергоэффективности зданий и сооружений в процессе их эксплуатации, в первую очередь, снижением удельных затрат на отопление, вентиляцию и кондиционирование помещений. Несмотря на значительное количество рекомендаций и методических пособий по проектированию многослойных ограждающих конструкций, зачастую упускаются некоторые аспекты совместной работы разнородных материалов в процессе их эксплуатации под воздействием внешней среды. В данной статье приведен пример частного случая конструкции наружной стены в одной из «новостроек» города Ижевска, в которой обнаружилось сквозное продувание холодного воздуха внутрь жилого помещения после одного года с момента сдачи дома в эксплуатацию.

Ключевые слова: многослойные ограждающие конструкции; газобетон; минеральный утеплитель; трещины; продувание.

В настоящее время является актуальным решение задач, связанных с повышением энергоэффективности и рациональным использованием ресурсов топливно-энергетического комплекса [1]. В разрезе строительного комплекса эта задача решается путем разработки, внедрения и производства высокоэффективных теплоизоляционных материалов и конструкций, внесением дополнительных энергосберегающих мероприятий на стадии проектирования для вновь возводимых и реконструируемых зданий (устройство ИТП для повышения эффективности работы ГВС, ХВС и отопления, применение энергосберегающих систем освещения придомовых территорий и т. д.). Помимо этого, запрещается

проектировать новые жилые и общественные здания с пониженным и низким классом энергосбережения [2].

Современная нормативно-регулирующая база вполне адекватно отражает методы расчета ограждающих конструкций, в том числе и многослойных, по показателям термического сопротивления, воздухо- и паропроницаемости. Имеется достаточное количество методических пособий по расчету не только «глади стены» для приведения ограждающих конструкций к требуемым показателям, но и для учета различных теплопроводных участков и теплотехнических неоднородностей. Последние, как правило, имеют самые разнообразные конфигурации. Так, для жилого дома, выполненного из монолитного железобетонного каркаса с ограждающими многослойными конструкциями с применением эффективного утеплителя и окнами и балконными дверями, выполненными в пластиковых переплетах с двухкамерными стеклопакетами, основные теплопотери через наружную стену за отопительный период составляет 53 %. Остальные 47 % приходятся на теплопроводные участки и теплотехнические неоднородности [3].

Проектировщики, перед которыми стоят задачи, с одной стороны, обеспечение санитарно-гигиенических показателей тепловой защиты, с другой – обеспечение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания, в значительной мере справляются с ними.

Однако продолжают встречаться случаи, когда при проектировании многослойных ограждающих конструкций и элементов с теплотехническими неоднородностями получается как в пословице: «Гладко было на бумаге, да забыли про овраги». Зачастую не учитывается такой фактор, как эксплуатационные свойства строительных материалов. Вследствие этого возникают курьезы. Хотя для собственников объектов недвижимости такие курьезы приводят к массе неудобств и денежным затратам.

В качестве примера (рис. 1) рассмотрим частный случай архитектурно-строительных решений устройства ограждающих конструкций с проемом под

оконный блок в одноподъездном 17-этажном доме. Внутри жилых помещений, как правило, выполняется оштукатуривание составами на гипсовой основе.

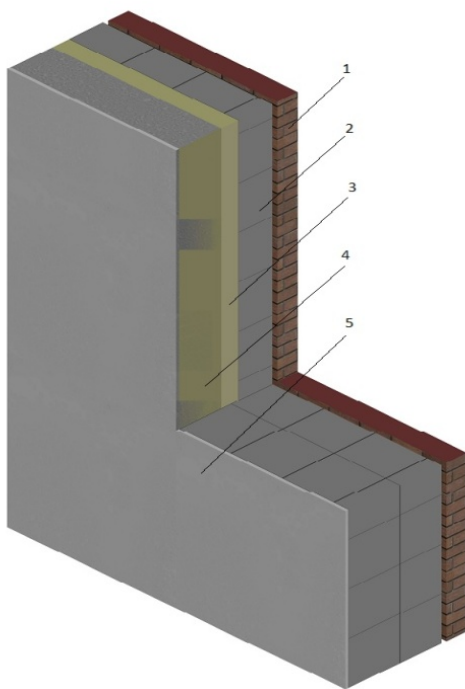


Рис. 1. Слой облицовочного керамического пустотелого кирпича 1НФ 120 мм – 1; слой воздушной прослойки до 30 мм; слой кладки из газобетона 200 мм – 2; слой минераловатного утеплителя 100 мм – 3; Ж/Б пилон 250 мм – 4; штукатурный слой – 5

блоков на цементно-песчаном растворе М-100 и оштукатуривание. Пластиковая рама оконного блока в этом случае крепится к газобетону на специальные крепежные элементы (шурупы по бетону). Данная конструкция не имеет противоречий требованиям, предъявляемых к ограждающим конструкциям [2, 4]. Теперь об «оврагах». Такое конструктивное решение, на бумаге, только с тепло-технической точки зрения, т. е. по расчетному значению термического сопротивления, воздухо- и паропроницаемости, просто замечательное. Но с точки зрения строительного материаловедения оно очень уязвимо.

Основная проблема заключается в применении разнородных по своим свойствам материалов, и, в первую очередь, по такому показателю, как естественная усадка в процессе эксплуатации. В данном случае слабым местом явля-

Далее в примере представлена следующая последовательность конструкций: железобетонный несущий пилон с утеплением базальтовым минераловатным утеплителем, в качестве защитного слоя утеплителя была принята кладка из газобетонных блоков на строительном растворе, воздушная прослойка и слой из облицовочного керамического пустотелого кирпича с гибкими связями к газобетонной кладке с выполнением расшивки швов.

Ограждающая конструкция под горизонтальной рамой оконного блока: наружный слой, аналогичный вышеописанному, воздушная прослойка, двурядная кладка из газобетонных

ется кладка из газобетонных блоков на строительном растворе. Линейная усадка цементного камня в зависимости от исходных свойств цемента и водоцементного отношения составляет 3–5 мм/м, а цементного раствора в 2–4 раза меньше, т. е. примерно от 0,75 до 2,5 мм/м. В процессе усадки цементного раствора возрастают внутренние напряжения, и когда они превышают допустимые пределы, то образуются трещины с различной степенью раскрытия [5]. Учитывая, что газобетонные блоки тоже подвержены объемным деформациям (по нормативам не более 0,5 мм/м [6]), это неизбежно приводит к появлению микротрещин в кладке на границе цементного раствора и газобетона, зачастую сквозных.

Далее это приводит к следующему каскаду событий: в зоне крепления оконного блока «в четверть» со слоем облицовочного кирпича через предварительно уплотненную саморасширяющуюся ленту (ПСУЛ) поступает воздух для вентилирования теплотехнической основы многослойной ограждающей конструкции (для предотвращения накопления влаги на внутренних поверхностях). Учитывая микротрещины в газобетонной кладке, далее происходит эффект, который в физике имеет определение как положительная обратная связь: через трещины холодный воздух устремляется внутрь помещения, из-за воздушного потока происходит частичная эрозия растворного шва и трещина расширяется, что приводит к увеличению воздушной тяги, и так по кругу. В случае со слоем газобетонной кладки, который несет экранную функцию теплоизоляции (см. рис. 1), холодный воздух устремляется к базальтовому утеплителю и выдувает его, образуя каналы по типу «мышинной норы» (рис. 2). В случае с двурядной газобетонной кладкой, которая устраивается под нижнюю горизонтальную раму оконного блока и подоконник, холодный воздух проходит через вертикальную продольную пустошовку и также беспрепятственно попадает в помещение (рис. 3). Это приводит к ухудшению санитарно-гигиенических и социальных норм и требований, таких как сквозняки в жилых помещениях, сдвиг точки росы, простудные заболевания, повышенные расходы на отопление и т. д.



Рис. 2. Фрагмент выдувания слоя утеплителя многослойной ограждающей конструкции



Рис. 3. Фрагмент продувания через трещины вертикальных швов двурядной газобетонной кладки

Данная проблема решается простым соблюдением некоторых рекомендаций: исключение пустошовки в вертикальных растворных швах двурядной кладки из газобетонных блоков, тщательная затирка швов с наружной стороны кладки, устройство дополнительного ветрозащитного покрытия при повышенных ветровых воздействиях на ограждающие конструкции, объемная защита минераловатного утеплителя от прямого доступа холодных воздушных масс (в том числе и по открытым торцам, как на рис. 2).

В приведенном случае выдувание минерального утеплителя возможно было устранить путем его частичного замещения в торцевой части на 5–10 см защитным слоем из слабовоздухопроницаемого слоя материала, например, полосы экструдированного пенополистирола, с последующей герметизацией стыков полиуретановой пеной. Такое решение приведет к исключению прямого попадания холодного воздуха внутрь помещения, а вывод лишней влаги в слое минерального утеплителя будет обеспечиваться через защитный слой газобетонной кладки в силу высокой воздухопроницаемости газосиликата.

Как видно из приведенного примера, односторонний и даже добросовестный подход к проектированию многослойных ограждающих конструкций толь-

ко с точки зрения их совокупного термического сопротивления без учета эксплуатационных свойств применяемых материалов может привести к негативным эффектам, проявляемых, как правило, в процессе эксплуатации зданий и сооружений.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федер. закон [от 23.11.2009 №261-ФЗ] // КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/ (дата обращения: 29.05.2019).

2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 // ТехэксперRт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525> (дата обращения: 29.05.2019).

3. *Корниенко, С. В.* Повышение эффективности зданий за счет снижения теплопотерь через краевые зоны ограждающих конструкций // Строительство и архитектура. – 2010. – № 3. – С. 348–351.

4. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 // ТехэксперRт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200097510> (дата обращения: 29.05.2019).

5. *Гершберг, О. А.* Технология бетонных и железобетонных изделий. – М. : Изд-во литературы по строительству, 1971, – С. 355.

6. ГОСТ 25485-89 Бетоны ячеистые. Технические условия. – М. : Изд-во стандартов.

А. Э. Пушкарев, доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Теплоэнергетика»
Тел. +7 (909) 065-30-47, e-mail: pushkarev@istu.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Расчет обтекания лопастей осевых насосов и вентиляторов

В настоящее время требования к расчетам гидравлических и воздушных трактов насосов и вентиляторов возросли в связи с повышенным вниманием к вопросам энергосбережения. Для расчета решетки профилей осевых насосов и вентиляторов предлагается использовать методику расчета решетчатых крыльев. Приведен пример сравнительного анализа параметров решетчатой лопасти.

Ключевые слова: насос; вентилятор; лопасть; решетка профилей; решетчатые крылья.

Возрастающие в последнее время требования к энергетическим параметрам гидромашин приводят к необходимости уточнения расчетов их воздушных и гидравлических трактов. В осевых насосах и вентиляторах механическая энергия двигателя передается жидкостному или воздушному потоку с помощью закрепленных под углом на валу лопастей, образующих таким образом рабочее колесо. Теория центробежных насосов, основанная на уравнении Эйлера, для расчета осевых нагнетателей не подходит. Для анализа работы осевых машин используется теория решетки профилей.

Решетка профилей осевых насосов и вентиляторов аналогична решетчатым крыльям, для расчета которых используется методика С. М. Белоцерковского [1]. Основными геометрическими параметрами решетчатой лопасти, аналогичной решетчатому крылу [1, 2], являются: H – высота лопасти, l – размах крыла, t – шаг между соответствующими точками двух соседних планов, b – расстояние между наиболее удаленными друг от друга точками профиля плана, α_0 – угол между планом и перпендикуляром, опущенным на ось крыла (установочный угол), n – число планов (рис. 1).

Шагу планов соответствует безразмерный геометрический параметр – относительный шаг лопасти $\bar{t} = t/b$. Подъемная сила подобной лопасти определится как

$$F_y = \tilde{n}_{ya} \alpha \frac{\rho V^2}{2} S, \quad (1)$$

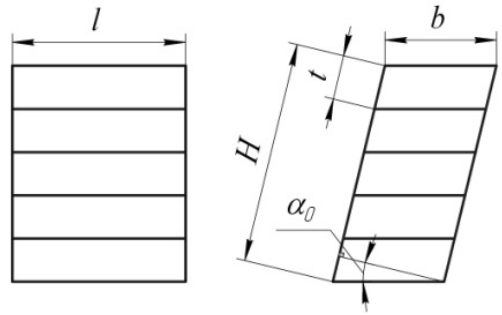


Рис. 1. Схема решетчатой лопасти

где \tilde{n}_{ya} – аэродинамический коэффициент; α – угол атаки; $S = nlb$ – площадь решетчатой лопасти. Для определения коэффициента \tilde{n}_{ya} введем некоторые условные площади $S_1(\alpha)$ и $S_2(\alpha)$, которые соответственно пропорциональны долям нормальной силы от плавного и срывного обтекания крыла. Тогда нормальную силу крыла при любом угле атаки можно представить в виде

$$Y_1(\alpha) = Sq_\infty \left[c_{y1}^\alpha \alpha \frac{S_1(\alpha)}{S} + c_{y2}^\alpha \alpha \frac{S_2(\alpha)}{S} \right],$$

где $S = S_1(\alpha) + S_2(\alpha)$.

Нормальная сила от срывного обтекания при отсутствии затенения планов

$$Y_2(\alpha) = c_{xпл} S \frac{\rho_\infty V_\infty^2}{2} = c_{y2} S \frac{\rho_\infty V_\infty^2}{2},$$

где $c_{xпл}$ – коэффициент сопротивления пластинки при $\alpha = 90^\circ$.

Так как $V_{\infty y} = V_\infty \sin \alpha$, получим $c_{y2} = c_{xпл} \sin^2 \alpha$.

Учитывая, что угол атаки в процессе работы установки изменяется в достаточно большом диапазоне от 0 до 90° , при определенном угле атаки, который зависит от конструктивного исполнения решетчатой лопасти, наступит эффект затенения планов. Условием отсутствия затенения планов будет $b_1 \geq b$. Используя теорему синусов, найдем b_1 как $b_1 = \frac{\sin(180^\circ - \alpha - \beta)}{\sin \alpha} \cdot t$. Тогда условие при-

мет вид $\bar{t} = \frac{\sin \alpha}{\sin(180^\circ - \alpha - \beta)}$.

Часть нормальной силы при срывном обтекании можно определить, используя соотношение

$$c_{y2} = \frac{c'_{y2}}{n} + c''_{y2} t \frac{\sin(180^\circ - \alpha - \beta)}{\sin \alpha} \cdot \frac{n-1}{n}.$$

Первое слагаемое соответствует одному незатененному плану, а второе – затененным $(n-1)$ планам.

Вводя обозначение $\Delta(\alpha) = \frac{S_1(\alpha)}{S}$, после преобразований получим коэффициент нормальной силы всего решетчатого крыла при любых углах атаки

$$c_y = c_y^\alpha \Delta + c_1 (1 - \Delta) \sin^2 \alpha,$$

где $c_1 = \frac{c_{\text{хпл}}}{n} + 1,14 \frac{n-1}{n}$ при $\frac{t}{b} \geq \frac{\sin \alpha}{\sin(180^\circ - \alpha - \beta)}$, т. е. когда планы не затенены,

$c_1 = \frac{c_{\text{хпл}}}{n} + 1,14 \frac{n-1}{n} \frac{t}{b} \frac{\sin(180^\circ - \alpha - \beta)}{\sin \alpha}$ при $\frac{t}{b} < \frac{\sin \alpha}{\sin(180^\circ - \alpha - \beta)}$ для случая, когда

планы затенены.

Используя известные формулы связи между аэродинамическими коэффициентами в связанной и поточной системах координат, получим следующие зависимости для определения аэродинамических коэффициентов в поточной системе координат при числах M_∞ от $M_\infty = 0$ до $M_\infty = 5$ и углах атаки от $\alpha = 0$ до $\alpha = 90^\circ$:

$$\tilde{n}_{ya} = \tilde{n}_y^\alpha \Delta \cos \alpha + c_1 (1 - \Delta) \sin^2 \alpha \cos \alpha - \tilde{n}_{x0} \cos^2 \alpha \sin \alpha$$

$$c_{xa} = c_{x0} \cos^3 \alpha + c_y^\alpha \Delta \sin \alpha + c_1 (1 - \Delta) \sin^3 \alpha,$$

где c_y^α – производная коэффициента c_y по углу атаки; Δ – величина, характеризующая соотношение подъемной силы и силы сопротивления при больших углах атаки; c_1 – коэффициент, учитывающий затенение планов; \tilde{n}_{x0} – коэффициент лобового сопротивления пластины, расположенной вдоль набегающего потока.

Производная коэффициента c_y по углу атаки определится как

$$c_y^\alpha = \frac{c_{уср}^\alpha}{1 + \frac{c_{уср}^\alpha \kappa_H}{4t}}$$

где $c_{уср}^\alpha$ – производная, характеризующая средние несущие свойства профилей, отнесенные к площади всех планов nb ; \hat{e}_H – множитель, учитывающий влияние конечности размеров решетки. Коэффициент $c_{уср}^\alpha$ определяется по графику [1] и зависит от отношения t/b и числа планов n . Множитель κ_H выбирается по [1] и, в свою очередь, определяется отношениями H/l и H/b . Таким образом, можно говорить о значительном влиянии геометрических параметров решетчатой лопасти на ее несущие способности.

Величина Δ , характеризующая соотношение подъемной силы и силы сопротивления при больших углах атаки, определена путем аппроксимации графика зависимости [1]:

$$\Delta = 0,0003\alpha^3 - 0,0047\alpha^2 + 0,0911\alpha + 1,4158.$$

Коэффициент c_1 , учитывающий затенение планов, определен выше.

Для обеспечения максимальных несущих способностей необходимо определить наиболее рациональное соотношение между всеми геометрическими параметрами.

Анализируя формулу (1), можно говорить о том, что повысить несущие способности решетчатой лопасти можно путем увеличения производной коэффициента c_y по углу атаки c_y^α и увеличения площади лопасти. Рассмотрим влияние слагаемых коэффициента c_y^α на несущие способности лопасти.

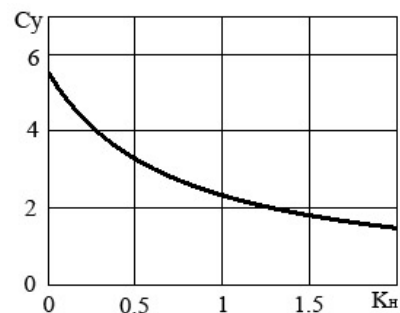


Рис. 2. Влияние \hat{e}_H на производную коэффициента c_y по углу атаки

Влияние коэффициента κ_H показано на рис. 2.

График зависимости показывает уменьшение коэффициента c_y^α с увеличением \hat{e}_H . Согласно графику зависимости \hat{e}_H от H/l и H/b [107], определяем, что наименьшего своего значения он достигает при соотношении параметров $H/l = 0,2$ и $H/b = (n-1)\bar{t} \geq 2$, при центре давления $x_{\text{оа}} = 0,2$ м. Таким образом, предварительно можно сказать, что отношение $H/l = 0,2$ является наиболее рациональным для определения габаритных размеров решетчатой лопасти.

На рис. 3 показано влияние $c_{y\text{нб}}^\alpha$ на c_y^α . Представленная зависимость показывает, что увеличение коэффициента $c_{y\text{нб}}^\alpha$ влечет за собой увеличение производной коэффициента c_y по углу атаки. Следовательно, необходимо выбрать такое соотношение параметров t/b и число планов n , при котором выражение (1) будет иметь свое максимальное значение.

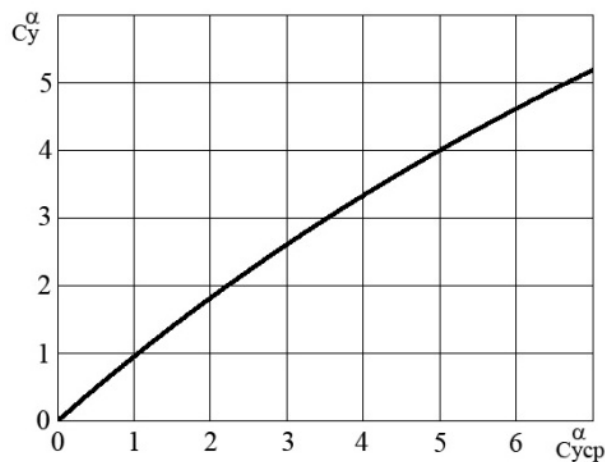


Рис. 3. Влияние коэффициента $C_{y\text{нб}}^\alpha$ на производную коэффициента C_y по углу атаки

Подставляя полученные выражения в выражение (1), получаем зависимость подъемной силы от шага планов t и расстояния между наиболее удаленными друг от друга точками профиля плана b , при заданном отношении высоты решетчатого крыла к его размаху H/l . Решая полученное уравнение с двумя неизвестными численным методом, находим наиболее рациональное соотношение параметров t и b .

В качестве примера реализации разработанной методики приведем расчет наиболее рациональных параметров t и b для лопасти со следующими параметрами. Высота лопасти $H = 0,5$ м, размах лопасти $l = 1,25$ м, отношение $H/l = 0,4$, установочный угол $\alpha_0 = 40^\circ$. При условии, что $b \leq 2t$, $(n-1)\frac{t}{b} > 2$, а также задаваясь определенным интервалом изменения шага между соответствующими точками двух соседних планов $0 < t < 0,25$ м, получаем максимальную подъемную силу и силу лобового сопротивления, когда $t = 0,125$ м и $b = 0,25$ м. Необходимо отметить, что изменение высоты лопасти H влечет за собой изменение параметров t и b , соответствующих максимальной подъемной силе и силе лобового сопротивления. В таблице представлены сравнительные данные параметров t и b для различных соотношений H/l при установочном угле $\alpha_0 = 40^\circ$ и одинаковой площади поперечного сечения лопасти $S = 0,625 \text{ м}^2$. Сравнения параметров проводились при угле атаки $\alpha = 45^\circ$ и условии, ограничивающем значение $b \leq 2t$, обусловленном конструктивными особенностями проектирования решетчатой лопасти с переменной площадью поперечного сечения.

Сравнительный анализ параметров решетчатой лопасти

Отношение H/l	t , м	b , м	H , м	l , м	S , м ²	F_y , Н	F_x , Н
0,2	0,088	0,175	0,35	1,75	0,625	11,56	11,11
0,4	0,125	0,25	0,5	1,25	0,625	10,38	10,11
0,6	0,153	0,305	0,61	1,02	0,625	9,46	9,28
0,8	0,178	0,355	0,71	0,88	0,625	9,33	9,20
1,0	0,198	0,395	0,79	0,79	0,625	8,87	8,84
1,2	0,218	0,435	0,87	0,72	0,625	8,76	8,77

Таким образом, по методике расчета решетчатых крыльев получено оптимальное соотношение параметров решетки, при которых рассчитывается обтекание лопастей осевых насосов и вентиляторов.

Список литературы

1. Решетчатые крылья / С. М. Белоцерковский [и др.] ; под ред. С. М. Белоцерковского. – М. : Машиностроение, 1985. – 320 с.
2. Морозов, Д. А. Синтез ветроустановки малой мощности с вертикальной осью вращения : дисс. ... канд. техн. наук. – Ижевск, 2011. – 140 с.

Л. А. Пушкарева, кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

И. А. Пушкарев, старший преподаватель
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

М. Д. Стрелкова, студентка

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (905) 876-04-83, e-mail: pia10no@mail.ru

Функции слуховых окон в кровлях с деревянными конструкциями

Пренебрежение учетом всех функций, выполняемых слуховыми окнами, и просчеты в их проектировании могут привести к обрушению кровли и человеческим жертвам. В работе рассматриваются основные и дополнительные функции слуховых окон, связанные, в первую очередь, с выравниванием давления внутри подкровельного пространства и внешнего атмосферного давления. Дополнительные функции слуховых окон отвечают за создание нужного микроклимата чердачного помещения, эксплуатацию крыши и эстетический вид всего здания. Рассматриваются возможные альтернативы слуховым окнам, не ухудшающие их функциональное назначение.

Ключевые слова: слуховое окно; давление; чердачное помещение; подкровельное пространство; естественное освещение; естественная вентиляция; кровля.

Обрушение кровли – опасное явление, приводящее к серьезным материальным потерям, а в худшем случае и к человеческим жертвам. Одним из элементов, необходимых для нормального функционирования кровли и чердачных помещений, являются слуховые окна. Целью данной работы является исследование функций слухового окна и рассмотрение возможных альтернатив этой конструкции, не влекущих ухудшение прочностных и эксплуатационных характеристик кровли и подкровельного пространства.

Слуховое окно – это конструкция, устроенная в кровле здания на скате покрытия. Оно представляет из себя конструкцию с боковыми стенами или без, с одно-, двухскатной, плоской или другого вида кровлей, с отверстием для ос-

текления или для устройства вентиляционной решетки. Как правило, на неэксплуатируемых чердаках используются вентиляционные решетки (жалюзи) или оконные блоки с жалюзийными решетками, которые располагаются рядом со створками остекления, а на теплых мансардах – слуховые окна с остеклением.

В настоящее время существует большое разнообразие слуховых окон, которые классифицируются по различным критериям. В зависимости от конструкции кровельного покрытия слухового окна различают следующие слуховые окна: двускатные; односкатные; с плоской крышей; вальмовые; плоские французские; арочные; треугольные. По отношению к фасаду здания слуховые окна располагаются: в плоскости фасада здания; вне плоскости фасада здания. Слуховые окна подразделяются на окна с боковыми стенами и без боковых стен.

При проектировании слуховых окон перед выбором типа окна необходимо рассмотреть их функции и требования, предъявляемые к слуховым окнам.

Основной и наиболее значимой функцией слухового окна является:

1. Выравнивание давления внутри подкровельного пространства и внешнего атмосферного давления. Разница давлений под кровлей и в окружающем здании воздухе возможна по трем причинам. Первая – это обычная смена внешнего атмосферного давления, подверженного, как известно, значительным суточным колебаниям. Необоснованное стремление к герметичности жилых и производственных помещений, связанное, в том числе, с широким внедрением пластиковых окон (даже слуховых), приводит к опасной разнице внутреннего и внешнего давления, не выдерживает которую, в первую очередь, кровля. Вторая причина – большие скорости ветра, приводящие, согласно уравнению Бернулли, к понижению давления в движущемся потоке. При недостаточной площади отверстий, соединяющих подкровельное пространство с атмосферой, при значительной скорости ветра избыточное давление под кровлей может привести к срыву кровли. Третья причина – изменение параметров воздуха вследствие производственных процессов. Повышенная температура, выбросы сжатого воздуха, ударные и взрывные процессы влекут за собой превышение давления внутри помещения над атмосферным и могут привести к разрушению крыши.

2. Следующей по важности функцией является вентиляция чердачного пространства. Устройство естественной вентиляции воздуха и его свободная циркуляция необходимы для сохранения теплового режима чердачного помещения, избежания конденсата и избыточной влажности.

Остальные функции слуховых являются дополнительными, но улучшающими эксплуатационные характеристики зданий и сооружений при минимальных затратах.

3. Естественное освещение. Это функция наиболее важна при эксплуатируемых чердачных помещениях.

4. Выход на крышу, например, для чистки снега.

5. Эстетическая функция – улучшение внешнего вида здания.

Многолетняя практика эксплуатации зданий и сооружений со скатными кровлями, теоретические и экспериментальные исследования позволили сформулировать следующие требования к проектированию слуховых окон или конструкций, их заменяющих.

1. Во избежание образования со стороны холодного чердака конденсата на внутренней поверхности вышеуказанных кровель должна быть обеспечена естественная вентиляция чердака через отверстия в кровле (коньки, хребты, карнизы, вытяжные патрубки и т. п.), суммарная площадь которых принимается не менее $1/300$ площади горизонтальной проекции кровли [1].

2. При отсутствии вентиляционных карнизных и коньковых щелей на каждые 50 м^2 площади чердака требуется одно стандартное слуховое окно с жалюзи [2].

3. Слуховые окна необходимо располагать на всех скатах, чтобы в чердачном помещении не было непроветриваемых участков.

4. Расстояние между соседними окнами должно быть не менее 1 метра, чтобы не образовывались снеговые мешки, не нарушалась гидроизоляция стыков и не увеличивались нагрузки на саму кровлю.

5. Желательно располагать окна между стропильными ногами, чтобы не усложнять проектирование и монтаж конструкции кровли.

6. Фасад здания должен иметь эстетический вид, окна не должны нарушать общую стилистику и по возможности повторять уклон и покрытие кровли.

На рис. 1 приведены структурные элементы слухового окна, в таблице – выполняемые ими функции.

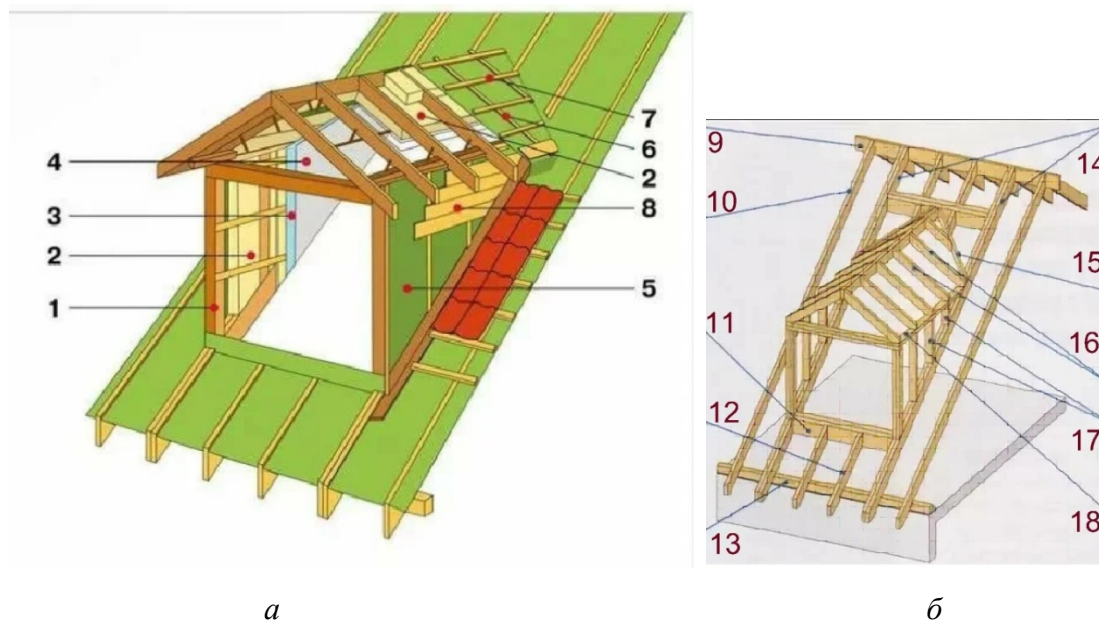


Рис. 1. Основные структурные элементы слухового окна: *а* – покрытия и каркас; *б* – деревянные элементы; 1 – деревянный каркас; 2 – теплоизоляционный слой; 3 – пароизоляция; 4 – внутренняя облицовка; 5 – гидроветрозащита; 6 – контробрешетка; 7 – обрешетка; 8 – наружная облицовка; 9 – коньковый прогон; 10 – стропильная нога конструкции крыши; 11 – подбалочник; 12 – укороченные стропила; 13 – мауэрлат; 14 – сдвоенные стропила по периметру проема; 15 – стропило разжелобка; 16 – стропила крыши слухового окна; 17 – стойки стенок слухового окна; 18 – верхний брус обвязки

Существуют альтернативы слуховым окнам: зенитные окна; карнизные или коньковые продухи; вентиляционные решетки во фронтонах; кровельные аэраторы.

Зенитные окна (зенитные фонари) – это световые проемы на кровле здания. В промышленных цехах это ленточная конструкция, вмонтированная в отверстия плит покрытия. Основное преимущество зенитных окон – значительный объем света, пропускаемого в помещение. Возможно проветривание помещений путем ручных или автоматических фрамуг и дымоудаление. Однако зенитные окна не могут в полной мере обеспечить вентиляцию помещений, из-

за чего необходимо устройство дополнительной вентиляции, например, карнизных продухов.

Функции частей слухового окна

Часть слухового окна	Функция
Оконный блок	Обеспечивает естественное освещение помещения
Жалюзийная решетка	Пропускает поток воздуха в чердачное пространство
Кровельное покрытие	Воспринимает нагрузки от осадков и передает ее на несущие элементы, защищает от попадания воды
Ветрогидрозащита	Защищает от попадания влаги к деревянным элементам. Так же выполняет функцию ветроизоляции
Пароизоляция	Защищает утеплитель от попадания влаги со стороны отапливаемого помещения
Сдвоенные стропила по периметру проема	Увеличивают несущую способность, воспринимает нагрузки от каркаса слухового окна
Обрешетка и контробрешетка крыши слухового окна	Позволяет установить на контробрешетку отделочный материал кровли и закрепить пленку пароизоляции под ней
Балки-перемычки, ригели, подбалочники	Закрепляются поперек вырезанных стропил, воспринимают и передают нагрузку на соседние стропила
Коньковый брус	Опора для стропил
Стропила слухового окна	Воспринимают нагрузку кровли слухового окна
Стойки стенок слухового окна	Воспринимают вертикальную нагрузку
Брус обвязки (мауэрлат) слухового окна	Воспринимает нагрузку, служит основой каркаса слухового окна

Продухи в крыше и кровле – это отверстия в крыше для вентиляции холодного или теплого чердака. Продухи разделяются на карнизные и коньковые. Они не заменяют друг друга, а являются частями одной системы вентиляции подкровельного пространства. Карнизные продухи устраиваются по всей длине карнизов и служат входом для воздуха. Они бывают щелевыми (щель между крышей и стеной во всей длине карниза шириной 2 см) и точечными (отверстия по всей длине карниза). Диаметр и ширина таких продухов зависит от уклона

ската кровли, чем меньше уклон, тем больше ширина или диаметр, но не более 2,5 см. Коньковые продухи устраиваются по всей длине конька и служат выходом для циркулирующего внутри воздуха. Такие продухи также выполняются в виде щелей шириной 5 см или в виде частых отверстий. Данная система устанавливается в скатных крышах, для плоских крыш вместо коньковых продухов применяются кровельные аэраторы.

Вентиляционные решетки во фронтонах – отверстия во фронтоне дома с вставленной в них решеткой. Располагаются в противоположных фронтонах и обеспечивают сквозную естественную вентиляцию воздуха под кровлей. Данный вид подходит для холодных чердачных помещений, температура чердака практически равна температуре наружного воздуха.

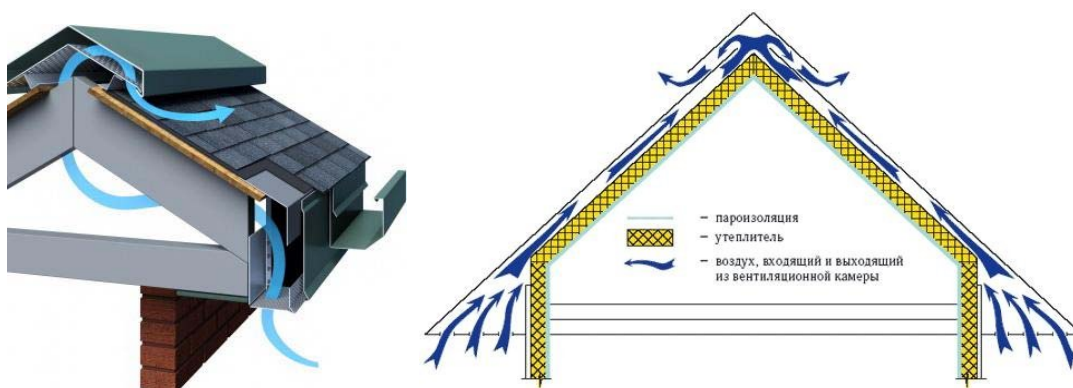


Рис. 2. Карнизные и коньковые продухи

При проектировании крыши здания необходимо, во-первых, определить с назначением подкровельного пространства (чердачное помещение, мансарда и т. д.). Это позволит принять решение о его отоплении, освещении и вентиляции и выбрать необходимые конструктивные решения.

Для устройства холодного чердака и его качественной и долгосрочной эксплуатации подойдут три варианта:

1. Слуховые окна с вентиляционными решетками или с остеклением, по бокам которого расположены жалюзийные решетки.

2. Коньковые и карнизные продухи. Из недостатков можно отметить возможность попадания мусора, продуктов жизнедеятельности птиц.

3. Вентиляционные решетки во фронтонах.

Для устройства мансарды подойдут два варианта: слуховые окна с остеклением и мансардные окна. Оба этих варианта предполагают устройства дополнительной вентиляции кровельного пространства за счет карнизных и коньковых продухов.

Зенитные окна предполагают устройство карнизных продухов и кровельных аэраторов для выхода воздуха.

Таким образом, к выбору способа и устройства выравнивания давления при проектировании зданий и сооружений следует относиться предельно серьезно, рассмотрев все возможные варианты и их функциональные возможности.

Список литературы

1. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 // Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/456081632> (дата обращения: 30.05.2019).
2. *Гроздов, В. Т.* Деревянные наслонные стропильные системы. – СПб. : Издательский дом KN+, 2003. – 69 с.

Т. А. Пушкарева, магистрант

А. Э. Пушкарев, доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Теплоэнергетика»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (909) 065-30-47, e-mail: pushkarev@istu.ru

Расчет деталей фланцевого соединения трубопроводов при гидравлическом ударе*

Гидравлический удар остается одним из наиболее частых причин разрушения трубопроводов и деталей их соединений и арматуры. Приводится порядок расчета фланцевого соединения и его особенности при гидравлическом ударе. Рассматриваются возможные последствия гидравлического удара при фланцевом соединении трубопроводов.

Ключевые слова: трубы; трубопроводы; трубопроводная арматура; гидравлический удар; детали машин; фланцевое соединение.

Применение современных видов трубопроводной арматуры как ручной, так и механизированной и автоматизированной [1–3] не исключает возникновения грозного явления – гидравлического удара. Его причиной может стать нерасчетное сокращение времени закрытия регулирующей или запорной арматуры, которое приводит к нестационарному потоку жидкости в трубе и осцилляторному закону изменения давления. Значительный и быстрый рост давления при гидравлическом ударе приводит к разрушению труб и арматуры, снижение давления до предела вскипания вызывает кавитацию.

При конструировании и расчете болты и прокладка должны быть упругими, а фланцы, наоборот, – жесткими (рис. 1).

Фланцевые соединения рассчитываются на пробное давление, которое создается при испытаниях трубопроводов и их соединений на герметичность и прочность

© Пушкарева Т. А., Пушкарев А. Э., 2019

* Работа выполнена по гранту для ученых Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова (проект 08.04.01/18ПАЭ).

$$p_{\text{пр}} = 1,25 p_p.$$

Здесь p_p – рабочее давление в трубопроводе.

Вычисляется дополнительная сила R , которая действует на прокладку при пробном давлении в трубопроводе

$$R = \frac{\pi}{4} D_{\text{ср}}^2 p_{\text{пр}}.$$

В качестве характерного размера принимается средний диаметр прокладки $D_{\text{ср}}$.

Для герметичности соединения необходимо обеспечить минимальное давление q_0 , которое еще сохраняет герметичность фланцевого соединения.

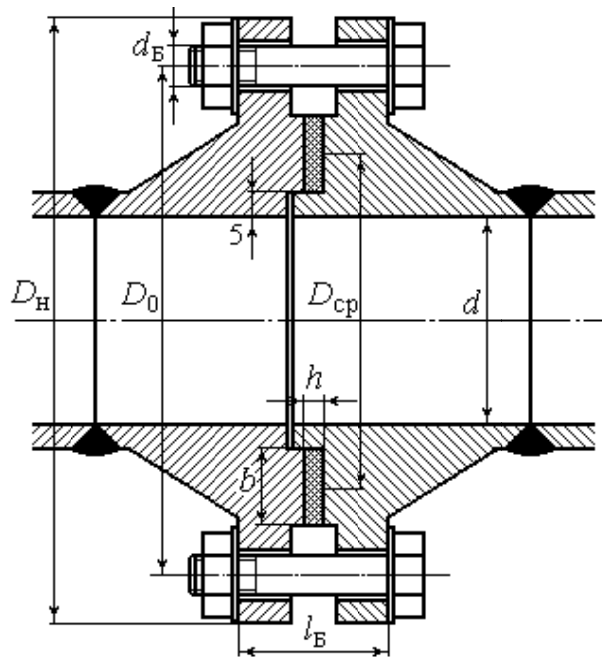


Рис. 1. Фланцевое соединение трубопроводов

Общая сила, возникающая вследствие затяжки болтов

$$T_{\Sigma}^0 = 1,4 \left[q_0 F_{\text{пр}} + (1 - \chi) R \right],$$

необходима для сохранения герметичности фланцевого соединения. Здесь χ – коэффициент основной нагрузки; $F_{\text{пр}} = \pi D_{\text{ср}} b$ – площадь прокладки; b – ширина прокладки.

При этом давление на прокладку $q = T_{\Sigma}^0 / F_{\text{пр}}$; должно выполняться условие $q < [q]$; $[q]$ – предельное давление на прокладку, которое нельзя превышать при затяжке болтов.

Отсюда находится внутренний диаметр винта $d_{\text{вн}}$:

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4F_{\text{б}}}{\pi}}; F_{\text{б}} = \frac{T_{\Sigma}}{z[\sigma]} = \frac{1,3T_{\Sigma}^0 + \chi R}{z[\sigma]},$$

где $[\sigma] = \sigma_{\text{т}}/n$ – допустимое напряжение; $\sigma_{\text{т}}$ – предел текучести; n – запас прочности; z – число болтов; коэффициент 1,3 вводится для учета напряжений кручения, появляющихся при затяжке винтов. Подбирается ближайший винт из стандартного ряда, уточняется суммарная площадь болтов $F_{\Sigma}^{\text{б}}$.

Из формулы для коэффициента основной нагрузки χ , учитывая выражения для податливостей винта и прокладки, находится толщина прокладки h :

$$h = \frac{\chi}{1-\chi} \cdot \frac{l_{\text{б}} E_{\text{пр}} F_{\text{пр}}}{F_{\Sigma}^{\text{б}} E},$$

где $l_{\text{б}}$ – длина винта; $E_{\text{т}}$ и E – модули упругости прокладки и винтов.

Стандартная толщина прокладки может быть меньше и больше расчетной).

Наружный диаметр фланца

$$D_{\text{н}} = D_0 + 2d_{\text{б}},$$

где $D_0 = zt/\pi$ – диаметр размещения болтов; $2d_{\text{б}} = d_{\text{ш}}$ – диаметр стандартной шайбы; t – шаг между болтами, в зависимости от давления $t = (3...7)d_{\text{б}}$ (меньшие размеры при $p \geq 3$ МПа, большие – при $p \leq 1$ МПа).

Минимальные размеры ограничиваются необходимостью поворота гаечного ключа, максимальные связаны с возможностью проникания среды из трубопровода через прокладку. Необходимо, чтобы винты не касались прокладки:

$$D_0 > d + 0,01 + 2b + d_{\text{б}} + 0,01.$$

Здесь d – внутренний диаметр трубопровода. Последнее число 0,01 – это двойной зазор между винтом и прокладкой, оставляемый вследствие увеличения размеров прокладки при ее сжатии.

При гидравлическом ударе давление в трубопроводе повышается на значение $\Delta p_{\text{уд}}$, определенного в 1898 г. Н. Е. Жуковским:

$$\Delta p_{\text{уд}} = \rho V_0 c,$$

где ρ – плотность среды в трубопроводе; V_0 – скорость потока в трубе до резкого закрытия арматуры; c – скорость ударной волны. По Н. Е. Жуковскому

$$c = \sqrt{\frac{1}{\frac{\rho}{E_{\text{ж}}} + \frac{\rho d}{\delta E}}},$$

где $E_{\text{ж}}$ и E – модули упругости среды в трубопроводе и материала самой трубы; d – внутренний диаметр трубопровода; δ – толщина стенки трубопровода.

Подставив значения величин, характерные для транспортировки воды по стальным трубам, $E_{\text{ж}} = 2$ ГПа; $E = 200$ ГПа; $\rho = 1000$ кг/м³; $d/\delta = 10$, получим скорость ударной волны

$$c = \sqrt{\frac{1}{\frac{1000}{2 \cdot 10^9} + \frac{1000 \cdot 10}{2,1 \cdot 10^{11}}}} = 1360 \text{ м/с},$$

а превышение ударного давления над обычным

$$\Delta p_{\text{уд}} = 1000 \cdot 4 \cdot 1360 = 5,4 \text{ МПа}.$$

Подстановка этого давления в формулы расчета фланцевого соединения показывает, что, во-первых, соединение раскроется, т. к. не обеспечивается требуемое минимальное давление q_0 , которое еще сохраняет герметичность фланцевого соединения. Во-вторых, часть дополнительного усилия вследствие ударного повышения давления, в соответствии с коэффициентом основной нагрузки χ , придется на податливые болты, и возможна потеря их прочности.

Точный расчет раскрытия фланцевого соединения и разрушения болтов возможен при точном учете всех конструктивных факторов. Не допустить гидравлического удара применением стандартных мероприятий, а также путем управления временем закрытия арматуры [4–6].

Список литературы

1. *Пушкарёва, Т. А.* Структура трубопроводной транспортной системы // *Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире*. – 2015. – № 12. Т. 1. – С. 70–72.
2. *Pushkareva, T. A.* Research of structural elements of the pipeline / *T. A. Pushkareva, D. A. Volkova* // *Молодые ученые – ускорению научно-технического прогресса в XXI веке : электрон. науч. изд. : сб. трудов IV Всеросс. науч.-техн. конф. асп., магистр. и молодых ученых с междунар. участием, Ижевск, 20–21 апреля 2016 г.* – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2016.
3. *Трубачев, Е. С.* Структурная модель приводов трубопроводной арматуры / *Е. С. Трубачев, А. Э. Пушкарев, Т. А. Пушкарёва* // *Вестн. ИжГТУ им. М. Т. Калашникова*. – 2017. – Т. 20. № 1. – С. 6–8.
4. *Пушкарёва, Т. А.* Влияние движения задвижки механизированного привода трубопроводной арматуры на параметры гидравлического удара // *Студенческая наука – устойчивому развитию агропромышленного комплекса : материалы Всеросс. студ. науч. конф. (17–20 марта 2015 г., Ижевск)*. – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 205–209.
5. *Pushkareva, T. A.* Motion law selection for pipeline valve locking body / *T. A. Pushkareva, D. A. Volkova* // *Молодые ученые – ускорению научно-технического прогресса в XXI веке : электрон. науч. изд. : сб. материалов III Всерос. науч.-техн. конф. асп., магистр. и молодых ученых с междунар. участием, Ижевск, 22–23 апреля 2015 г.* / ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». Ижевск : ИННОВА, 2015. – С. 878–882.
6. *Пушкарёва, Т. А.* Гидроудар и выбор закона движения рабочей поверхности арматуры // *Электронный научный журнал*. – 2015. – № 1 (1). – С. 115–119.

Т. А. Плеханова, кандидат технических наук,

доцент кафедры «Строительные материалы, механизация и геотехника»

Ю. Н. Гинчицкая, ассистент кафедры «Строительные материалы, механизация и геотехника»

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (912) 025-00-86, e-mail: yula_yuka@mail.ru

Технология лазерного сканирования при проведении инженерно-геодезических изысканий для реконструкции зданий и сооружений

Лазерное сканирование является одним из современных методов инженерно-геодезических изысканий, позволяющих получать трехмерную модель объектов и рельефа по облаку точек. Рассмотрены основные этапы проведения лазерного сканирования и камеральной обработки его результатов.

Ключевые слова: инженерно-геодезические изыскания; наземное и мобильное лазерное сканирование; реконструкция; 3D-модель; BIM-технологии.

Введение

Современные технологии позволяют использовать новые методы съемки при проведении инженерно-геодезических изысканий, в том числе наземное лазерное сканирование. Основными областями применения данной технологии являются съемка территорий со сложным рельефом и очень плотной застройкой, съемка для реконструкции объектов промышленного производства, исполнительная съемка сложных и уникальных объектов, BIM-технологии, реставрация архитектурных памятников [1]. Помимо наземного лазерного сканирования, выделяют мобильное лазерное сканирование [2–4] и воздушное лазерное сканирование [5], которые позволяют в короткие сроки произвести съемку протяженных линейных объектов или больших площадей.

Принцип работы лазерного сканера основан на полярном способе определения пространственных координат точек по измеренным расстояниям, гори-

горизонтальным и вертикальным углам. Расстояния в приборе измеряются безотражательным дальномером, при этом лазерный луч сканера описывает окружность в вертикальной плоскости с определенной заранее дискретностью при помощи вращающейся многогранной призмы, а затем поворачивается на заданный горизонтальный угол. Таким образом, формируется матрица сканирования, плотность расположения точек в которой может регулироваться изыскателем. Чем выше плотность точек матрицы, тем выше плотность точек на поверхности объекта, и, соответственно, выше детальность получаемой информации.

В результате съемки лазерным сканером получается облако точек, расположенных в системе пространственных прямоугольных координат, которая в общем случае произвольно ориентирована в пространстве. Для объединения сканов одного объекта в единую систему координат предусматривается автоматическое или ручное распознавание специальных маркированных точек, глобальные координаты которых известны или определены ранее.

Основными преимуществами использования лазерного сканирования перед традиционными методами съемки являются высокая скорость (более 1 млн точек в секунду) и детальность съемки, автоматизация обработки в системах САД и ВМ, обеспечение безопасности работ при дистанционном сканировании [6]. Несмотря на высокую стоимость сканирующих приборов, общая стоимость геодезических изысканий снижается за счет сокращения сроков проведения работ и автоматизации процесса обработки данных. При этом на выходе получается более детальная трехмерная модель объекта, что расширяет возможности при проведении реконструкции.

Наземное лазерное сканирование для реконструкции зданий и сооружений

Использование лазерного сканирования при реконструкции позволяет получить подробную цифровую трехмерную модель здания, которая станет основой для дальнейшей работы [7]. При реконструкции исторических объектов зачастую необходимо использовать наземное лазерное сканирование в комплексе

с мобильным сканированием, которые дают возможность построения трехмерной модели не только самого объекта, но и прилегающей территории, что особенно важно при реконструкции дворцово-парковых ансамблей.

3D-модель позволяет производить геометрические замеры в любой точке объекта, точный подсчет объемов материалов, актуализацию архивных чертежей и их сверку с фактическим состоянием здания. Использование 3D-модели существующего объекта позволяет не только правильно составить проект реконструкции, но и существенно снизить затраты при устранении недочетов на этапе строительно-монтажных работ (до 10 %), а также способствует ускорению процесса реконструкции [8]. Кроме того, лазерное сканирование позволяет в кратчайшие сроки сформировать исполнительную документацию [9]. В настоящее время на рынке представлен широкий спектр сканеров: TOPCON GLS-2000, лазерный сканер Z+F IMAGER® 5010 с встроенной фотокамерой, Trimble TX8, FARO FOCUS 3D X 130.

Технология наземного лазерного сканирования применяется при реконструкции крупных или значимых объектов, например, музей современной истории России, храм Александра Невского (г. Новониколаевск), комплекс зданий строительной сберегательной кассы *Schwäbisch Hall* (Райнланд-Пфальц, Германия), национальный спортивный комплекс (Киев, Украина). Работы на последнем объекте выполнялись системой *FARO Laser Tracker*, точность линейных измерений которой составляет $10 \text{ мкм} + 0,4 \text{ мкм/м}$, что недостижимо при использовании традиционных методов измерений [10]. Для достижения такой точности необходим фазовый метод измерений расстояний в лазерном сканере. Однако к его недостаткам относятся высокая потребляемая мощность лазера, возникновение неоднозначности при определении целого количества длин волн и ограниченная дальность измерений (до 200 м).

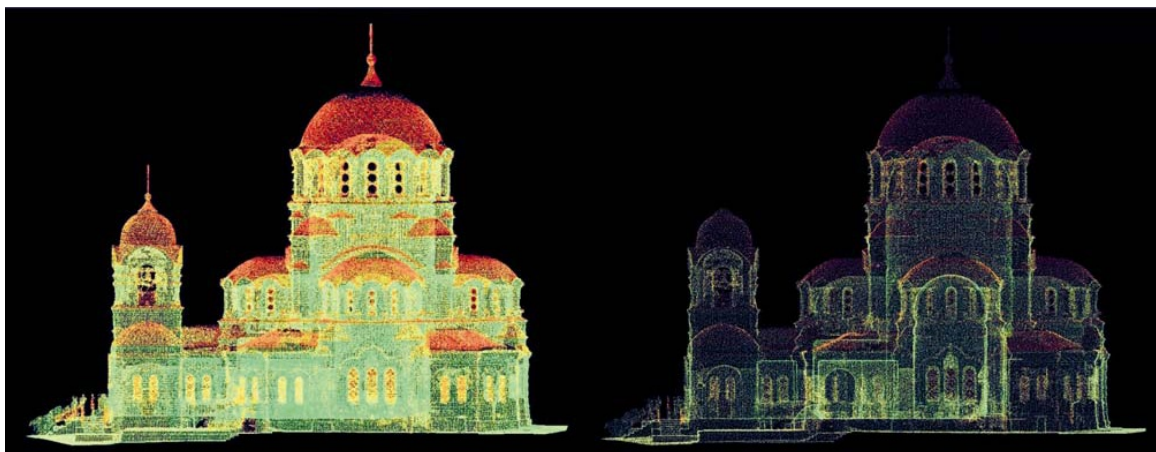
Последовательность работ при проведении наземного лазерного сканирования включает следующие этапы [11]:

- сбор данных, начало камеральной обработки;
- совмещение сканов;

- трансформирование координат;
- создание поверхностей;
- формирование конечного продукта сканирования: двухмерные чертежи и сечения; растровые развертки; трехмерные модели объектов.

Основное отличие работ при мобильном сканировании заключается в использовании 2D-сканеров, получение модели 3D осуществляется за счет передвижения самого сканера. Мобильные сканирующие системы, представленные на рынке: RIEGL VMX-450, IP-S2 Mobile Mapping System, MDL Dynascan Mobile Mapping System, Viametris iMS3D-360, Trimble MX9, TOPCON IP-S3 и др. Современные сканирующие системы снабжены встроенными видеокамерами, что позволяет накладывать облако точек непосредственно на фото, значительно облегчая визуализацию объекта.

Полученные модели обычно содержат сотни миллионов точек, что является избыточной информацией, поэтому при обработке выделяют модельные точки, которые вносят наибольший вклад в форму объекта и необходимы для формирования модели заданной точности (рисунок).



Ортогональный внешний вид храма, представленный «облаком точек»
разной степени плотности [12]

Работа с облаком точек при построении модели может происходить двумя способами. При первом способе изыскатель работает 3D-видом, точки кото-

рого раскрашиваются в естественные цвета, во втором случае используются панорамные снимки, на которые накладывается облако точек.

Наиболее трудоемким этапом в наземном лазерном сканировании является сшивка полученных сканов в единую модель [13]. Выделяют несколько видов сшивки:

- сшивка по специальным плоским маркам-отражателям, которые наклеиваются на объекте и сканируются отдельно во время полевого этапа;

- сшивка по маркам-сферам (аналогично плоским маркам);

- сшивка по характерным точкам;

автоматическая подгонка (программный способ сшивки, когда итерационный алгоритм смещает один скан относительно другого и находит оптимальное положение по минимальному расстоянию между точками этих сканов);

- геопривязка (позволяет привязать каждый скан или все измерения в заданную систему координат).

Заключение

Таким образом, можно говорить о том, что появилась более быстрая и точная альтернатива получения качественных трехмерных моделей объектов с помощью применения лазерных сканеров. Ключевыми преимуществами наземного лазерного сканирования является автоматизация и быстрота съемки, при этом обеспечена точность измерений, недостижимая традиционными методами.

Список литературы

1. *Клепко, К. Ю.* Лазерное 3D-сканирование // Университетская наука. – 2016. – № 1. – С. 26–29.

2. *Новаковский, Б. А.* Лазерное сканирование – перспективное направление получения новых геоизображений / Б. А. Новаковский, С. В. Прасолов, А. А. Рогачев // Геоинформатика. – 2007. – № 2. – С. 19–26.

3. *Позняк, И. И.* Мобильное лазерное сканирование для определения ровности дорожного покрытия автомобильных дорог // Сборник трудов Международной научно-

практической конференции «Транспортные системы: тенденции развития». – М., 2016. – С. 215–216.

4. *Сарычев, Д. С.* Мобильное лазерное сканирование // САПР и ГИС автомобильных дорог. – 2013. – № 1. – С. 37–41.

5. *Рыльский, И. А.* Лазерное сканирование и цифровая аэрофотосъемка: новый уровень детальности // ГЕОМАТИКА. – 2015. – № 4. – С. 53–56.

6. *Овчаренко, А. В.* Лазерное 3D-сканирование подземных пустот // Уральский геофизический вестник. – 2015. – № 1 (25). – С. 51–57.

7. *Шевченко, Г. Г.* Применение наземного лазерного сканирования в строительстве и BIM технологиях / Г. Г. Шевченко, Д. А. Гура, Г. Т. Акопян // Научные труды КубГТУ. – 2018. – № 2. – С. 251–260.

8. *Шевченко, А. А.* Методология создания BIM моделей и творческая составляющая в процессе BIM проектирования / А. А. Шевченко, А. А. Мелитонян // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры», ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет». – Краснодар, 2017. – С. 168–172.

9. Об использовании наземного лазерного сканирования для получения фасадных чертежей исследуемых зданий и строений / И. А. Бушнева [и др.] // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2016. – № 11. – С. 89–97.

10. *Войтенко, С. П.* На пути к финалу ЕВРО-2012: Геодезическое обеспечение реконструкции национального спортивного комплекса «Олимпийский» в г. Киеве / С. П. Войтенко, Р. В. Шульц // Инженерные изыскания. – 2011. – № 8. – С. 26–32.

11. *Гура, Т. А.* Обработка данных наземного лазерного сканирования для получения обмерных чертежей объектов культурного наследия / Т. А. Гура, А. Е. Катрич // Молодой учёный. – 2016. – № 26 (130). – С. 25–28.

12. Лазерное сканирование и анализ архитектурных форм // ООО «Домострой». – URL: <http://domostroy.company/statyi/lazernoe-skanirovaniya-i-analiz-arhitekturnyh-form/> (дата обращения: 11.03.2019).

13. *Гура, Д. А.* Экологический мониторинг деформации сооружений с использованием наземного лазерного сканирования / Д. А. Гура, Г. Г. Шевченко // Строительство – 2010 : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2010. – С. 152–153.

И. И. Репина, старший преподаватель

Кафедра «Строительные материалы, механизация и геотехника»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 2860, e-mail: gism@istu.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Организация и проведение учебной геологической практики на ИС-факультете ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

Учебная геологическая практика является одним из основных видов подготовки студентов и представляет собой комплексные практические занятия, дополняющие другие виды учебного процесса, в ходе которых осуществляется формирование основных первичных профессиональных умений. Практика дает широкое ознакомление с реальными геологическими объектами г. Ижевска, позволяет ознакомиться с процессом полевых работ – инженерно-геологическими изысканиями для строительства гражданских объектов.

Ключевые слова: учебная геологическая практика; инженерно-геологические изыскания; гидрогеологические и геоморфологические условия.

Учебная геологическая летняя практика входит в состав основных образовательных программ обучения, реализуемых в рамках направления 08.03.01 «Строительство», служит для закрепления умений и навыков, сформированных в ходе изучения дисциплины «Инженерное обеспечение строительства. Инженерная геология» и имеет целью закрепить и углубить знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе контактных занятий.

Задачей практики является ознакомление студентов с методикой полевых геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических исследований, приобретение навыков выполнения простейших геологических работ, лабораторных определений, ведения полевой геологической документации, оценки природных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.

В период прохождения практики студенты-практиканты:

1) знакомятся с геологическим строением территории и местными сырьевыми материалами для строительства;

2) осваивают методику проведения полевых исследований и наблюдений (геологических, геоморфологических, гидрогеологических);

3) выполняют комплекс изыскательских и лабораторных исследований грунтов на предполагаемой площадке строительства;

4) проводят камеральную обработку материала, собранного в полевых условиях;

5) дают оценку инженерно-геологических условий для строительства различных объектов.

Для обоснования проекта любого инженерного сооружения должны быть с необходимой полнотой освещены инженерно-геологические условия местности с целью [2]:

а) выбора места строительства, наиболее благоприятного по инженерно-геологическим факторам;

б) принятия технологических решений и типов фундаментов при возведении сооружений и их эксплуатации;

в) разработки мероприятий по улучшению инженерного использования местности.

Инженерно-геологические условия, изучаемые в процессе инженерно-геологических изысканий [5]:

1) это состав, состояние и свойства грунтов, являющихся основаниями сооружений;

2) геоморфологическое строение участка;

3) геологическое строение участка строительства, условия залегания горных пород, тектоническое строение;

4) гидрогеологические условия – глубина залегания подземных вод, места их дренирование на поверхность, направления потока и т. д.;

5) геодинамические процессы – оползни, карст, суффозия, оврагообразование, подтопление, просадочные явления, эрозия речных берегов и другие.

Для изучения этих основных вопросов производят инженерно-геологические исследования по следующим периодам: *подготовительный (предполевой), полевой и камеральный* [1].

Подготовительный период включает предварительное изучение инженерно-геологических особенностей региона Удмуртии и г. Ижевска по специальной, справочной литературе, архивным и фондовым источникам.

Полевые работы состоят из двух этапов: предварительное изучение геолого-географических условий района предполагаемого строительства (рекогносцировка) и детальное инженерно-геологическое исследование строительной площадки (инженерно-геологическая разведка).

Основной метод проведения *рекогносцировочных обследований* местности – *маршрутные наблюдения* [3]. Для студентов ИжГТУ полигоном для инженерно-геологических исследований является близлежащий парк им. Кирова с прилегающей территорией Ижевского пруда и лесного массива в районе телевизионной станции. Маршруты учебной практики проходят к долине реки Иж (Ижевского пруда) с прилегающим к ней коренным склоном (г. Колтома, 174 м) (рис. 1).



Рис. 1. Геологический полигон для проведения учебной практики

На исследуемой территории имеется заброшенный карьер местных строительных материалов – известняков, добываемых ранее для строительства Ижевского машиностроительного завода. Благодаря интенсивной расчлененности, район обладает высокой «обнаженностью» склонов и выходами подземных вод на поверхность, что дает возможность

достаточно достоверно ознакомиться с геологическим строением как коренных пород, так и верхней толщи покровных отложений.

Во время прохождения маршрутов основными объектами исследований являются естественные обнажения горных пород [3] (в береговых обрывах, в оврагах) и искусственные разрезы (строительные котлованы, карьеры, дорожные выемки и т. д.), имеющиеся в данном районе. Ведется описание геодинамических явлений – оползней, просадок, оврагов и т. п. Выявляются геоморфологические особенности территории (строение берегов рек, наличие террас, их высота, происхождение и др.).

По ходу маршрута студенты ведут дневник полевых наблюдений и делают зарисовки обнажений, фотографируют наиболее характерные формы рельефа, проявления геологических процессов. В процессе исследований изучаются гидрогеологические условия: места выхода подземных вод на поверхность, их глубина залегания, дебит источников, водоносные горизонты. В районе наблюдений – один оборудованный родник «Важнин ключ» и несколько водопроявлений в виде выходов грунтовых вод по береговому склону Ижевского пруда.

Основная цель рекогносцировочных исследований – определить пригодность форм рельефа как существующих, так и в динамике для строительства, установить их связь с геологическим строением местности и геологическими процессами, отнесенными к определенным типам пород и типам рельефа [2].

Инженерно-геологическая разведка (детальное изучение предполагаемой площадки застройки) включает в себя [5]:

1. Проходку горных выработок (скважин или шурфов) специальным комплектом ручного бурения самими студентами на геологическом полигоне или на промышленных стройплощадках города специализированными изыскательскими организациями механическим (вращательно-колонковым) способом.



Рис. 2. Процесс ручного бурения скважины

2. Отбор образцов грунтов из скважин и шурфов и составление геологической колонки скважины.

3. Лабораторные исследования отобранных образцов в учебной лаборатории механики грунтов 2-го корпуса ИжГТУ.

Камеральный период представляет собой обработку собранного материала в полевых условиях и составление отчета по результатам инженерно-геологических исследований [4].

Отчет по геологической практике представляется на защиту каждой бригадой студентов и включает в себя две части:

1) Общая часть содержит геолого-гидрогеологический и геоморфологический материал, собранный в подготовительный период, а также результаты рекогносцировочных наблюдений.

2) Специальная часть составляется по итогам инженерно-геологической разведки и содержит пояснительную записку с выводами об особенностях физико-механических свойств пород, вскрытых выработками и определяющих условиях возведения сооружений, и графическими приложениями в виде инженерно-геологических разрезов.

Таким образом, студентам строительных специальностей предоставляется возможность на учебной геологической практике пройти основные моменты геолого-изыскательских работ, соответствующих предпроектной и проектной стадиям строительного проектирования объектов. После прохождения практики студенты должны уметь:

1. Правильно читать и анализировать инженерно-геологические разрезы и колонки по скважинам, оценивать результаты определения физико-механических свойств грунтов по инженерно-геологическим элементам и другие материалы инженерно-геологических изысканий.

2. Визуально определять наиболее распространенные горные породы (грунты) в строительных котлованах и карьерах.

3. Правильно оценивать неблагоприятные инженерно-геологические условия и процессы с точки зрения строительства и принимать обоснованные технологические решения по инженерной защите сооружений.

4. Профессионально воспринимать и правильно использовать в своей работе инженерно-геологическую информацию в существующих нормативных документах (СНиП, ГОСТ, СП и др.).

Список литературы

1. *Передельский, Л. В.* Инженерная геология / Л. В. Передельский, О. Е. Приходченко. – Ростов-н/Д. : Феникс, 2009. – 465 с.
2. *Ананьев, В. П.* Инженерная геология / В. П. Ананьев, А. Д. Потапов. – М. : Высш. шк., 2005. – 508 с.
3. *Груздев, А. В.* Инженерно-геологическое картирование. – М. : Наука, 1989. – 150 с.
4. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства // ТехэкспеRт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200096789> (дата обращения: 30.05.2019).
5. СП 11-105-97 ч.1 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Основные правила производства работ // ТехэкспеRт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200000255> (дата обращения: 30.05.2019).

О. М. Санду, кандидат технических наук, доцент,
зав. кафедрой «Технология промышленной и художественной обработки материалов»
Тел. +7 (3412) 77-60-55, e-mail: sanduolgamail@gmail.com
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Роль метода мифопоэтики в процессе изучения «Истории и теории стилей» по направлению подготовки 54.03.01 «Дизайн»

В статье осуществлено описание опыта по созданию рабочей программы по дисциплине «История и теория стилей» для направления подготовки «Дизайн» с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Ключевые слова: дизайн; рабочая программа; история и теория стилей; метод мифопоэтики.

Разработка стилового решения является важным этапом в процессе проектирования дизайн-объекта и становится возможной благодаря формированию художественно-проектного сознания и развитию у дизайнера художественно-образного креативного мышления. Кроме того, понимание специфики стиля становится возможным в результате знакомства с традициями и продуктами художественного творчества, осуществляемого в различных пространственных и временных условиях. В связи с такой необходимостью в образовательной программе по направлению подготовки «Дизайн» была предусмотрена дисциплина «История и теория стилей». Она направлена на теоретическую и практическую подготовку бакалавров в области формирования проектно-художественного сознания и умения разрабатывать стиловое решение дизайн-объектов.

Задачи дисциплины:

- изучить основные понятия истории и теории стилей в дизайне;
- научиться применять методы научных исследований для формирования проектно-художественного сознания при создании дизайн-проектов;

– научиться анализировать художественно-образное и стилевое решение дизайн-объекта.

Рабочая программа дисциплины – это основной элемент учебно-методического комплекта дисциплин, неотъемлемая часть деятельности преподавателя высшей школы. Она разрабатывается на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. В рабочей программе определяется структура дисциплины, трудоемкость и ее содержание в виде набора компетенций. В ней отражаются планируемые результаты освоения дисциплины учащимися.

Рабочая программа по дисциплине «История и теория стилей» для направления «Дизайн» разрабатывалась на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 54.03.01 «Дизайн», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2016 г. № 780 [1].

Дисциплина «История и теория стилей» относится к вариативной части учебного плана. Структура рабочей программы по дисциплине «История и теория стилей» включает компетенции и набор соответствующих им знаний, умений и навыков, наименование разделов учебной программы и их характеристику, результаты освоения учебного курса, систему оценки работы учащихся, перечень практических работ по предмету.

В основу курса положены научные разработки автора, а именно исследования в области стилеобразования в дизайне и авторский метод мифопоэтики, предметом которого является изучение художественно-проектного сознания и продукта его работы – художественно-образной модели мира [2]. Результатом мифопоэтического проектирования становится целостная осознанная концепция проекта, наполненная ценностно-значимыми культурными смыслами.

Компетенции определяют набор знаний, умений и навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины, а также основное содержание курса. В ходе изучения дисциплины приобретаются компетенции:

– способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

– способность применять методы научных исследований при создании дизайн-проектов и обосновывать новизну собственных концептуальных решений (ПК-12).

Структура рабочей программы включает подробное описание курса «История и теория стилей» по каждому разделу. Содержание реализуется в трех основных разделах: «Основные понятия теории стилей», «Периодизация стилей в искусстве и дизайне», «Метод мифопоэтики в дизайне». Компетенция ОК-2 реализуется во втором разделе, а компетенция ПК-12 реализуется в первом и третьем.

В ходе изучения дисциплины студенты знакомятся с основными этапами и закономерностями исторического развития искусства и дизайна, с научным методом мифопоэтики, направленным на исследование творческого художественного сознания в искусстве разных эпох. В процессе освоения дисциплины студенты изучают *понятие «стиля» в искусстве и дизайне, цели и задачи стилеобразования, понятие художественно-проектного сознания и его роль в дизайне, общую периодизацию стилей в искусстве и дизайне, эволюцию проектно-художественного сознания, теорию мифопоэтики в дизайне, основные модели мира, виды художественных образов, мифопоэтические приемы стилевой гармонизации форм*. Полученные знания используются для развития умений и навыков по применению метода научного исследования для анализа стиля дизайн-объекта и развитию способности обосновывать новизну дизайн-концепции.

Знания, получаемые на лекционных дисциплинах, закрепляются в рамках практических работ. Основные темы практических работ: художественное сознание в этнических стилях, построение художественно-образной модели мира, анализ художественно-образной системы методом мифопоэтики, применение приемов мифопоэтики для анализа стилового решения дизайн-объектов. На практических работах студенты *описывают базовые художественные модели мира («Яйцо», «Чаша», «Гора», «Колесо», «Дерево»)*.

В рабочей программе содержится информация об уровне *освоения компетенций* и планируемых результатах изучения предмета. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины формируется с учетом базы вуза. Проблемой является недостаточное учебно-методическое обеспечение дисциплины, а именно малый перечень учебников и учебных пособий, которые могут быть использованы при подготовке к зачету. В связи с этим планируется издание учебного пособия по использованию метода мифопоэтики при проектировании.

Таким образом, работа по созданию рабочей программы является основополагающей в деятельности преподавателя. От того, насколько правильно и содержательно составлена рабочая программа, зависит дальнейшая образовательная деятельность, поэтому важно обратить особое внимание на составление этого документа и добиться того, чтобы рабочая программа соответствовала всем требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн, утв. приказом Минобрнауки РФ [от 22 дек. 2016 г. № 780]/ – URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/104> (дата обращения: 03.06.2019).
2. Санду, О. М. Сущность мифопоэтики в дизайне. Этапы мифопоэтического проектирования // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда // Вестник МГХПА. – 2018. – Т. 2. № 3. – С. 143–151.

О. М. Санду, кандидат технических наук, доцент,
зав. кафедрой «Технология промышленной и художественной обработки материалов»
Тел. +7 (3412) 77-60-55, e-mail: sanduolgamail@gmail.com
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Проектно-художественное сознание в постцифровом дизайне

В статье рассмотрено дизайнерское проектное творчество в информационную эпоху. Специфика постцифрового дизайна выражается в переводе объекта проектирования в смысловое пространство, что требует организации смысловой реальности при помощи проектно-художественного сознания. Предложена структура смысловой реальности в проектно-художественном сознании.

Ключевые слова: постцифровой дизайн; проектно-художественное сознание; модель мира; смысловая реальность.

Развитие в информационную эпоху сопровождается радикальным сдвигом в различных сферах жизни. Основным ресурсом становится информация, которая оценивается по возможности ее накопления в особой среде, медиапространстве. Эта среда способствует внедрению технологических инноваций, благодаря которым объединяются некогда несовместимые сферы – наука, искусство и техника. Предпринимаются активные попытки адаптировать аналитические методы естественных и точных наук для творческих процессов.

Трансформации информационной эпохи часто становятся предметом внимания в дизайне, где органично взаимодействуют искусство и технологии. Переход к цифровым технологиям в дизайне сопровождается использованием особых инструментов: программных алгоритмических систем обработки графической информации, комбинаторики, технологий искусственного интеллекта. Дизайнеров привлекает возможность экономии ресурсов (времени, художественных материальных средств), поэтому первоначально информационные технологии рассматривались с *инструментальной точки зрения* – как инстру-

мент для изменения привычных проектных практик или расширения каналов распространения художественных произведений.

В постцифровую эпоху рубежа XX–XXI веков изменяются способы познания мира, характер мышления, алгоритмы творчества, утверждается новая система ценностей. Специфика постцифрового дизайна выявляет принципиально новый характер объекта проектного творчества: нематериальность, виртуальность, визуальный характер отображения. Основная характеристика цифрового дизайн-объекта – нематериальность. С одной стороны, отсутствие материально-физической ценности, присущей работам традиционного дизайна, лишает живого восприятия, а с другой – нематериальность снимает пространственные ограничения форм и освобождает выход в смысловое пространство.

Еще А. Н. Леонтьев представил бытие вещей в пяти измерениях: в трех пространственных, во временном и в смысловом поле человеческого сознания [1]. Первоначально наиболее типичными для цифрового дизайна являлись 2D- и 3D-изображения. Позже возникает класс четырехмерных динамично изменяющихся во времени объектов, созданных с использованием экранных технологий, видеоарта, видеоинсталляций. Выход в пятое смысловое измерение происходит на основе дополненной и сетевой реальности (*science-art, sms-art, mobilephone-art*, феррофлюид-арт, *net-art, mail-art*), искусственного интеллекта. Возникает класс 5D-изображений, существующих в виртуальной реальности. Бытие цифровых объектов переходит в многомерное поле пространства-времени-смысла.

Вместе с выходом в смысловое пространство актуализируется проблема проектного сознания в дизайне. Именно в проектном сознании формируется смысловая реальность, на основе которой осуществляются процессы познания, оценки и творческой деятельности.

Сущность проектного сознания в дизайне рассмотрена в работах К. М. Кантора, О. И. Генисаретского, В. Ф. Сидоренко, Г. Г. Курьеровой, В. Т. Шимко и других. К. М. Кантор представляет проектность в качестве «специфической формы сознания, не сводимой ни к логическим, ни к эмоциональным, ни

к субъективным, ни к объективным его формам, но совмещающей в себе черты и тех и других и более всего опирающейся на способность продуктивного воображения» [2]. Проектное сознание (по О. И. Генисаретскому) характеризуется способностью смысловозначения (понимания) и вкуса, критического суждения и проектного замышления [3]. С возможностями проектного сознания он связывает механизмы рефлексии и воображения. В. Ф. Сидоренко ставит вопрос о культурно-типологическом статусе проектности. Проектное сознание формируется на контрасте между двумя типами культур: канонической, ориентированной на воспроизводимый тысячелетиями уклад жизни, и проектной культуры XX столетия, ориентированной на непрерывное изменение образа жизни [4].

Г. Г. Курьерова специфический тип проектного сознания характеризует как «структурный и поэтический принцип мышления», установка проектного сознания состоит в его способности генерировать смыслы [5]. *Проектное сознание модернизма и постмодернизма Г. Г. Курьерова характеризует «сильной» и «слабой» проектностью.* «Сильная» проектность воплощает активное, конструктивно преобразовательное отношение к миру. При этом формируется моноцентрическая картина мира, ее однородность «определяется единством сущности, цели, принципов, методов, языка проектирования». В «слабой» проектности воплощается рефлексивное экологическое отношение к миру и утверждается полицентричная и антисистемная картина мира, представление о множественности проектных методов, многих языках проектирования.

У В. Т. Шимко сущность проектного сознания раскрывается в эмоционально-образном общественном содержании продукта, в эмоциональных ценностях дизайнерской формы, в содержаниях функционально-технологических процессов [6].

Описанные концепции рассматривают отдельные стороны развития проектного сознания, но все авторы, так или иначе, связывают его работу с процессами смыслообразования. Одной из важных задач теории дизайна становится

понимание структуры проектного сознания и способов организации смысловой реальности.

О. Г. Яцюк отмечает, что формирование смыслового ядра проекта в мультимедийном дизайне осуществляется в коммуникативной среде, во «взаимосвязи содержательно-тематического контекста, идеи дизайнера и рефлексии заказчика» [7]. В этом случае потребитель играет решающую роль в определении ценности дизайн-объекта (его смысловой наполненности), а сами дизайнеры редко руководствуются научно обоснованной методикой проектирования и придерживаются свободной интерпретации художественных образов и символов, в лучшем случае, опираясь на ассоциативное их толкование. В результате такой подход ориентирует проектные установки на специфику художественных коммуникаций субъектов, но является недостаточным для понимания механизма смыслообразования. Ориентация только на субъектность ставит под вопрос значение общекультурных ценностей в дизайн-проектах.

В дизайне проблема проектных смыслов рассматривается в контексте аксиологического подхода, который сформировался во второй половине XX века. Такой подход предполагает осмысление объектов дизайна с точки зрения их значимости для индивида и общества, а процесс проектирования представляется как деятельность по созданию ценностей в контексте образа жизни. М. С. Каган отмечает, что «ценность» характеризует процесс деятельности содержательно, смысловó [8]. Он выделил уровни аксиосферы, в которой на самом верхнем уровне (духовная сфера) функционируют общечеловеческие ценности – универсальные категории, лежащие в основе индивидуальной картины мира человека. Их невозможно навязать, они формируются людьми в процессе осознания действительности.

Осознанная творческая деятельность осуществляется согласно представлениям о мире, выраженным в модели. П. Вайбель писал, что «подобно ученым, мечтающим создать совершенную цифровую модель вселенной, современные художники мечтают о цифровой модели искусства, произведения которой могли бы создаваться исключительно с помощью компьютерных

вычислений» [9]. Постцифровой дизайн в поиске адекватных эпохе культурных смыслов также оперирует моделями мира. Формирование модели мира происходит благодаря работе проектно-художественного сознания и способствует переработке представлений о мире, воспроизводству (визуализации) общекультурных смыслов в художественно-образной форме, что позволяет эволюционировать адекватно внешним изменяющимся условиям.

Смысловая реальность в проектной модели мира организована в соответствии с уровнями: элементарный, семантический, смысловой, системный, надиндивидуальный. На элементарном уровне рассмотрены отдельные образы. На семантическом уровне элементарные образы вербализируются, приобретают общекультурные значения. Значения формируют общекультурные и индивидуальные смыслы в зависимости от контекста. На системном уровне проектно-художественного сознания образы, значения и культурные смыслы объединяются в систему смысловой реальности – целостную модель мира.

Системный уровень смысловой реальности структурируется в блоки (рисунок): мировоззренческое ядро, контекстный блок (периферия), рефлексивный блок (самосознание), креативный блок.



Структура проектно-художественного сознания

Центром структуры художественно-проектного сознания становится целостное мировоззренческое ядро. Синтез надындивидуального, общекультурного и индивидуального позволяет связать архетипы, общекультурные значения, культурные и индивидуальные авторские смыслы, поместив их в мировоззренческое ядро проектного сознания. Периферию смысловой реальности составляет контекстный блок. Образы природной, социальной и техногенной сред выступают своеобразным природным, социальным и функциональным контекстом – теми элементарными образами, с помощью которых образуются культурные смыслы. Благодаря средовым контекстам достигается разнообразие элементов смысловой реальности в сознании. При помощи пространственно-временного контекста смыслы структурируются в систему – художественно-проектную модель мира.

В дизайне работа проектного сознания обусловлена сочетанием рефлексивного и интуитивно-воображаемого механизмов смыслопостроения. Блок самосознания включает способность формирования индивидуальной модели мира и ориентирован на построение и переоценку ценностей на основе рефлексивного мышления. Креативный блок функционирует благодаря способности к воображению и реализует творческо-конструктивную направленность проектного сознания. Блок самосознания и блок креативный направлены на переработку элементарных образов и формирование пространства свободного моделирования художественных смыслов. Такое взаимодействие приводит к обновлению проектного сознания и усложнению его структуры. Информационные технологии при этом приобретают не только инструментальное значение: смыслопостроение заимствует цифровой аналитический и художественно-образный язык в качестве инструментов опредмечивания художественных смыслов.

Таким образом, нематериальность, виртуализация и визуальный характер отображения информации в постцифровую эпоху выводит дизайн-проектирование в смысловую сферу. Это становится основанием для развития проектно-художественного сознания. Оно становится основой дизайнерского творчества, обеспечивая смысловой плацдарм действия, придает импульс творческому

развитию. Основная задача проектно-художественного сознания состоит в организации смысловой реальности как органической целостности, которая предполагает «живую» (способную к изменениям) взаимосвязь частей, сведение их в единую систему. Фундаментальное значение сознания состоит в способности сохранять смысловые инварианты (общекультурные смыслы) для процессов индивидуального смыслообразования, а также структурировать смысловую реальность в художественно-образной форме в виде художественных моделей мира. Процессы смыслопостроения в проектно-художественном сознании постцифровой эпохи осуществляются на материале виртуальной информационной среды. Структурирование смысловой реальности осуществляется в виде цифровой модели мира.

Список литературы

1. *Леонтьев, А. Н.* Избранные психологические произведения : в 2 т. Т. I. – М. : Педагогика, 1983. – 392 с.
2. *Кантор, К. М.* Проектность русской культуры. – URL: <http://archive.li/2ZUJm>
3. *Генисаретский, О. И.* Проектная культура и концептуализм // Социокультурные проблемы образа жизни и предметной среды. – М., 1987. – С. 39–53.
4. *Сидоренко, В. Ф.* Эстетика проектного творчества. – М., 2007. – 135 с.
5. *Курьерова, Г. Г.* Итальянская модель дизайна. Проектно-поисковые концепции второй половины XX века. – М., 1993. – 150 с.
6. *Шимко, В. Т.* Основы дизайна и средовое проектирование : учеб. пособие. – М. : ИМДТ, 2005. – 58 с.
7. *Яцюк, О. Г.* Мультимедийные технологии в проектной культуре дизайна: гуманитарный аспект : дис. ... д-ра а искусствовед. – М., 2008. – 444 с.
8. *Каган, М. С.* Философская теория ценностей. – СПб. : ТОО ТК «Петрополис», 2007. – 205 с.
9. *Вайбель, П.* Мир – перезаписываемая программа? – М., 2011. – 173 с.

П. И. Сентяков, магистрант

А. Э. Пушкарев, доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Теплоэнергетика»

Тел. +7 (909) 065-30-47, e-mail: pushkarev@istu.ru

Д. А. Хворенков, кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплоэнергетика»
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Методы решения научно-технических задач в строительстве и реконструкции котельных с помощью морфологического анализа*

В стационарных котельных, предназначенных для снабжения теплом общественных и промышленных зданий или целых районов, эксплуатируется не соответствующее современным требованиям оборудование; расходуется большое количество энергоресурсов, направленных на создание оптимального тепловлажностного баланса в помещениях. Используя методы морфологического анализа, рассмотрим различные варианты оптимизации работы котельной.

Ключевые слова: морфологический анализ; котельная; реконструкция; теплота.

Большинство котельных, эксплуатируемых в настоящее время, были запущены в эксплуатацию более 40 лет назад. При этом необходимо учесть, что нормативный срок эксплуатации котельного оборудования не превышает 25 лет. Изжившее свой срок оборудование не соответствует требованиям сегодняшнего дня, является причиной частых выходов из строя, увеличивает ремонтные и эксплуатационные траты. Все это приводит к увеличению цены на тепловую энергию.

Системные технические мероприятия по реконструкции котельных дают возможность повысить производительность и исключить потерю работоспособности оборудования и последующих аварий.

© Сентяков П. И., Пушкарев А. Э., Хворенков Д. А., 2019

* Работа выполнена по гранту для ученых Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова (проект 08.04.01/18ПАЭ).

Модернизация котельной может осуществляться как в отношении оснащения, так и в отношении котельной целиком. Следующие причины реконструкции котельных:

- увеличение или уменьшение нагрузок;
- улучшение технико-экономических параметров функционирования оборудования котельной;
- приведение в соответствие строительным нормам и правилам несущих или ограждающих конструкций котельной.

Необходимость модернизации зависит от совместного влияния нескольких факторов.

Первый из них – сроки эксплуатации. Все оборудование котельной может сохранять работоспособность только до определенного срока. При приближении к концу срока необходимо принять решение или о неполной смене оснащения, или вообще о реконструкции всей котельной.

Второй фактор – инновации в снабжении теплом. Научно-техническое развитие приводит к тому, что внедряется более производительное оборудование, появляются автоматизированные системы. Сигнал для скорейшей реконструкции котельной – результаты расчетов, показывающие настоятельную необходимость изменения структуры котельной для увеличения ее эффективности.

Модернизация котельной дает следующие преимущества:

- уменьшение расхода топлива, следовательно, снижение цены тепловой энергии;
- увеличение эффективности оборудования;
- уменьшение эксплуатационных расходов;
- автоматизация оснащения;
- рост качества снабжения теплом;
- повышение эксплуатационной безопасности;
- снижение вредных выбросов.

Большинство проблем котельных связано с общемировой тенденцией энергосбережения. В системах отопления котельных расходуется большое ко-

личество тепловой энергии на подогрев теплоносителя. Создание энергетически эффективной системы отопления является актуальной задачей. Поиск системы отопления котельной предлагается вести с помощью методов морфологического анализа [1–3]. Морфологическая матрица систем отопления стационарной котельной представлена на рис. 1.

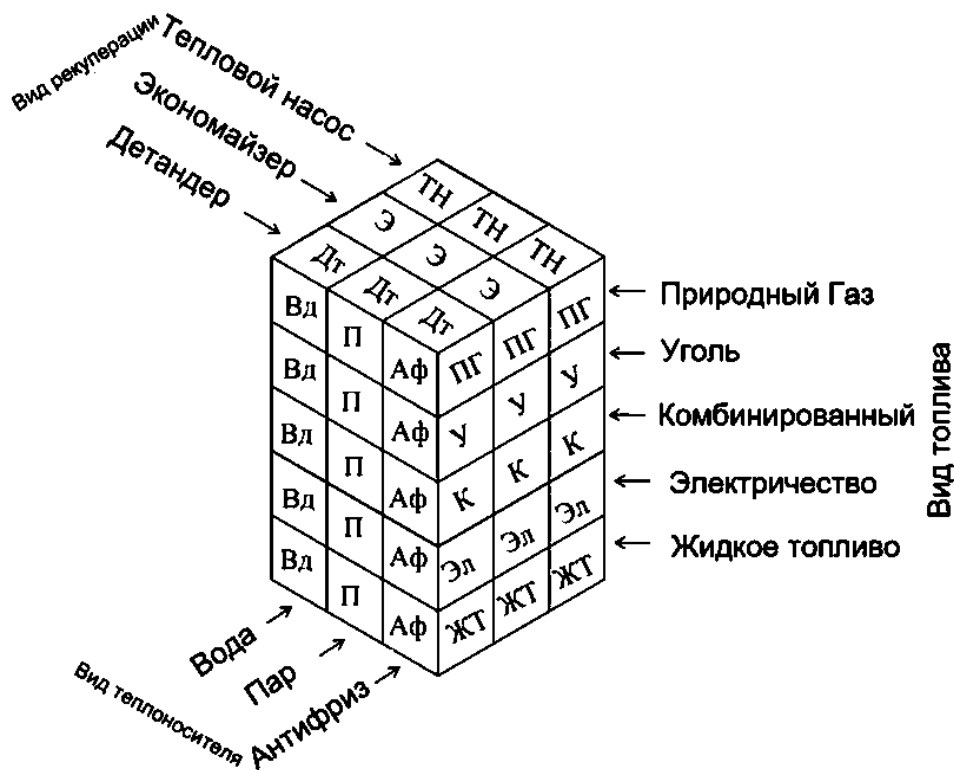


Рис. 1. Морфологическая матрица котельной

В матрице три входа, которыми являются выбранные в результате предварительного исследования самые важные факторы, влияющие на работу системы: замена оборудования, вид рекуперации, вид теплоносителя.

Таким образом, создана трехмерная матрица, в которой получено 45 различных комбинаций – 45 идей. Иные из них уже известны и используются в практике, другие не применяются, т. к. технологически невозможны или экономически нецелесобразны. Ниже рассматривается несколько альтернатив.

ВД-ПГ. Газовая водогрейная котельная в настоящее время максимально широко используется по сравнению с другими типами систем отопления. Причина заключается в том, что имеются многочисленные преимущества, позво-

ляющие использовать газ как энергоноситель. Это дешевизна транспортировки, высокая степень экологичности, отсутствие трудностей в снабжении горячей водой и теплом общественных, производственных и жилых зданий и сооружений, что в совокупности с другими факторами влияет на низкую стоимость эксплуатации, из-за чего газовые котельные и имеют широкое применение.

ВД-К-ТН. При устройстве теплового насоса совместно с газовым котлом в несколько раз снижается потребление газа, что является основным фактором экономической выгоды. Если при этом система автоматизирована, то происходит перераспределение энергонагрузки между двумя тепловыми источниками, что определяется температурой внешнего воздуха. Показатели эффективности такой системы могут быть повышены при использовании тепловых насосов с промежуточным теплообменником, подогревателем и т. д.

Вд-П-У-Э. Постоянным продуктом работы любого котла, в том числе на твердом топливе, является дым. Дым обладает высокой температурой, и при его удалении выбрасывается и тепло. Для экономии энергии выгодно использовать экономайзер, который преобразует энергию дыма в тепловую энергию воды. В данном случае именно вода является преобразователем тепла, уносимого дымом. Затем вода направляется в особые резервуары для дальнейшего нагрева. Необходимо отметить, что в теплообменниках котельных циркуляция воды происходит всегда, но здесь используется предварительное нагревание без обращения к основной теплоте котельного оборудования.

Аф-Пг-Дт. Часть котельных работает на природном газе, имеющем давление 0,8–1,2 МПа; при этом его горение происходит при давлении 0,12–0,2 МПа. Обычно понижение давления происходит при помощи дросселирования. Здесь заключается дополнительная возможность получения экологичной электроэнергии с помощью использования в системе «детандер – генераторного агрегата». Последний представляет из себя аппарат, в котором энергия перемещаемого природного газа преобразовывается на первом этапе в детандере в кинетическую энергию, на втором – в генераторе в электроэнергию. В этом варианте рассматривается антифриз как теплоноситель, основное преимущест-

во которого в том, что он не замерзает в тепловых сетях при отрицательных температурах, и это является серьезным преимуществом для объектов, где не требуется постоянного отопления.

Вд-Эл-ТН. Электрические котлы более эффективны, если рассматривать топливные затраты. Они надежные и удобные в эксплуатации. В системе не нужны трубы, дымоходы, вентиляционные каналы. Расходы на обслуживание – минимальны. Единственный недостаток – растущая плата за электроэнергию. В течение нескольких последних лет расценки на электроэнергию выросли в несколько раз. В этом же варианте используются тепловые насосы, получающие энергию из окружающей среды – около 75 % мощности забирается из грунта, воды, воздуха, не более 25 % остается на электричество. Появляются модели тепловых насосов, аккумулирующих только природную энергию. Здесь оборудование целиком автономно и не требует электроэнергии. Такой тип получения тепловой энергии хорошо подходит для отдаленных объектов, куда невозможна поставка твердого, жидкого или газообразного топлива, и есть проблемы с электроэнергией.

Окончательный выбор варианта системы отопления котельной при его модернизации определяется заказчиком и должен быть подкреплён дополнительным функционально-стоимостным анализом [3, 4], проводимым на втором этапе исследований.

Список литературы

1. *Pushkareva, T. A.* Matrix of ways of a heat supply of a house // Forth Forum of Young Researches. In the frame-work of International Forum “Education Quality – 2014” : proceeding (April 23, 2014, Izhevsk, Russia). – Izhevsk : Publishing House of Kalashnikov ISTU, 2014. – Pp. 228–230.
2. *Пушкарева, Т. А.* Морфологический анализ способов теплоснабжения жилого дома // Наука. Технологии. Инновации : материалы Всерос. науч. конф. молодых ученых : в 11 ч. – Ч. 5. – Новосибирск : НГТУ, 2014. – С. 42–44.
3. *Пушкарева, Т. А.* Функционально-структурный и морфологический анализ механических систем преобразования энергии от возобновляемых источников // Энергоресурсосбе-

режение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе : электрон. науч. изд. : материалы Регион. науч.-практ. сем. (Ижевск, 26.02–26.03.2016) / ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова». – Ижевск : ИННОВА, 2016. – С. 18–23.

4. *Пушкарев, И. А.* Функционально-структурная модель теплоснабжения зданий при использовании теплового насоса // Наука. Технологии. Инновации : материалы Всерос. науч. конф. молодых ученых : в 11 ч. – Ч. 5. (2–6 дек. 2014 г., Новосибирск). – Новосибирск : НГТУ, 2014. – С. 45–47.

В. А. Стерхов, кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплоэнергетика»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 8102, e-mail: Vsterhov@yandex.ru

М. П. Коньшин, магистрант

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 8102, e-mail: Stager90@gmail.com

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Экспериментальное исследование энергетической характеристики углекислотной ударной трубы

Изложены результаты экспериментального исследования выходного энергетического параметра, а именно, скорости выхода твердого тела из канала ствола углекислотной ударной трубы в зависимости от следующих переменных факторов: объем камеры высокого давления (испарительной камеры), толщина разрывной мембраны, рабочая площадь разрыва мембраны (диаметр отверстия диафрагмы) и температура окружающей среды. В результате обработки экспериментальных данных получена полиномиальная зависимость.

Ключевые слова: ударная труба; испарительная камера; мембрана; диафрагма; имитатор твердого тела; уловитель имитатора.

В практике газодинамических и аэродинамических исследований находит применение ударная труба, рабочий поток газа в которой образуется при расширении высокоэнергетического газа в канале, заполненном газом с низким давлением. При этом области газа с высоким и низким давлением разделены разрывной мембраной. При разрыве мембраны образуется газовый поток, параметры которого можно регулировать в целях решаемой газодинамической или аэродинамической задачи.

Характер изменения давления расширяющегося после разрыва мембраны в канале высокоэнергетического газа определяет величину работы, совершаемой газом. Одним из вариантов использования ударной трубы в практических целях является использование работы, совершаемой расширяющимся газом и ее превращение в кинетическую энергию выбрасываемого твердого тела.

В отличие от пиротехнического способа доставки твердых тел до цели, использование ударной трубы обладает рядом преимуществ, одним из которых является взрывобезопасное практическое применение. Примерами применения ударной трубы для дистанционной доставки материальных объектов могут являться следующие. Доставка информации или материальных объектов при выполнении спасательных операций в результате природных и техногенных катастроф. Достижение зрительского эффекта путем разбрасывания в атмосферном воздухе ярких, цветных элементов на различных массовых мероприятиях, включая достижение рекламных или агитационных целей.

При этом применение ударной трубы возможно как в помещении, так и на открытом воздухе, а также при различных температурных условиях. В качестве рабочего тела достаточно перспективным является использование углекислоты CO_2 , находящейся в баллоне в жидкой фазе. В настоящей работе использовалась углекислота массой 12 граммов, заправленная в герметичном баллончике, применяемом, в том числе в пневматическом оружии.

Схема экспериментальной ударной трубы представлена на рис.1.

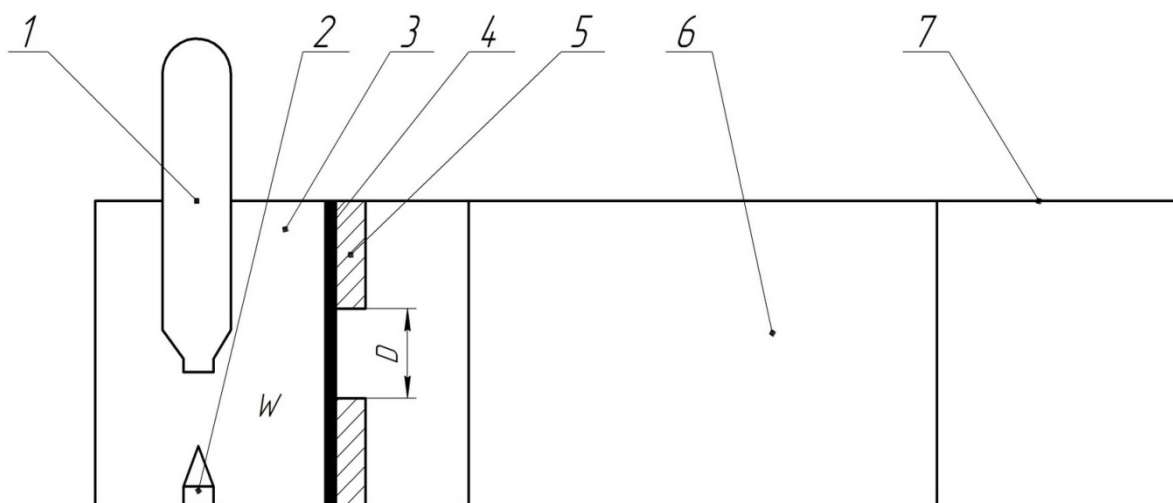


Рис. 1. Схема экспериментальной ударной трубы: 1 – баллончик с углекислотой; 2 – игла; 3 – испарительная камера; 4 – разрывная мембрана; 5 – диафрагма; 6 – цилиндрический ствол; 7 – имитатор выбрасываемого тела

Работает ударная труба следующим образом. При механическом прокалывании иглой 2 крышки баллончика 1 происходит истечение углекислоты в испарительную камеру 3 ударной трубы объемом W , где кислота газифицируется. Происходит быстрый подъем давления в испарительной камере, при достижении его расчетного значения происходит разрушение мембраны 4. Мембрана разрушается по площади, соответствующей диаметру D диафрагмы 5. Углекислый газ, расширяясь в нестационарных условиях, передает свою энергию имитатору выбрасываемого тела 6, которое, начиная от состояния покоя, при своем движении по цилиндрическому стволу 7 приобретает максимальное значение скорости при выходе из ствола.

Эффективность ударной трубы можно оценить величиной скорости имитатора выбрасываемого тела. В свою очередь, при постоянных значениях массы имитатора и массы углекислоты в баллончике, а также постоянства диаметра и длины ствола, скорость движения имитатора на выходе из канала ствола будет зависеть от следующих факторов.

Одним из них является давление разрыва мембраны, что определяется ее толщиной, маркой применяемого материала и рабочей площадью разрыва, иначе говоря, диаметром отверстия диафрагмы. Другим фактором является масса углекислого газа, находящегося в испарительной камере непосредственно перед разрывом мембраны. При этом масса углекислого газа зависит от объема испарительной камеры и от полноты испарения углекислоты, зависящей от ее начальной температуры. В качестве материала мембраны была выбрана синтетическая бумага, различной толщины.

В результате в процессе подготовки эксперимента в качестве функции отклика была выбрана скорость выхода имитатора выбрасываемого тела из канала ствола, что определяет энергетическую характеристику ударной трубы. Для определения этого параметра был разработан и изготовлен измерительный комплекс. Комплекс представляет собой бесконтактный индукционный датчик и состоит из двух катушек индуктивности, расположенных на базовом расстоянии друг относительно друга в один метр непосредственно за срезом сопла.

Датчик подключен к персональному компьютеру. Имитатор выбрасываемого тела изготовлен из дерева диаметром 50 мм и оснащен постоянным магнитом. Масса имитатора вместе с магнитом составляет 100 граммов. Диаметр ствола составлял 50 мм, а длина 650 мм.

При прохождении имитатора внутри каждой из катушек индуктивности в них возникают импульсы ЭДС индукции, отражающиеся на временной шкале монитора компьютера. Катушки индуктивности намотаны на пластиковой трубе диаметром 100 мм. Зная расстояние между катушками, равное одному метру, измеряя время между первым и вторым импульсами индукционного датчика, рассчитывается средняя скорость движения имитатора на базовом отрезке.

При частоте записи сигнала в 44 100 Гц шаг оцифровки составляет 0,00002 секунды. За это время имитатор при скорости в 50 м/с преодолевает 0,001 м и, следовательно, при расстоянии между катушками индуктивности в 1 м относительная погрешность по расстоянию составит не более 0,1 %, что позволяет получить погрешность $\pm 0,5$ м/с.

В результате анализа независимых факторов, влияющих на скорость выхода имитатора выбрасываемого тела, выбрана модель функции отклика, имеющая вид [1, 2]:

$$V = \varphi(W, T, S, \delta),$$

где V – отклик, в отведенной для экспериментирования локальной области факторного пространства, для проводимого эксперимента это скорость выхода имитатора из камеры низкого давления ударной трубы; T – температура окружающей среды, т. е. температура ударной трубы, баллончика с углекислотой и выбрасываемого тела; W – объем камеры высокого давления, являющейся испарительной камерой углекислоты; S – площадь разрыва мембраны, определяющая давление ее разрыва; δ – толщина мембраны.

В результате анализа различных планов экспериментальных исследований с учетом выполненной проверки адекватности принятой математической модели выбран полный факторный план экспериментальных исследований, со-

стоящий из 81 опыта ($N = 3^n$, где N – число экспериментов, n – число переменных факторов). Причем каждый из значимых и выбранных в эксперименте четырех переменных факторов изменяется в трех следующих значениях (таблица).

Значения выбранных переменных факторов в эксперименте

Параметр	Обозначение	Фактор	-1	0	+1
Температура	T	X_1	-10	+5	+20
Объем испарительной камеры	W см ³	X_2	180	270	360
Площадь разрыва мембраны, диаметр отверстия диафрагмы	S мм ² / D мм	X_3	314/20	490,6/25	706,5/30
Толщина мембраны	δ мм	X_4	0,25	0,35	0,45

В результате обработки экспериментальных данных методом наименьших квадратов получена полиномиальная зависимость вида:

$$\begin{aligned}
 V = & 45,8 + 3,668X_1 - 1,723X_2 + 1,022X_3 + 1,617X_4 + 4,31X_1X_2 - 6,061X_1X_3 + \\
 & + 5,828X_1X_4 + 5,893X_2X_3 - 5,258X_2X_4 + 4,946X_2X_4 - 4,549X_1X_2X_3 + \\
 & + 5,728X_1X_2X_4 - 4,168X_1X_3X_4 + 4,933X_2X_3X_4 - 2,349X_1X_2X_3X_4 - 2,899X_1^2 - \\
 & - 3,467X_2^2 - 2,761X_3^2 - 2,595X_4^2.
 \end{aligned}$$

Общий вид экспериментальной установки – ударной трубы при испытаниях в условиях отрицательных температур – представлен на рис. 2.

Полученная полиномиальная зависимость позволяет рассчитывать скорость выхода выбрасываемого тела при любой комбинации переменных факторов в всем факторном пространстве.

Так, тестовые расчеты показывают, что при росте температуры окружающей среды при фиксированных значениях остальных переменных факторов увеличивается скорость выхода имитатора. Аналогичное явление наблюдается и при увеличении толщины разрывной мембраны. Однако при изменении объема испарительной камеры практически во всех комбинациях остальных трех переменных факторов можно видеть, что зависимость скорости

выхода имитатора от объема имеет выраженный экстремум. Иначе говоря, существует оптимальное значение объема, при котором скорость выхода имитатора максимальная.



Рис. 2. Общий вид экспериментальной установки – ударной трубы в комплекте с измерительным комплексом и уловителем имитатора

При выполнении практических стрельб удобно пользоваться таблицами стрельб, составленными для конкретных условий применения.

Список литературы

1. *Зедгендзе, И. Г.* Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем. – М. : Наука, 1976. – 390 с. : ил.
2. *Налимов, В. В.* Логические основания планирования эксперимента / В. В. Налимов, Т. И. Голикова. – 2-е изд. – М. : Metallургия, 1981. – 152 с. : ил.

А. П. Тюрин, доктор технических наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность»

E-mail: asd1978@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Использование технологии технического творчества для проведения лабораторных работ по дисциплине «Гидрогазодинамика»

Раскрываются особенности содержания образовательной деятельности студентов при изучении дисциплины «Гидрогазодинамика» и ее лабораторных работ. Образование учащихся с привлечением технологии технического творчества подразумевает постановку и выполнение задачи по изготовлению коллективом студентов лабораторной модели системы вытяжной вентиляции. Предварительно каждый студент получает индивидуальное задание и, подключая инженерное мышление, осваивает необходимые этапы по проектированию, расчету и изготовлению индивидуального элемента системы. Завершающая стадия проекта выполняется всем коллективом. «Переживание» инженерной деятельности в рамках технического творчества позволяет глубже понять базовые принципы расчетов, необходимых для освоения лекционного материала.

Ключевые слова: техническое творчество; гидрогазодинамика; лабораторная модель системы вытяжной вентиляции; инженерное мышление.

Для студентов, обучающихся по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», образовательной программой предусмотрено проведение цикла лабораторных работ по дисциплине «Гидрогазодинамика».

В современных условиях специально оборудованные кабинеты для проведения данного вида занятий для студентов специальности доступны не всегда. Однако среди современных подходов для решения проблемы можно привлечь технологию технического творчества.

Техническое творчество – вид деятельности учащихся, результатом которой является технический объект, обладающий признаками полезности и субъективной (для учащихся) новизны. Техническое творчество развивает интерес к технике и явлениям природы, способствует формированию мотивов к учебе

и выбору профессии, приобретению практических умений, развитию творческих способностей и др. [0]. Работа в группе с использованием реальных материалов позволяет учащимся приобрести способности к системному мышлению [0, 0]. Кроме того, учащиеся должны использовать навыки мышления, чтобы выявлять проблемы и искать лучшие способы изменять и улучшать свои идеи, пока окончательный результат еще не достигнут. Развитие творческих способностей усиливается, когда процессы проектирования сопровождаются процедурами формирования микроотчетов в устной или письменной форме.

Применительно к курсу гидрогазодинамики технология технического творчества подразумевает постановку и выполнение задачи по изготовлению коллективом студентов лабораторной модели системы вытяжной вентиляции. Предварительно каждый студент получает индивидуальное задание. Материал для изготовления – чертежная бумага.

Работа выполняется последовательно в несколько этапов:

1. Проектирование развертки отдельного элемента воздуховода индивидуально по заданию преподавателя. Такими элементами могут являться колена, тройники, воронки, вытяжные панели и другие прототипы. Заранее оговаривается форма и размер сечения воздуховода – квадратная или круглая, а также длина основной функциональной единицы: например, длина прямого участка 400 мм.

2. Изготовление детали из подручных средств – бумаги, клея, скотча.

3. Сборка сети воздуховода. Примеры результата работы представлены на рис. 1.

Реализация данного проекта позволяет осуществить выполнение следующих тем лабораторных работ:

1. Сборка и расчет лабораторной системы вентиляции. Учет полного давления и расхода воздуха в воздуховоде для подбора вентиляционной установки.

2. Расчет местного гидравлического сопротивления и/или коэффициента Дарси для индивидуального элемента системы вентиляции.

3. Исследование соотношений параметров лабораторной модели системы вентиляции с реальной системой.



Рис. 1. Пример изготовленных систем

Техническое творчество в контексте данной работы у студентов:

1. Развивает пространственное воображение, в том числе необходимое для последующего изучения особенностей движения газовых потоков в рамках изучения дисциплины.

2. Закрепляет навыки по подготовке материалов чертежей, выполняемых вручную или с помощью программных продуктов.

3. Закрепляет навыки использования современных программных продуктов для подготовки чертежей.

4. Формирует навыки использования технических справочников.

5. Демонстрирует способность группы работать в команде.

6. Формирует чувство ответственности за своевременность выполнения.

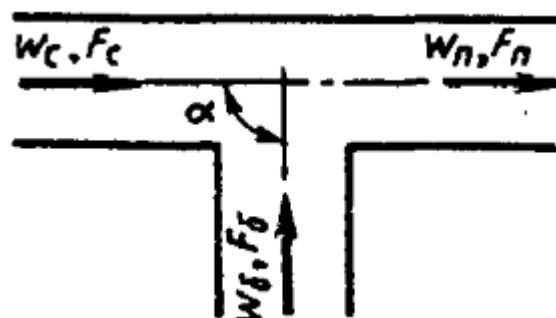
7. Положительно сказывается на интеллектуальном развитии студента.

Одним из промежуточных расчетов, который должен провести каждый студент, является интеллектуальная оценка и подбор соответствия изготовленной функциональной единицы системы вентиляции (колена, тройника, прямого

участка) ее «рабочему» варианту, представленному в инженерном справочнике [0]. Примеры таких вариантов представлены на рис. 2. Следует признать, что данный этап не у каждого студента реализуется с первого раза, а только после консультации с преподавателем. Положительный результат такой работы заключается в реализации и понимании сути расчетных формул гидравлических сопротивлений изготовленных элементов применительно к устоявшейся практике инженерной деятельности. Этот этап формирует инженерное мышление.



a



б

Рис. 2. Изготовленная деталь и соответствующая схема для ее расчета из [0]

Не менее ответственным этапом является подбор вентиляционной установки в целом для данного типа вытяжной вентиляции. Здесь предполагается ознакомление учащихся с особенностями диаграмм аэродинамических характеристик вентиляторов, широко представленных в сети Интернет.

Завершающий этап коллективной работы над проектом, который предполагает наличие умений пользоваться таблицами MS Excel, представляет собой графическое оформление работы, включая расчет всей системы. После определения необходимого расхода воздуха через местное вытяжное устройство, определения его параметров, приступают к аэродинамическому расчету системы вытяжной вентиляции. Расчет ведут в направлении определения параметров системы воздуховодов и определения потерь полного давления, необходимого для выбора необходимого вентилятора.

Расчет ведется в следующем порядке:

1. Вычерчивают вентиляционную систему в аксонометрии.

2. Разбивают систему на участки, где расход воздуха и диаметр воздуховода не меняется. Границей между участками является тройник. На каждом участке показывают значение расхода и протяженность.

3. Выбирают магистральный путь, т. е. самый длинный и сложный в отношении местных сопротивлений, разбивают его на участки, начиная с участка с наименьшим расходом, и определяют на нем напор, необходимый для перемещения воздуха.

4. Определяют потери давления на остальных участках и производят увязку потерь давления на ответвлениях.

5. По общей потере давления в магистрали и потребному расходу воздуха по справочнику подбирают необходимый вентилятор.

Конечно, наличие современного оборудования, программных продуктов в области проектирования вентиляции (например, CADvent 6.1, КОМПАС) позволяет готовить специалистов высочайшего уровня. Однако «переживание» инженерной деятельности в рамках технического творчества позволяет глубже понять базовые принципы расчетов, тем более что образовательной программой отводятся специальные часы для проведения лабораторных работ.

Список литературы

1. Conditions of technical creativity at various stages of education / Henryk Noga [et al.] // Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference. – Vol. IV. – May 26th-27th, 2017. – 109-120. – URL: <http://dx.doi.org/10.17770/sie2017vol4.2278>

2. *Hong, J.* The Development of Technological Creativity through Project Work / J. Hong, and S. Sheu // Creativity and Innovation Management. – 1999. – № 8. – Pp. 269–280. – URL: <http://dx.doi.org/10.1111/1467-8691.00146>

3. *Идельчик, И. Е.* Справочник по гидравлическим сопротивлениям / под ред. М. О. Штейнберга. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1992. – 672 с. : ил.

4. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б. М. Бим-Бад. – М. : Большая рос. энцикл., 2002. – 528 с. : ил.

Е. Л. Чазов, аспирант

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Тел. +7 (912) 442-36-86, e-mail: elchazov@mail.ru

В. П. Грахов, доктор экономических наук, профессор, ректор

Тел. +7 (912) 440-32-00, e-mail: pgs@istu.ru

О. Л. Симченко, старший преподаватель

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Тел. +7 (912) 879-33-3, e-mail: olgachazova@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Развитие методического инструментария по реинжинирингу объектов наземной инфраструктуры нефтегазодобывающего предприятия

На сегодняшний день большинство нефтяных и газовых месторождений России, в том числе Удмуртской Республики, находятся на заключительной стадии разработки. Она характеризуется снижением добычи нефти и высоким износом инфраструктуры. Соответственно, повышение экономической эффективности при эксплуатации таких месторождений возможно с помощью проведения реинжиниринга объектов наземной инфраструктуры, направленного на оптимизацию технологических процессов, сокращение капитальных и эксплуатационных затрат.

Целью статьи является разработка методического инструментария по реинжинирингу объектов наземной инфраструктуры нефтегазодобывающего предприятия на заключительной стадии разработки месторождений.

Ключевые слова: реинжиниринг; наземная инфраструктура; учет рисков; инвестиции; капитальные вложения; эксплуатационные затраты; экономический эффект.

Повышение экономической эффективности эксплуатации месторождения на заключительной стадии разработки за счет реинжиниринга объектов инфраструктуры связано с определением избыточных (недозагруженных) производственных мощностей, обуславливающих неэффективные эксплуатационные затраты и ограничение пропускной способности линейных/площадочных объектов. Результатом реинжиниринга является обеспечение соответствия

мощностей наземной инфраструктуры перспективным планам добычи нефти, газа и жидкости [1].

Разработка методического инструментария по реинжинирингу объектов наземной инфраструктуры предполагает выполнение трех основных этапов.

Первым шагом создания программы реинжиниринга объектов наземной инфраструктуры является разработка плана выполнения работ, т. е. инструкции по выполнению работ, в которой определяется порядок выполнения работ, требования к исходным данным, границы ответственности, контрольные процедуры, точность расчетов, методики инженерных и экономических расчетов.

Вторым шагом разработки программы реинжиниринга объектов наземной инфраструктуры служит создание развернутого плана по каждому этапу:

1. Сбор и актуализация исходных данных (данные о лицензионных соглашениях; технологическая схема разработки; перспективные планы добычи жидкости/нефти/газа и закачки воды; информация о наличии и состоянии объектов и оборудования наземной инфраструктуры; эксплуатационные затраты; целевые корпоративные программы; планы по реконструкции/развитию/обустройству объектов наземной инфраструктуры; собственные мероприятия Общества; прочие исходные данные) [2].

2. Анализ существующей наземной инфраструктуры (проверка соответствия мощностей инфраструктуры перспективному профилю добычи; построение гидравлических моделей месторождений; оценка эффективности использования технологического оборудования; оценка эффективности эксплуатационных затрат; формирование «Базового варианта» развития месторождений; определение проблемных зон; выявление потенциала для оптимизации).

3. Разработка технологических решений, технико-экономическая оценка, оценка рисков (разработка альтернативных технических решений по оптимизации наземной инфраструктуры; определение критериев предварительной оценки и предварительный отбор технических решений; разработка и согласование выполнения технико-экономических расчетов, определение критериев экономического отбора технических решений; технико-экономическое обоснование

технических решений, выбранных по итогам предварительного отбора; отбор экономически целесообразных технических решений для проведения дальнейшей оценки рисков; оценка рисков экономически целесообразных технических решений; окончательный отбор технических решений для реализации и формирования программы реинжиниринга объектов наземной инфраструктуры).

4. Формирование программы реинжиниринга. Итогом выполнения технико-экономического обоснования, отбора экономически эффективных технических решений и оценки рисков является набор оптимальных технических решений, возможных для реализации на производственных объектах. На данном этапе из набора экономически эффективных технических решений формируется программа реинжиниринга [3] объектов наземной инфраструктуры, позволяющая реализовать на практике данные технические решения с учетом местных условий (ограничения бюджета, рынка подрядных услуг, производственной логистики, ресурсов). Выполняется расчет основных экономических показателей программы реинжиниринга (CAPEX, OPEX, NPV, DPI, IRR), оценивается экономическая эффективность относительно базового варианта. Итогом данного этапа является программа, включающая в себя:

- перечень технических решений, предлагаемых к реализации;
- необходимые инвестиции на реализацию предлагаемых технических решений;
- экономические показатели отдельного технического решения и в целом;
- предлагаемые сроки реализации технических решений;
- предложения для включения в бизнес-план с разбивкой по годам и основным статьям [3] затрат.

5. Разработка заданий на проектирование. На основании утвержденной программы реинжиниринга для каждого технического решения разрабатывается задание на проектирование и техническое требование на разработку проектно-сметной документации.

Третьим шагом разработки программы реинжиниринга объектов наземной инфраструктуры служит создание алгоритма выполнения работ (рис. 1).

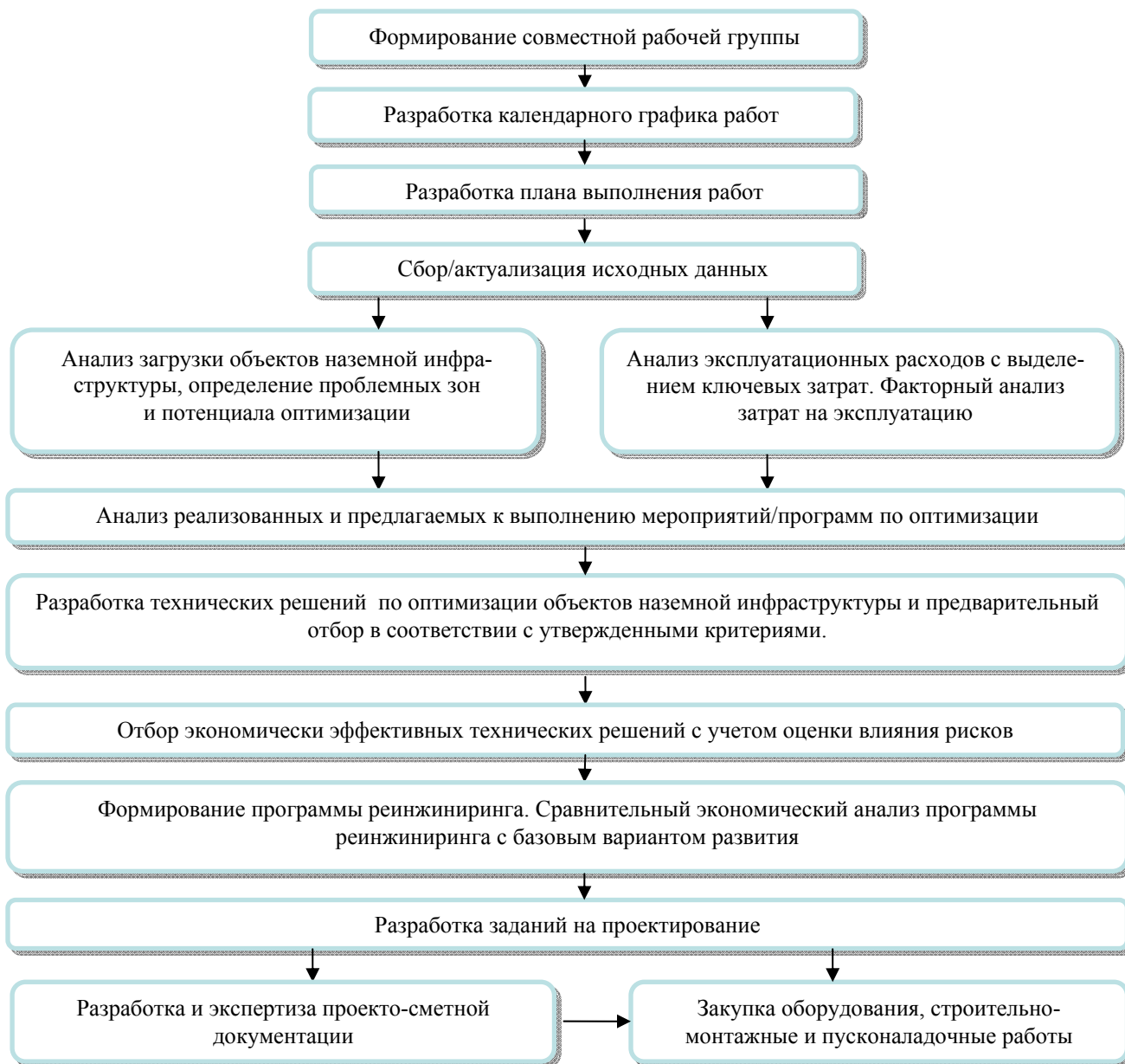


Рис. 1. Алгоритм выполнения работ по реинжинирингу

На основе разработанного методического инструментария по реинжинирингу объектов наземной инфраструктуры [4, 5] рассчитаны варианты оптимизации водоводов системы поддержания пластового давления (ППД) с использованием водораспределительных пунктов (ВРП) (рис. 2) и с применением индивидуальных счетчиков воды (ИЗУ) в комбинации с ВРП (рис. 3).

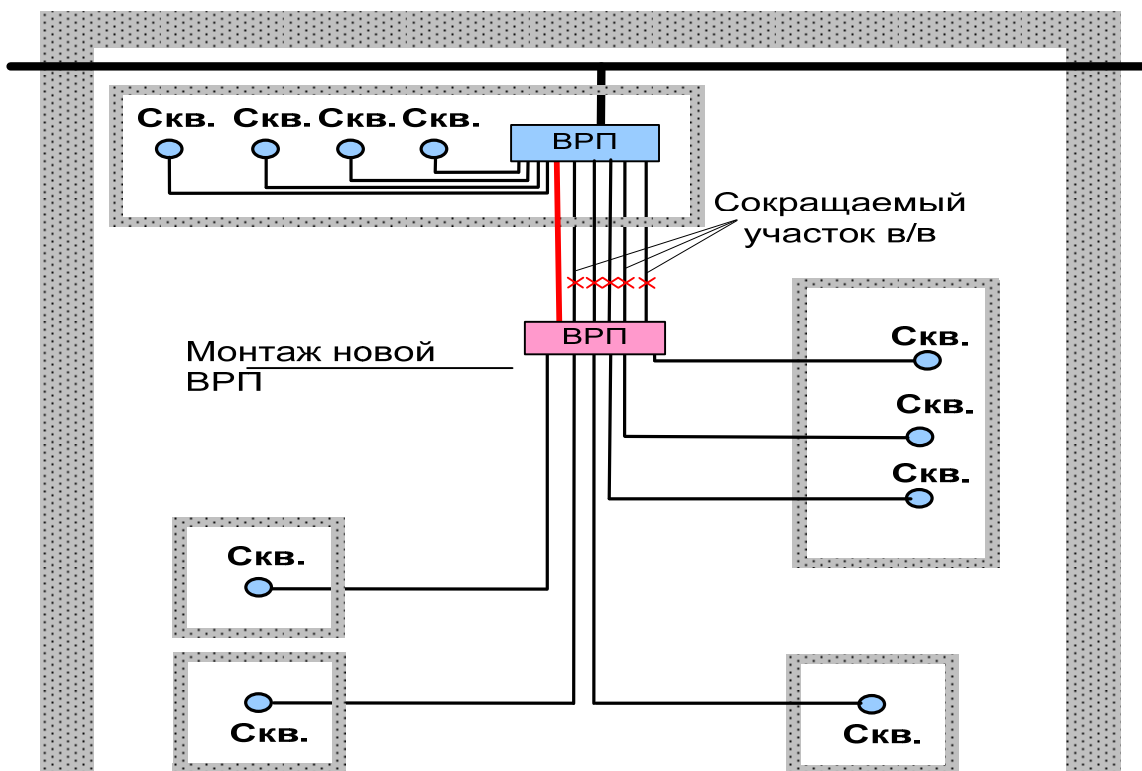


Рис. 2. Оптимизация водоводов с использованием ВРП

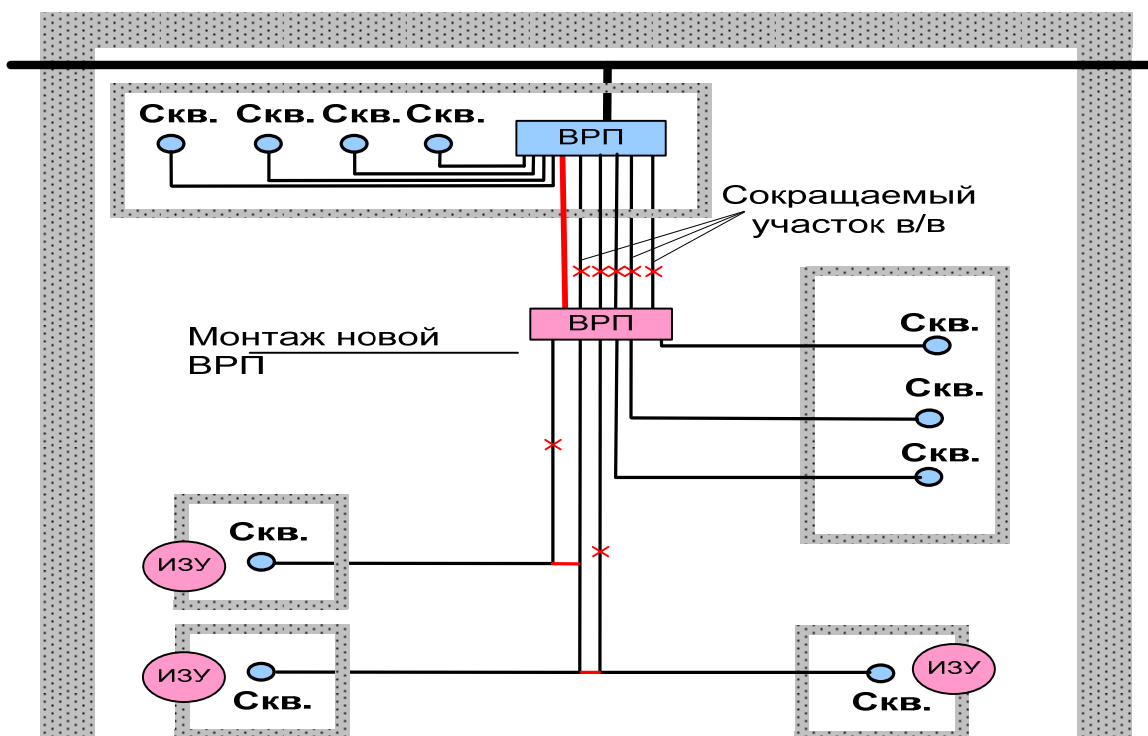


Рис. 3. Оптимизация водоводов с применением ИЗУ в комбинации с ВРП

Предлагаемый проект по реинжинирингу системы ППД позволит сократить общую протяженность водоводов на 10,1 км или 19 % (рис. 4).

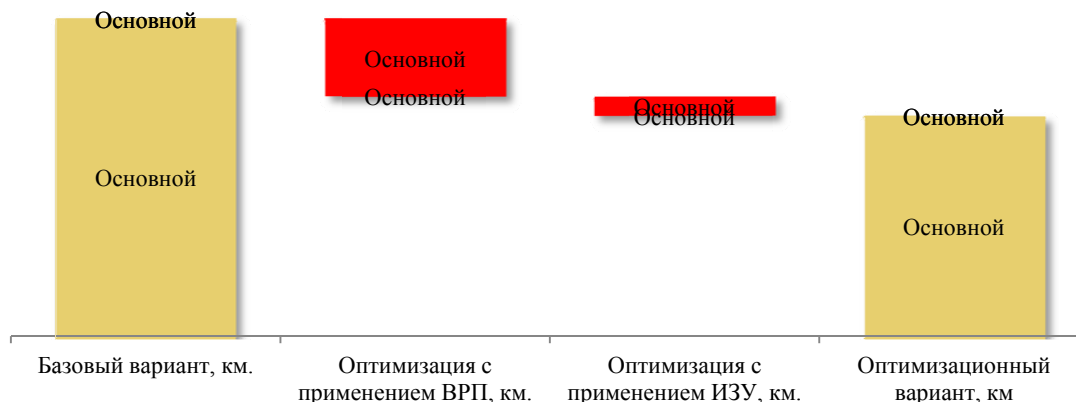


Рис. 4. Факторный анализ изменения протяженности водоводов

За время реализации проекта за счет уменьшения финансирования на реконструкцию и обслуживание водоводов предусмотрено сокращение капитальных вложений и эксплуатационных затрат на 52 и 108 млн руб. соответственно. При этом чистый дисконтированный доход составит 16 млн руб., а срок окупаемости 5 лет.

Список литературы

1. Анализ влияния ресурсного потенциала на эффективность деятельности предприятий-резидентов индустриального парка / О. Л. Симченко [и др.] // Вестн. ИжГТУ им. М. Т. Калашникова. – 2018. – № 3. Т. 21. – С. 142–148.
2. Фомин, Н. Ю. Моделирование технико-экономических показателей территориально-производственных кластеров на основе стохастического факторного анализа / Н. Ю. Фомин, А. И. Шинкевич // Научное обозрение. – 2017. – № 15. – С. 119–121.
3. Gelade, G. Work climate and organizational effectiveness: the application of data envelopment analysis in organizational research / G. Gelade, P. Gilbert // Organizational research methods. – 2003. – No. 6(4). – Pp. 482–501.
4. Аверина, Л. А. Сбалансированная система показателей и ее применение в строительной отрасли / Л. А. Аверина, Ю. Г. Кислякова // Проблемы и достижения строительного комплекса : тр. Междунар. науч.-техн. конф. «Стройкомплекс – 2013». – Ижевск, 2013. – С. 82–85.
5. Тиханов, Е. А. Анализ и систематизация методов оценки конкурентоспособности предприятия / Е. А. Тиханов, В. В. Криворотов, П. В. Чепур // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10-3. – С. 647–651.

М. М. Черных, доктор технических наук, профессор

Д. В. Роткин, магистрант

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 332, e-mail: rid@istu.ru

Выбор видов испытаний при определении механических свойств материалов*

В статье изложены особенности подготовки бакалавров направлений «Дизайн» и «Технология художественной обработки материалов» к выбору материалов при разработке изделий и технологических процессов. Показана необходимость применения схемы испытания, соответствующей виду прилагаемой к изделию нагрузки, в процессе его эксплуатации.

Ключевые слова: материал; механические испытания; прочность; направление подготовки; бакалавр.

Практическая деятельность бакалавров направлений с художественной подготовкой «Дизайн» и «Технология художественной обработки материалов» связана с проектированием новых изделий, а бакалавров направления «Технология художественной обработки материалов» еще и с разработкой технологических процессов производства изделий. При создании изделий и промышленных технологий необходимо уметь выбирать оптимальные материалы, обладающие определенными прочностными и технологическими свойствами, обеспечивающими функциональность изделий и технологичность обработки.

В силу специфики направлений подготовки бакалавров с художественным уклоном не предусматривается изучение некоторых традиционных для технологических вузов дисциплин, например, «Сопротивление материалов». Кроме того, разнообразие применяемых в дизайне и художественной обработке материалов, обладающих, как правило, эстетическими свойствами – выраженным цветом, блеском, прозрачностью и др., – вносит определение особенности

© Черных М. М., Роткин Д. В., 2019

* Работа проведена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «ИжГТУ им. М.Т. Калашникова». Проект № 29.04.04/18ЧММ.

в изучение дисциплин «Материаловедение» и «Механические свойства и испытание материалов». Помимо традиционных для технических вузов материалов – стали, чугуна, цветных материалов и их сплавов, выпускникам в практической деятельности необходимы знания о свойствах древесины, драгоценных материалов и их сплавов, камня, цветного стекла и др. Выбор материала во многом определяет конкурентоспособность продукции, ее эксплуатационные характеристики. Например, изделие, изготовленное из древесины, имеет меньшую массу, чем равнопрочное изделие из стали, поскольку коэффициент конструктивного качества древесины – отношение предела прочности к плотности – существенно выше, чем стали (0,8 против 0,5) [1].

Поведение материалов под нагрузкой изучается студентами в курсе «Механические свойства и испытание материалов». Дисциплина в соответствии с ФГОС 3⁺ предполагает приобретение обучающимися следующих компетенций: общепрофессиональных ОПК-4 и ОПК-5, профессиональных ПК-2, ПК-4 и ПК-6. Их приобретение обуславливает, в том числе приобретение обучающимися способности выбирать рациональную схему испытания материала, соответствующую реальной схеме его напряженно-деформированного состояния в процессе эксплуатации изделия.

Например, на ложу охотничьего ружья при выстреле действуют силы сжатия P , смещены в плоскости стрельбы, и изгибающий момент ε [2], а материал подвергается сжимающим, скалывающим и изгибающим нагрузкам. В виду ответственного назначения ложи, значительных нагрузок при выстреле и с учетом расположения в ней волокон механические испытания древесины ложи необходимо проводить для трех видов нагружения: сжатия вдоль волокон, скалывания вдоль волокон и статистического изгиба. Используемая на предприятии схема раскроя заготовки при вырезании стандартных образцов для испытания приведена на рис. 1.

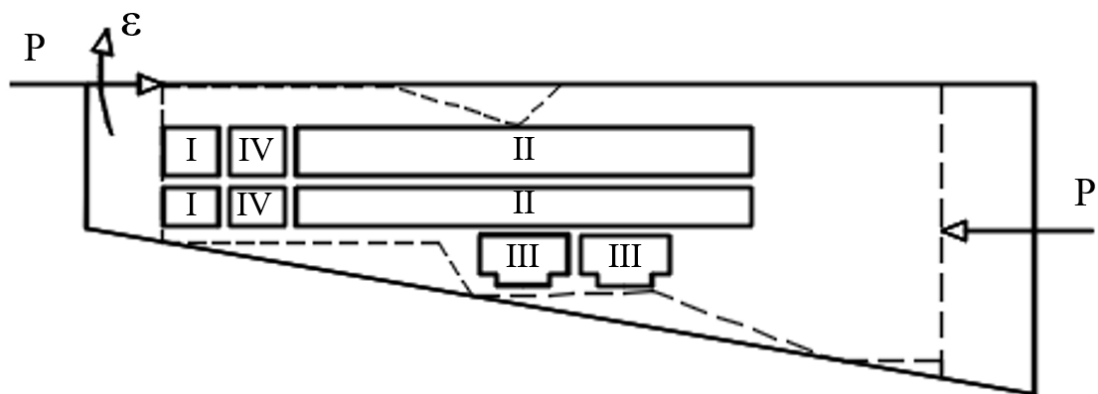


Рис. 1. Схема раскроя заготовки ореха при вырезании стандартных образцов, подвергаемых испытанию на сжатие (I), статистический изгиб (II), скалывание вдоль волокон (III) и определения плотности и влажности заготовки (IV)

Список литературы

1. Дизайн : учеб. для вузов / М. Л. Соколова [и др.]. – М. : МГУПИ, 2013. – 142 с. ; ил.
2. Ломаева, Л. Г. Подход к проектированию граверной композиции с учетом нагрузок, возникающих при выстреле / Л. Г. Ломаева, М. Е. Драгунов // Вестник ИжГТУ. – 2007. – № 1. – С. 69–71.

М. М. Черных, доктор технических наук,
профессор кафедры «Технология промышленной и художественной обработки материалов»
Э. И. Ахметгараева, магистрант
П. А. Останина, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Технология промышленной и художественной обработки материалов»
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова
Тел. +7 (982) 823-06-63, e-mail: ilvirka96@mail.ru

Состояние и перспективы развития технологий художественной обработки фактуры на металлах и сплавах*

В статье показаны возможности технологий оформления фактуры на изделиях из металла, рассмотрены эстетические свойства фактуры, влияние рельефности неровностей поверхности и геометрии фактурообразующих элементов на рисунок фактуры.

Ключевые слова: фактура; технология; металл; фактурообразующий элемент; рисунок.

Эстетическое восприятие фактуры материалов определяется тремя ее свойствами – рельефностью, блеском и рисунком неровностей [1–3]. По рельефности различают фактуры ровные гладкие, ровные шероховатые, рельефные гладкие и рельефные шероховатые, а также промежуточные между ровными гладкими и ровными шероховатыми, ровными шероховатыми и рельефными гладкими, рельефными гладкими и рельефными шероховатыми [4–6]. Деление основано на сопоставлении параметра рельефности фактуры – протяженности зон светотеневых переходов, наблюдаемых на неровностях – с разрешающей способностью человеческого глаза.

Рисунок фактуры служит как важным средством выразительности, так и гармонизации изделия в целом. Он обусловлен геометрией и взаимным расположением неровностей. Эстетические и технологические свойства металлов позволяют в сравнении с другими материалами, используемыми в художественной

© Черных М. М., Ахметгараева Э. И., Останина П. А., 2019

* Работа выполнена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова». Проект № 29.04.04/18 ЧММ.




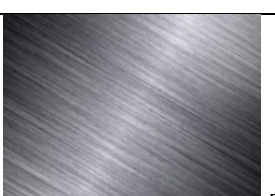



обработке, получать наиболее выразительный рисунок с высокой степенью блеска и детальной проработкой элементов фактуры.

На ровных гладких поверхностях, обрабатываемых полированием (таблица), средний шаг S неровностей меньше минимальной протяженности Π отчетливо различимых глазом человека зон светотеневых переходов, следовательно рисунок на таких поверхностях не виден.




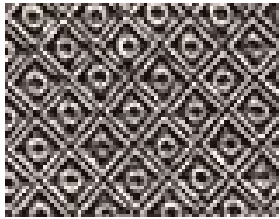
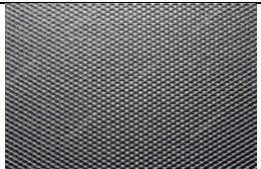
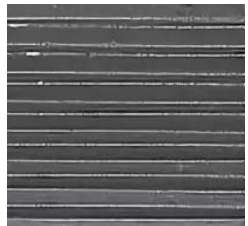
Рисунок отчетливо заметен как на ровных шероховатых поверхностях и переходных от ровных гладких к ровным шероховатым, так и переходных от ровных шероховатых к рельефным. Неровности этих поверхностей имеют от одного до четырех различимых светотеневых переходов на среднем шаге S . Вид рисунка зависит от используемой технологии обработки фактуры. Пескоструйной обработкой и травлением получают хаотичный рисунок, создаваемый неровностями, не имеющими определенной направленности. Плоским шлифованием периферией абразивного круга и круглым шлифованием торцом вращающегося абразивного инструмента – системный рисунок с ориентацией неровностей в направлении подачи (таблица). Оригинальный рисунок получают зернением [7], при котором вращающийся абразивный инструмент периодически перемещают в продольном и поперечном направлениях.


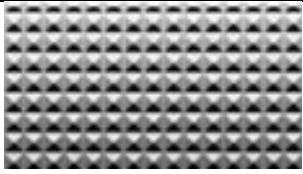
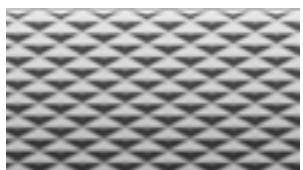
На рельефных фактурах визуально различимы на среднем шаге S неровностей четыре светотеневых перехода (блеск – свет – полутень – тень), форма отдельных неровностей видна четко, поэтому рисунок формируется не только за счет направления неровностей, что имеет место на шероховатых поверхностях, но и за счет геометрии фактурообразующих элементов, их выраженной объемной формы. Рельефную фактуру получают канфарением, чеканкой, накаткой, вибронакатыванием, гальошированием, достигая большого разнообразия рисунка (таблица)

Фактура на поверхностях изделий из металлов

№ п/п	Технология обработки	Изображение участка фактура	Рельефность фактуры	Рисунок создается за счет	
				направления неровностей	геометрии фак- турообразующих элементов
1	Полирование	 [8]	Ровная гладкая	–	–
2	Матирование	 [9]	Ровная шерохова- тая	+	–
3	Травление	 [10]	Ровная шерохова- тая	+	–
4	Шлифование плоское	 [11]	Ровная шерохова- тая	+	–
5	Шлифование круговое	 [12]			
6	Зернение	 [7]	Ровная шерохова- тая	+	+
7	Пескоструйная обработка	 [13]	Ровная шерохова- тая	+	–

Продолжение табл.

№ п/п	Технология обработки	Изображение участка фактура	Рельефность фактуры	Рисунок создается за счет	
				направления неровностей	геометрии фак- турообразующих элементов
8	Канфарение	 [14]  [15]	Рельефная гладкая	+	+
9	Чеканка	 [15]  [15]	Рельефная гладкая	+	+
10	Накатывание рифлений	 [16]  [17]	Рельефная гладкая	+	+

№ п/п	Технология обработки	Изображение участка фактура	Рельефность фактуры	Рисунок создается за счет	
				направления неровностей	геометрии фак- турообразующих элементов
11	Вибронакаты- вание	 [18]	Рельефная гладкая	+	+
12	Гальоширова- ние	 [19]  [19]	Рельефная гладкая	+	+

Рассмотренные технологии оформления фактуры дают широкие возможности для реализации замыслов дизайна, тем не менее они не лишены определенных недостатков. Технологии либо малопроизводительны (канфарение, чеканка, гравирование), либо создаваемые фактурообразующие элементы недостаточно декоративны (накатка, вибронакатывание, гальоширование). Необходимость непрерывного совершенствования дизайна изделий, их декоративности требует разработки новых технологий фактурообразования, создание фактурообразующих элементов новой геометрии. По нашему мнению, развитие технологий будет происходить в направлении сочетания декоративности фактурообразующих элементов с высокой производительностью обработки.

Список литературы

1. Черных, М. М. Эстетика неровностей поверхности изделий в художественном материаловедении / М. М. Черных, В. В. Сергеева // Дизайн. Материалы. Технология. – 2008. – № 1 (4). – С. 22–25.

2. Черных, М. М. Эстетика неровностей поверхности изделий из древесины / М. М. Черных, В. В. Сергеева // Дизайн. Материалы. Технология. – 2009. – № 1 (8). – С. 44–47.
3. Останина, П. А. Классификация фактурных поверхностей / П. А. Останина, М. М. Черных // Дизайн. Материалы. Технология. – 2010. – № 3 (14). – С. 69–74.
4. Останина, П. А. Рельефность фактуры / П. А. Останина, М. М. Черных // Дизайн. Материалы. Технология. – 2012. – № 1 (20). – С. 48–61.
5. Дизайн : учеб. для вузов / М. Л. Соколова. – М. : МГУПИ, 2013. – 142 с. ; ил.
6. Останина, П. А. Фактура в дизайне : моногр. – Ижевск : Изд-во ИЖГТУ им. М. Т. Калашникова, 2017. – 252 с. ; ил. – (Наука – дизайну).
7. Термин недели: Перлаж (жемчужное зернение). – URL: <https://watchalfavit.ru/articles/termin-nedeli-perlazh-zhemchuzhnoe-zernenie/>
8. Текстура металлического столба. – URL: https://familine.ru/metal_pole_texture_by_thestockwarehouse-d7ikhhh/
9. URL: <http://www.forms-surfaces.co.in/universal-planter>
10. Примеры узоров булата. – URL: <https://popgun.ru/viewtopic.php?p=9497237>
11. 1920×1200 линии, фон, поверхность, полосы, текстура обои. – URL: https://wallpaperscraft.ru/download/linii_fon_poverhnost_polosy_tekstura_50724/1920x1200
12. Матовая металлическая пластина. – URL: <https://ru.depositphotos.com/13205717/stock-photo-brushed-metal-plate-circular.html>
13. Пескоструйная обработка. Область применения. – URL: <http://privari.ru/stati/peskostruinaia-ochistka>
14. Работы оружейника Геннадия Соколова. – URL: <http://www.comgun.ru/repair/481-raboty-oruzhejnika-gennadiya-sokolova-23-foto.html>
15. Чеканка по металлу. Птицы, цветы, орнаменты. – URL: <https://vaticam.com/portfolios/10618?locale=ru>
16. Накатывание рифлений. – URL: <http://azmen.a-idea.ru/nakatyvanie-riflenij>
17. Ролик для накатки прямого рифления. – URL: <http://www.its77.ru/novosti/41-nalichie-na-sklade/432-rolik-dlya-nakatki-pryamogo-rifleniya-20x8x6-shag-10mm-accu-trak.html>
18. Самовар на дровах. – URL: <http://samovaria.ru/catalog/404/23307/>
19. Технологии. – URL: <https://www.coultury.com/technology/>

M. V. Karavaeva, Master's Degree Student
Department of system analysis and quality management
Tel. +7 (950) 168-09-63, e-mail: avdeeva_maria_@mail.ru
Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Analysis of Computer Vision Systems Applied for Evaluation of the Geometric Characteristics of Building Wall

The article considers the most commonly used types of computer vision systems and their application areas. It is analyzed the advantages and disadvantages of these systems and the possibility of using them for evaluation of the geometric characteristics of building wall. It is described features of systems with structural light.

Keywords: computer vision systems; measuring the coordinates and shapes of three-dimensional objects; structured light.

With the increase in economy-class housing construction, builders are neglecting the quality of work more often. The most common defects identified during the acceptance of apartments are defects in engineering systems and the geometric characteristics of the walls. If engineering communications are simple enough to check, then the evaluation of geometrical characteristics is a laborious procedure and requires special measuring devices. Such defects include the deviation of the wall from verticality, convexity and concavity, deviations of the corners of the walls from 90 degrees, the taper of door and window openings.

Today, these tasks are solved using traditional well-known measuring tools: level, tape measure, laser range finder, laser level, but even so, the task remains extremely laborious. These tools allow to take measurements only at individual points, which does not give a complete picture of the evenness of the walls. And after the measurements, the experts are forced to manually mark the identified defects on the floor plan, and if necessary, making a vertical scan.

In this regard, it is proposed to consider the issue of simplifying and optimizing the process of assessing the geometric characteristics of walls. To automate this process is proposed to use the computer vision.

Let us consider the existing vision systems and their applications (Fig. 1).

Vision systems are called sensory devices that provide images of working scenes and objects, their conversion, processing and interpretation using a computer, as well as transferring the results to a control device.

Currently, there are a large number of methods for measuring the coordinates and shapes of three-dimensional objects [1–3]. From the methods under consideration, the most commonly used are:

- distance measuring systems (laser range finders),
- stereo vision systems,
- systems with a structured light.

Computer vision systems

Distance measuring systems
(laser range finders)



Stereo vision systems



Systems with a structured light

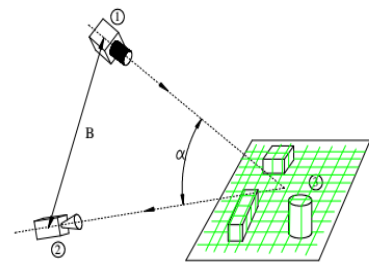


Fig. 1. Classification of computer vision systems

Distance measuring images contain information about the distance from the reference point or camera to points on the surface of the object being studied, which allows to build its computer model. The advantage of systems based on laser range finders is a significant operating range of measurement in distance. Laser range finders have a fairly high accuracy, and the measurement error is almost independent of the distance to the object. However, the cost of such systems is very high, about several million rubles.

Stereo systems and systems with structural light belong to the general class of triangulation systems. Stereo vision technology, as a rule, is two cameras working synchronously, which allows you to restore the shape and location of the observed objects in three-dimensional space. Stereo vision systems are passive, i.e. do not contain radiation sources. Therefore, the reliability of the stereo systems is highly dependent on the ambient lighting conditions. Stereo matching algorithms are usually based on the search for local changes in the brightness of images, and have more complex determination algorithms.

Computer vision systems with structured light are less sensitive to lighting conditions due to the presence of their own backlighting. It provides a high measurement rate and the ability to build effective data processing algorithms. The method of structured light is widely used in computer vision systems for obtaining three-dimensional coordinate information. High-quality lighting allows to use in the pre-processing less complex computational algorithms and reduce the processing time of one frame of the video stream.

In the field of computer vision, structured light is defined as the light flow with certain properties. It includes various types of light points or marks, light lines and planes, which are projected by special lighting systems [4].

Currently, two types of projection systems are common: a digital optical projector and a laser projector.

A digital optical (or multimedia) projector is a device that receives a real-time video signal at its input. The device projects the image onto the screen. Using a projector allows to generate a grid of various structures and adjust it for maximum accuracy of the geometric characteristics of construction objects (Fig. 2).

The disadvantages of using a multimedia projector are the dependence of the quality of the projected image on the illumination of the room, the large size of the projection system.

The use of laser projection systems will eliminate the disadvantages of a multimedia projector and provide minimal dependence on the illumination of the room and high-quality projected image at a greater distance. However, the key disadvan-

tage of a laser emitter is its high price. In addition, when using a laser emitter it is not possible to receive complex structured grids.

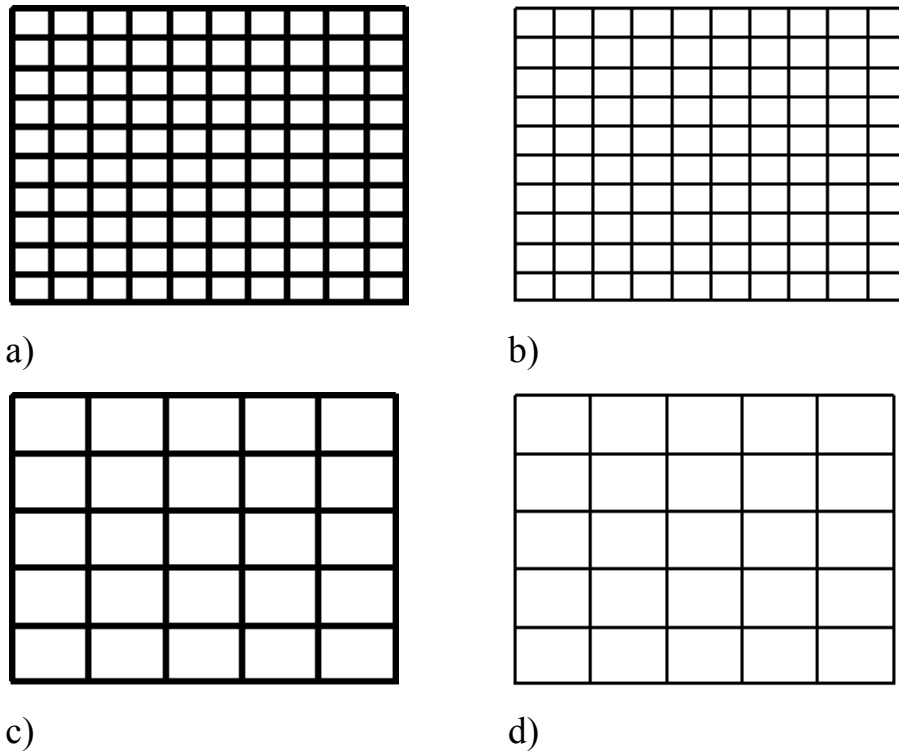


Fig. 2. Typical images forming a structured grid: *a* – grid with minimum pitch and maximum line thickness; *b* – grid with minimum pitch and minimum line thickness; *c* – grid with maximum pitch and maximum line thickness; *d* – grid with maximum pitch and minimum line thickness

Computer vision systems with a digital optical structured light are optimal in terms of price, quality, and functions for our task. However, the accuracy of such a system depends on correctly selected determination algorithms, the type and parameters of the grid.

References

1. *Yane, B.* Digital image processing. – M. : Technosphere, 2007. – 584 p.
2. *Shapiro, L.* Computer vision / L. Shapiro, J. Stockman. – M. : BINOM. Laboratory of Knowledge, 2006. – 752 p.
3. *Oppenheim, A.* Digital signal processing / A. Oppenheim, R. Schafer. – M. : Technosphere, 2007. – 856 p.
4. *Popov, S. B.* The use of structured lighting in computer vision systems // Computer Optic. – 2013. – Vol. 37. № 2.

M. A. Korepanova, Master's Degree Student

Ph. +7 (950) 161-59-30, e-mail: korepanovamariya@mail.ru

E. V. Kargashina, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department «Design and Technology of Furniture Production»

Yu. V. Lozhkin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department «Technology of Industrial and Artistic Materials Processing»
Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Review of Materials for the Jointed Dolls Manufacturing

This article discusses the most common materials for the production of jointed dolls. Particular attention is paid to the properties of materials and technological features of products made from this material. The table will allow you to select the optimal material for the manufacturing of the product, depending on the chosen goals.

Keywords: jointed doll; material; details of a doll; manufacturing; product.

The doll is one of the first toys, since ancient times it bears the traditions and features of the people, changing in the process of human development. Previously, the doll was used in rituals, then in games and theatrical performances, but today, among other things, it has been used as an interior item and as a collection dolls.

Nowadays, interest in articulated dolls is growing, models from modern materials are emerging, and many types of different types of designs are being produced. The doll masters make them not only serially, but also in single copies, making each doll unique. There is a large variety of types of dolls, they differ in method of production, materials, in the field of use and appearance. The best classification of dolls today is considered to be the system developed by the philosopher and cultural scientist Y. M. Lotman [1], who identified two main groups of dolls – “doll as a toy” and “doll as a model” (Fig. 1).

The doll as a model; it is distinguished by the presence of mobile articulations at the joints, which makes it possible to impart to it virtually any posture similar to that of the human body. The parts of the body of the doll inside are connected by

elastic rubber cords, they give the necessary tension to fix the parts of the body of the doll in the desired position.

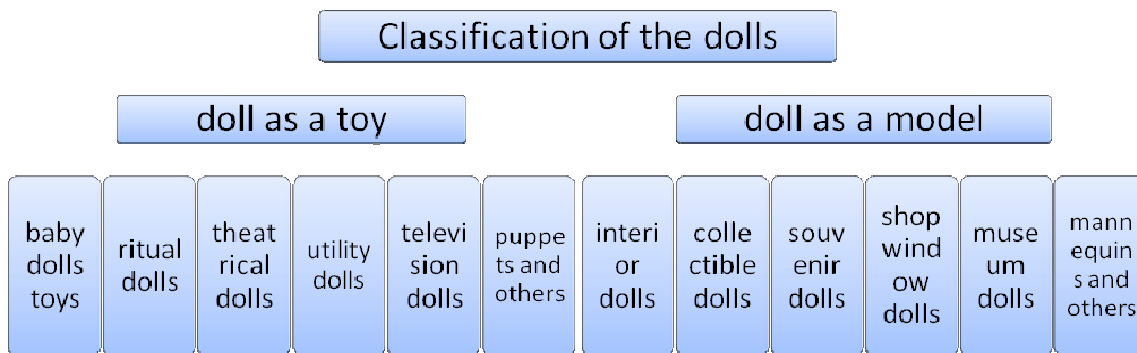


Fig. 1. Classification of the dolls

To indicate the size of the articulated dolls, a standard scale series is used; so parts of hinges manufactured by different manufacturers are unified. The following are highlighted [2]:

Tiny: height of dolls is 9–19 cm.

Small: height of dolls is 20–39 cm.

MSD (Mini Super Dollfie): height of dolls is 40–49 cm.

SD (Super Dollfie): height of dolls is 50–69 cm.

70+: height of dolls from 70 cm and higher.

Such materials as polymer clay, molded plastic and polyurethane, flumo, acrylic and epoxy resins, liquid porcelain, papier-mâché, wood, fabrics and soft materials are widely used in the manufacturing of jointed dolls.

The polymer clay (plastic) is a plastic material for modeling small items (jewelry, figurines, dolls) and modeling. It consists of a base (polyvinyl chloride) and a plasticizer. There are two types of polymer clay: self-hardening and baked [3].

1. Self-hardening polymer clay:

1. Heavy

2. Light

2. Baked polymer clay (thermoplastic):

1. Liquid (in the form of a gel; with fillers, translucent)
2. Solid (in the bars; with fillers, translucent)

The molded plastic - liquid two-component plastic. It has good fluidity, low shrinkage, short hardening time [4]. The most used in the production of jointed dolls is polyurethane molding plastic, or polyurethane molding.

The molded polyurethane is a two-component durable and lightweight synthetic material that takes the form of the finished product when mixing the base (isocyan group) and hardener (compound of hydroxyl groups). As a result of mixing the components polymerization occurs, and the resulting polymer has the structure and characteristics of polyurethane. Molded polyurethane has many varieties, differing properties. Compared with plastic, polyurethane shows the best results at high and low temperatures, it is more elastic, it does not crack under impact and other mechanical effects [5].

Papier Mache (fr. Papier mâché letters. “Chewed paper”) is an easily molded mass obtained from a mixture of fibrous materials (paper, cardboard) with adhesives, starch, gypsum, etc. Papier Mache can be made by puff, molded from a pasty pulp and glued under pressure [6].






Slip (liquid porcelain) (him. Schlicker) – used in the manufacture of porcelain porridge, soft porcelain mass consisting of kaolin, quartz and feldspar. Currently, the slip is called aqueous suspensions of clay-based compositions used for the manufacture of ceramic products by molding into porous plaster molds [7].



The wood. In order to avoid distortion of parts of the doll during operation, as well as strength. For the production of dolls used beech, alder, oak, birch, because these woods have high dimensional stability, respond well to mechanical processing and have a uniform texture [8].

The fabrics and soft materials. For textile dolls used knitted fabrics, fleece, cotton-based fabrics. For stuffing - holofiber, sintepukh. Wooden, plastic and printed fabric beads are used as hinges [9].

Let us consider materials for jointed dolls using technological features (Table).

Materials for jointed dolls

Technological features of the production		The level of mechanization/mode of production	The type of production	The treatment temperature of the details	Cleanup	Supporting tools (supplement)
Materials						
PPolymer clay	Self-hardening 	Manual / modeling	Individual	+15°...+25°C (dries at room temperature)	Cleaning the surface, grinding, painting, varnishing	–
	Baked 			Burn-in temperature +110...+140°C		–
Injection molding plastic, fluo, polyurethane, acrylic resins, epoxy resins 		Mechanized + manual / casting	small serial product	+15...+25°C (dries at room temperature), if necessary, parts are dried with the form at t=70...90°C	Silicone molds for casting	–
Slip (liquid porcelain) 		Mechanized + manual / casting, modeling	small serial product	Waste – 650°...900°C hot backing – 1190...1290°C	Plaster moulds for casting	–
Papier Mache 		Manual/modeling.	Individual	+15°...+25°C (dries at room temperature)	–	–

Technological features of the production Materials	The level of mechanization/mode of production	The type of production	The treatment temperature of the details	Cleanup	Supporting tools (supplement)
The wood 	Mechanized + manual / cutting, milling	Individual	No heat treatment required	Correction, grinding	—
The fabrics and soft materials 	Manual / sewing	Individual;	No heat treatment required	Without treatment/ coloring, embroidery	—

Materials are classified by individual and serial production. In serial production, molding materials are used, which make it possible to manufacture several parts at once, and parts can also be cast more than once. By the individual - wood and fabrics, soft materials, polymer clay and plastic mass. Manual technologies allow to make each product unique, it creates a wide range of products. The parameters of the temperature mode of processing show that the cast materials are subjected to burning more, and the equipment shows the presence of additional funds in the manufacture of products. The table will allow you to choose the best option for making dolls depending on the purpose of future products - the manufacturing of a series of dolls for bringing products to the market or the creation of single copies for home interior.

References

1. *Lotman, Yu. M.* Dolls in the culture system // Selected articles. – Vol. 1. – 1992. – P. 377–380. – URL: <https://studfiles.net/preview/1799804/page:38/>
2. Sizes of dolls // Kuklopediya. – URL: http://kuklopedia.ru/doll/Dimensions_kuk
3. Polymer clay for creativity. Types of polymer clay. – URL: <http://charmelle.pro/vidyi-polimernoy-glinyi-216/>
4. What is liquid plastic and why it is needed // Hands are not hooks. – URL: <http://rykinekruki.ru/materialyi/chtotakoezhidkiyplastik-i-dlya-chego-on-nuzhen>
5. Polyurethane – what it is, application, properties. – URL: <https://polimerinfo.net/poliuretan-chtoto-takoe/>
6. Papier-mache // Wikipedia. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Papier-mash>
7. Shlicker // Wikipedia. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Slicker>
8. What materials are wooden toys made from? – URL: <https://www.kladovaya-t.ru/eto-interesno/iz-kakix-materialov-sozdayutsya-derevyannyie-igrushki.html>
9. Materials for making dolls. – URL: <https://ideikin.ru/materialy-dlya-izgotovleniya-kukol>

N. D. Kuznetsova, Master's Degree Student
Ph. 8 (912) 854-90-71, e-mail: nata.natalka.97@mail.ru
Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Main Factors Affecting the Quality of Window Designs in the Climate of the Middle Strip of Russia

Windows belong to the group of basic structural elements of buildings.

Any window designs must meet the requirements of convenience, beauty, durability and quality of construction.

This article analyzes the main criteria that affect the characteristics of window designs and the choice of profile material. A comparative analysis of the performance of these profiles is given. Showing the most common defects in the installation of windows.

Keywords: construction; frame, sash; translucent structures; aluminum and plastic profiles; thermal break; EPDM gasket; frame glazing; sound insulation.

Window is an important architectural part of building, an opening in the wall for light to enter the room and for ventilation. The location, number and size of the windows play a significant role in the design of the building. Yet, window is the main source of heat loss in a building.

At the early stage of the development of civilization there were no windows. Until the Middle Ages, the apertures in the walls were simple openings that were covered with animal skins or cloth. In ancient Rome, windows without rectangular windows were used. The first glass windows appeared in the Roman Empire, but they were available for very wealthy citizens only.

In Russia in the XI–XIII centuries, glass blowers mastered the technique of manufacturing thick-walled round windows with a diameter of 20-30 cm. In Russia in the XIV century small rectangular windows appeared in the dwellings, with a height in diameter of a log house. The upper window was used to let the smoke out and illuminate the interior of the house that did not have a ceiling. The bottom window lit

the mouth of the furnace and other parts of the house. To protect against the cold and wind shutters were used.

Modern window is a complex engineering translucent element, which must meet high requirements, since comfort and design of residential and industrial premises largely depend on it. In modern windows, predominantly double-glazed windows are used, rarely single glasses.

Any window construction consists of the following elements: window profile (window frame, sash, impost), internal filling (double-glazed window or sandwich panel), sealing system and fittings (locking elements, window handles, decorative overlays on hinges). The basis of each window is a profile, the durability and reliability of the window depend on its characteristics. For example, it depends on the width of the profile how well the window will withstand wind load and low air temperatures. The window profile can be made of wood, aluminum, polyvinyl chloride, fiberglass, steel, a combination of materials.

There are also enclosing structures made entirely of glass. Such designs are already front glazing, which consist of racks, crossbars and transparent filling.

PVC window frames, patented in 1952 by the German designer Heinz Pasch, had metal frames lined with soft and semi-soft plastic. Profile made of solid PVC, reinforced with wooden and metal liners, appeared a little later.

Modern window frames have special seals to reduce heat loss through the slots in the windows, but they are most effective if there is an inlet ventilation system in the house. In the absence of such systems, it is desirable to equip windows with ventilation systems to control the flow of air.

When glazing a large area or on upper floors of buildings, plastic profiles are not the best solution. They make a big load on the base, so not every window hole can withstand it. In such cases, it is necessary to install stable and lightweight aluminum structures. For a long time, aluminum in cold Russia climate was considered unsuitable for windows and mostly used to glaze non-residential rooms. Today, aluminum profiles are used equally with plastic ones.

Metal profiles are installed with one or two air chambers, they are cold or warm. In the second case, the heat insulator from polyamide is used. Warm aluminum is as much good as plastic systems in terms of comfort. That is so positive with metal structures – geometric stability. They are resistant to severe wind load and, hence, are indispensable in glazing on high floors.

The cavities between partitions in a plastic profile are called cameras. These cavities contain air for additional thermal protection. Profile can have from 3 to 6 cameras. Three standard chambers are enough to operate a window in normal conditions without severe frosts, temperature drops and no increased noise load. If the windows are on a high floor or faces a noisy street, the best profile for windows is one with the largest number of cameras.

Climatic conditions are very important in the glazing of residential premises. Windows that are suitable for mild climatic zones can in no way be used in the more northern region in which we live. Therefore, the main parameter for our climate zone will be the maximum thermal insulation quality of window designs.

The comparison of the thermal conductivity of various types of windows is shown in Table. Here we take into account both the material from which the frame is made, and the glazing method. The higher the coefficient of thermal conductivity, the more heat goes through the structure, the lower, the closer it is to an ideal.

Thus, it can be concluded from the table that triple glazed windows are most preferable for our climatic conditions. But they have a significant disadvantage: they are too bulky and difficult to seal.

Bad installation of PVC window systems cause losses of heat from the room, penetration of cold air into it. Due to improper installation of plastic windows, their frames are destroyed more quickly.

Thermal conductivity of various types of windows

Glazing method	Heat conductivity coefficient for wooden, combined and PVC windows, W/m ² ·K	Heat conductivity coefficient for aluminum and steel windows, W/m ² ·K
Single glazed window	5,7	6,2
Double glazed window	3	3,3
Triple glazing with two air chambers, 12 mm thickness each	1,9	2,1
Double glazing with an air chamber from 2 to 4 cm thickness each	2,6	2,8
Double glazing (4 mm glass and 12 mm chambers)	2,3	–
Triple glazed windows (window of 4 mm and two 12 mm air chambers)	2,1	–

The most common defects when installing all types of windows are:

1. Improper cleaning of the base. Garbage, particles of uncured solutions prevent foam from contacting the window support closely. When disintegrating due to precipitation, pollution will allow moisture to enter the house. This also becomes the cause of blowing up the window.

2. Wrong choice of window dimensions due to an error when measuring the window opening. If the window structure is too large, there is not enough room for insulation. If the windows are too small, they will look unattractive.

3. Incorrect installation of plastic windows for wall insulation. This mounting defect leads to the formation of “bridges of cold”. The window should be located in the middle of a single-layer wall, on the edge of the insulation – in a two-layer, in the plane of thermal insulation – in a three-layer.

4. Poor deposition of the window system in the wall, which does not allow for proper sealing. The allowable gap between the opening and the frame should be no more than 4 cm. A gap of 150 mm is optimal between the casing and the frame.

5. Lack of a subwindow platform. The defect leads to the passage of water under the profile frame, wetting the wall, corrosion of dowels.

6. Weak fastening a profile to the wall. The windows are installed incorrectly when too few dowels or anchors are used to fix the profile in the window opening. The windows are shifted, the frame is deformed, the plaster cracks. There is condensation and draught in the windows.

7. Joints are insufficiently filled with assembly foam, due to which “thermal bridges” are formed. Foam must be operated carefully, ensuring dense filling of the gap between the frame and the slope.

8. Non-use of a vapor barrier tape inside and vapor permeable - outside the window provokes rapid wear of windows.

9. Neglecting the thermal expansion of a profile. If PVC and wood have a thermal expansion coefficient $\lambda = (0.18 - 0.21) \text{ W} / (\text{degree} * \text{sq m})$, then aluminum has that of $\lambda = 221 \text{ W} / (\text{degree} * \text{sq m})$. Any profile expands under the influence of high temperatures that need to be considered when installing windows. The fastener should not be too low - a maximum of 180 mm from the inside corners of the box.

10. The absence of steel castings makes it impossible to efficiently drain the window. Due to precipitation, facing of slopes is cracking. If there are no standard heating radiators, the warm air does not pass along the double-glazed windows, and those fogs up, regardless of the outside temperature.

11. The cutting of the installation foam. It is necessary to choose and apply the foam at the joints of structures. High-quality foam forms a finely porous coating, rather than “fluff”, and provides effective sealing.

On the basis of this research, it can be concluded that the main criteria affecting the characteristics of window designs and the choice of profile material are: wind load, thermal conductivity of the material, and proper installation of the window structure in an opening.

References

1. *Boriskina, I. V.* Designing modern window systems for civil buildings: Study Guide / I. V. Boriskina, A. A. Plotnikov, A. V. Zakharov. – M. : Publishing House DIA, 2003. – P. 31–32.
2. *Demidenko, O. V.* Constructive innovative technologies for facade glazing // Bulletin of the Omsk Regional Institute. – 2017. – №1 (2). – P. 189.
3. Window // Wikipedia. – URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=97052370> (access date: 25.12.2018).
4. Profile systems Alutech ALT W62: frame glazing system with thermal break: technical catalog // Alutech Group of Companies, SOOO “AluminTechno”. – 2017. – P. 2.
5. *Boriskina, I. V.* Buildings and structures with translucent facades and roofs. Theoretical foundations of the design of translucent structures / I. V. Boriskina, Yu. S. Kunin. – St. Petersburg, Engineering and Information Center for Window Systems, 2012. – P. 267–281.
6. Protection of personal data of users and library staff. – URL: <http://oknoudoma.ru/teploprovodnost-plastikovyyh-okon/> (access date: 12/27/2018).

S. N. Laptev, Master's Degree Student
Ph. +7 (3412) 71-42-59, e-mail: quuutek@yandex.ru
Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Materials for Jewelry in a Ethno-Futurism Style

There is a relationship between the history of jewelry, as well as household utensils of Finno-Ugric peoples and modern materials and technologies used in the production of precious and non-precious, alloys is investigated.

Keywords: jewelry; ethno-futurism; precious metals; alloys.

Introduction

Globalization is one of the civilizational modern processes which that is embracing humanity swiftly. Because of there is a weakening of national states and a decrease in the value of their culture, on the one hand an activation of ethnic groups Because of on the other civilization processes. Many young people find it burdensome or even humiliating to adhere to the language and cultural traditions of their parents. In a such situation, the majority adapts to globalization processes, not caring about the national roots of culture and the native languages of their peoples. Therefore, it is necessary to find ways to preserve the cultural national heritage. According to Sanukov's effective way in the Finno-Ugric regions is a dynamically developing direction, which has received the generalized name “ethnofuturism”, which united the cultures of the Finno-Ugric world (Komi, Mari El, Mordovia, Udmurtia).

Ethnofuturism is characterized by a movement towards comprehending the spiritual foundations and traditions of ethnic groups, expressed with new style of plastics, color, a special sign system, and also the development of new forms for the artistic embodiment of space and time. He organically combines the language and the main forms of postmodern and traditional ethnic cultures.

Materials and history

The common thing for all Finno-Ugric peoples is the cult of animals and birds in different territories at different times. There were worship cults of bears (Figure

1a), birds, like those of the peoples of the Kama region (Fig. 1b), as well as moose and deer. In addition, cults of the sun and the moon (Fig. 1c), solar symbols, etc. were revealed. Pendants used as amulets.



Fig. 1. Types of jewelry: *a* – bear claw; *b* – a bird with a human guise on the chest; *c* – lunitsa

Traditional materials for such jewelry - charms were bronze, silver, and very seldom it was brass and gold (table 1).

Base nonferrous alloys have good decorative and technological properties. These include alloys based on copper, aluminum, titanium, etc.

Table 1. Characteristics of metal alloys

Materials Properties	Bronze	Copper	Silver	Gold
Melting temperature	995	1080	779–896	825–1015
Hot working temperature	750	885	579	625
Density	8800	8600	10360	13110
Annealing temperature	625	725	389,6	209,3
Thermal conductivity	71,4	71,4	No data	No data
Hardness	$10^{-1} = 70$	$10^{-1} = 69$	$-10^{-1} = 57$	75
Reflectivity	No data	No data	95 %	90 %

Bronze and copper

Bronze is divided into tin and finless. Tin bronze is an alloy of copper with tin, as well as zinc, nickel, lead, phosphorus, manganese. Finless bronzes are alloys of copper with aluminum, nickel, beryllium, cadmium, silicon, and other metals.

Bronzes have good corrosion resistance and fluidity; therefore, they are used for founding.

The most common alloy is used in jewelry production is: bronze containing 6.5 % tin, 0.15 % phosphorus, the rest is copper, it has good casting properties, fluidity, as well as stable to corrosion.

Nickel silver belongs to copper-nickel alloys - the most significant group of copper alloys (after brass and bronze). It contains 58–67 % copper, 11–26 % nickel, 12–26 % zinc. It has high corrosion resistance.

The most used copper alloy is the alloy with 15 % copper and 20 % nickel. The has good mechanical characteristics for hot and cold pressure treatment, to obtain castings. After deformation, the alloy has high strength and elasticity with satisfactory electrical conductivity. It has good corrosion resistance.

Silver

Silver alloys consist of two components - silver and copper, but they can be three-component. The standard provides for the following silver alloy samples: 960, 925, 875, 830, 800.

The most popular for jewelry is 925 alloy, due to its technological and aesthetic properties and relatively low cost.

The 925 alloy contains not much good copper. It has anti-corrosion properties. It keeps firmness and elasticity. The color of the alloy is steady and shiny even during processing and annealing.

Gold

In the jewelry industry for gold alloys, the following samples were established: 958, 750, 585 (583), 500, 375.

Gold alloy 585 is most often used for jewelry, because of its extensive color range (Fig. 2).

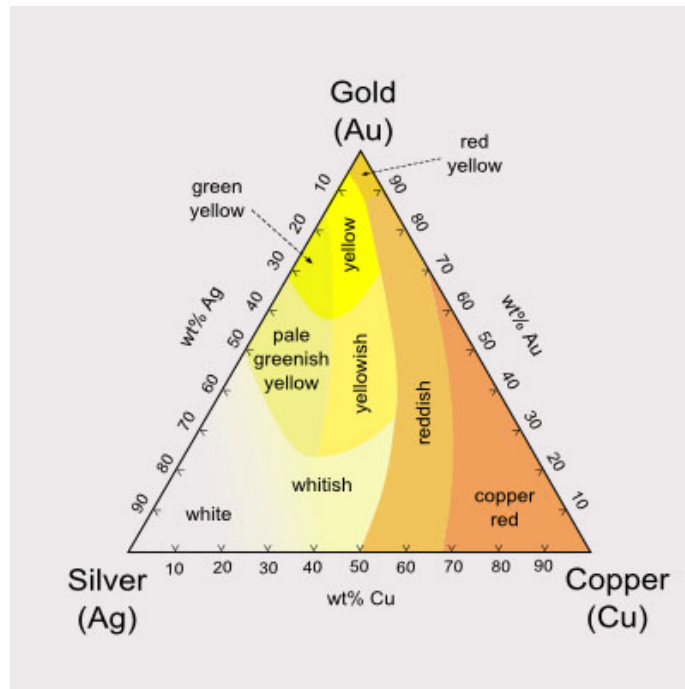


Fig. 2. The relationship between color and composition in a triple system.

Alloy 585 has nine varieties with a variety of colors and shades. It has good decorative and technological properties for mechanical processing and plastic deformation. It is the base alloy for the manufacture of most jewelry.

Consequently, the Finno-Ugric peoples of the Russian Federation in the context of globalization will be able to survive if, they give feel for modern ways of self-expression (Fig. 3) and respect their spiritual wealth.



Fig. 3. Modern decorations made in ethnic style.

Conclusion

Making jewelry in ethnic style from precious and non-precious materials today makes them available to consumers with different levels of wealth. The expansion of this market and its promotion is one of the ways to preserve the cultural heritage in the context of globalization.

References

1. *Lugovoy, V. P.* Tekhnologiya yuvelirnogo proizvodstva [Jewelry production technology: studies]. manual. – Minsk ; M. : New knowledge ; INFRA-M, 2012. – 526 p.

3. *Prokaeva, O. N.* Tendencii razvitija finno-ugorskih narodov Rossii v uslovijah globalizacii [Trends in the development of the Finno-Ugric peoples of Russia in the context of globalization]. *Regionologiya – Regionology*. – 2012. – No. 2. – Pp. 183–184.

3. *Prokaeva, O. N.* Finno-ugorskie narody v uslovijah globalizacii // Aktual'nye problemy issledovaniya finno-ugorskoj kul'tury: koll. monografija [Finno-Ugric peoples in the context of globalization // Actual problems of study Finno-Ugric culture: monograph]. – Saransk, 2013. – Pp. 146–165.

4. *Prokaeva, O. N.* Jetnofuturizm kak mehanizm sohraneniya tradicionnoj kul'tury finno-ugorskih narodov 230 [Ethno-futurism as a mechanism for preserving the traditional culture of Finno-Ugric peoples]. *Integracija obrazovanija – Integration of education*. – 2013. – No. 3 (72). – P. 109.

5. *Sanuki, K. N.* Finno-ugorskie narody Rossii v uslovijah globalizacii [Finno-Ugric peoples of Russia in the context of globalization]. – URL: <http://www.mari-el.name/2011/11/14/finno-ugorskie-narodyrossii-v-usloviyah-globalizacii.html>

6. *Brepol, E.* Teoriya i praktika yuvelirnogo dela [Theory and practice of jewelry]. – SPb. : Solo, 2000.

Z. R. Muftahutdinova, senior lecturer of power system institute
Ph. +7 (3412) 77-60-55, e-mail: zulfiya.muft@gmail.com
Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Using of Photocatalysis for Air Cleaning

The methods of air cleaning in ventilation systems are considered. A photocatalytic method of the supply air cleaning is described, which allows not only to provide a high degree of air cleaning for various rooms, but also low power consumption.

Keywords: air cleaning; photocatalysis; photocatalytic filter.

Currently for cleaning the supply air in ventilation systems various types of filters are used: mechanical, carbon, electrostatic, HEPA filters and others. Each cleaning method has its advantages and disadvantages.

To improve the efficiency of the air purification process Russian scientists developed a photocatalytic filter [1]. The using of this type of filter allows to clean the air not only from dust, but also from bacteria, allergens, odors and other air pollutants.

The basis of the photocatalytic air purifier's work is the "photocatalysis" effect, that is, the acceleration of a chemical oxidation reaction of pollutants by irradiating the catalyst with a certain spectrum of light.

The photocatalytic filter consists of a porous carrier with applied photocatalyst based on a substance - titanium dioxide. Soft ultraviolet radiation of a spectrum safe for living organisms is directed to a photocatalyst. Polluted air passing through the carrier of the photocatalyst, illuminated by an ultraviolet lamp, is exposed to the reaction of photocatalysis. When using the photocatalytic method toxic impurities do not accumulate on the filter, but they are destroyed to harmless components of air: carbon dioxide and water. In this case the minimum size of the decomposable particles can be low than 0.001 micron, i. e. photocatalyst based filter eliminates contaminants at the highest achievable molecular level.

It is important to note that photocatalytic oxidation actively operates against various air pollutants: exhaust gases, carbon monoxide, ozone, tobacco smoke, various allergens, ammonia, hydrogen sulfide, mold fungi, pathogenic bacteria and viruses, toxic organic compounds of different origin and other organic and inorganic pollutants [2].

As made research show the high-grade photocatalysis is indispensable for the most effective purification, restoration, and air regeneration in enclosed spaces, for creating comfortable microclimate conditions.

The advantages of this type of filter include:

1. High efficiency of destruction of microorganisms, bacteria, viruses (99.99%). In this case, the contaminants completely decompose, do not accumulate on the filtering surfaces, i.e. pathogenic microflora that can become a source of infection does not multiply in these filters;
2. No filter deactivation, i. e. in the process of destruction of gas-phase pollutants, the photocatalyst does not change its activity;
3. The absence of replaceable filter elements, which significantly reduces the cost of operation. Only periodic replacement of the ultraviolet lamp is required (approximately 1–2 times a year);
4. Low power consumption, because aerodynamic drag with the passage of air is minimal.

Thus, photocatalytic filters can provide not only effective air purification, but also reduce the energy consumption of ventilation systems and the cost of their operation.

References

1. *Parmon, V. N. Photocatalysis: Questions of terminology // Photocatalytic conversion of solar energy / ed. K. I. Zamaraev, V. N. Parmon. – Novosibirsk Science, 1991. – P. 7–17.*
2. *Evaluation of photocatalysis and photoplasma methods to reduce air contamination / E. B. Myasnikova [et al.] // Medical Alliance. – 2016. – No. 2. – P. 35–39.*

N. I. Shaibakova, Master's Degree Student
Ph. 8 (912) 027-34-22, e-mail: nargizashaib@gmail.com
Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Increasing Competitiveness and Cost-Effectiveness of Low-Rise Complex Projects in Izhevsk

The construction industry is a driver of economic growth of national industries and the economy as a whole. The creations of favorable conditions for the development of the construction industry are largely a result of the potential implementation of innovative and new technological solutions at various stages of construction products.

In the Udmurt Republic different directions of housing, including low-rise construction are successfully developed. This is facilitated by the conditions created in the Republic to increase the attractiveness of this type of construction products.

Construction of low-rise housing is significantly different from the high-rise; it is more mobile in design choices, possibility to introduce innovative and new technologies of production of construction and installation works, constructional solutions, use of construction sites as polygons for the validation of alternatives design solutions.

The article shows the mechanism, algorithm and key selection criteria alternative solutions for improving the efficiency of construction projects. The analysis of the estimated cost of objects representatives of different settlements of low-rise residential type, sold in the suburbs of Izhevsk, the most significant elements of buildings and types of work, where the implementation of optimization solutions will provide the greatest economic benefit.

Keywords: low-rise construction; design solutions; efficiency; economic impact; innovation; constructive solutions; estimated cost; quality; competitiveness.

There are various options for implementing innovative solutions in the field of low-rise construction. According to experts, in the field of innovative development of sectors of the national economy, the construction industry is characterized as weakly susceptible to the introduction of innovative solutions and technologies [6, 10, 11].

Significant differences in the construction industry from other industrial sectors are quite high threshold barriers for the introduction of new technologies and solu-

tions that require an objective analysis of their feasibility, economic effect, infrastructure provision, etc.

A modern apparatus for evaluating the economic efficiency of new solutions and technologies in the construction industry offers a fairly wide range of methods and tools, based mainly on an integral assessment of the economic effect for all participants in the innovation and investment process, and based on verification of goals in the development, implementation and realization the system of innovation in production [9, 12, 13].

Low-rise construction is more susceptible to the introduction of various innovative solutions and construction technologies than multi-storey construction, due to fundamentally different process management of the introduction of new solutions and construction technologies, more active participation of construction industry enterprises in this process, and the availability of a flexible project management system organizations implementing innovations in the practice of designing and building individual and mass low-rise housing [1, 2, 14].

The recent crisis has severely hit the housing segment as a whole, which is reflected in a significant decrease in housing construction in the country to 6-7% over the last year, 2 this trend is typical for most regions of the Russian Federation, and is not an exception for regions of the PFD. In particular, for the first 6 months of 2018, 310.8 thousand square meters housing were introduced in Udmurtia, which is 55.5 thousand less in comparison with 2017. Udmurtstat notes that in the rating of regions of the Volga Federal District, Udmurtia in January – June 2018 took the 5th place in housing construction. The leader was Tatarstan, where a thousand inhabitants entered 314.4 square meters housing. The lowest figure in the Perm region – 147.2 square meters housing. According to the Unified Register of Developers, on July 1, the leaders in housing construction in Udmurtia are Komos-Stroy, Talan and GK Most. A different picture is taking shape in terms of the volume of current construction. Top 3 looks like this: Komos-Stroy, ASPEK-Domstroy and UralDomStroy.

In the suburbs of the city of Izhevsk, 12 projects of low-rise (mostly “cottage” type) residential complexes are being implemented, with a total development area of

about 1.8 million m², and an estimated average project implementation timeframe from 2 to 5 years. Obviously, such a volume of residential construction requires a large amount of capital investment, which in the region is compensated mainly by mortgage lending instruments, raising budget funds in the form of maternity capital, state subsidies for interest rates on loans, federal and regional housing incentives, personal funds of citizens as well as the problem of capital turnover, increasing its profitability, improve of liquidity and financial, economic indicators of the projects actualize for the investors.

Analysis algorithm of design solutions for low-rise construction at the design analysis stage and the selection of alternatives included the steps outlined in Figure 1. The alternative solution refers to innovative technologies and solutions available for construction organizations based on the use of local construction industry bases, available to workers and staff production methods of construction and installation work and quality control, the optimal ratio of the level of production and technological costs and quality of finished product (comfort and durability of construction projects), as well as the latest achievements of scientific and technological progress in the field of production [7].

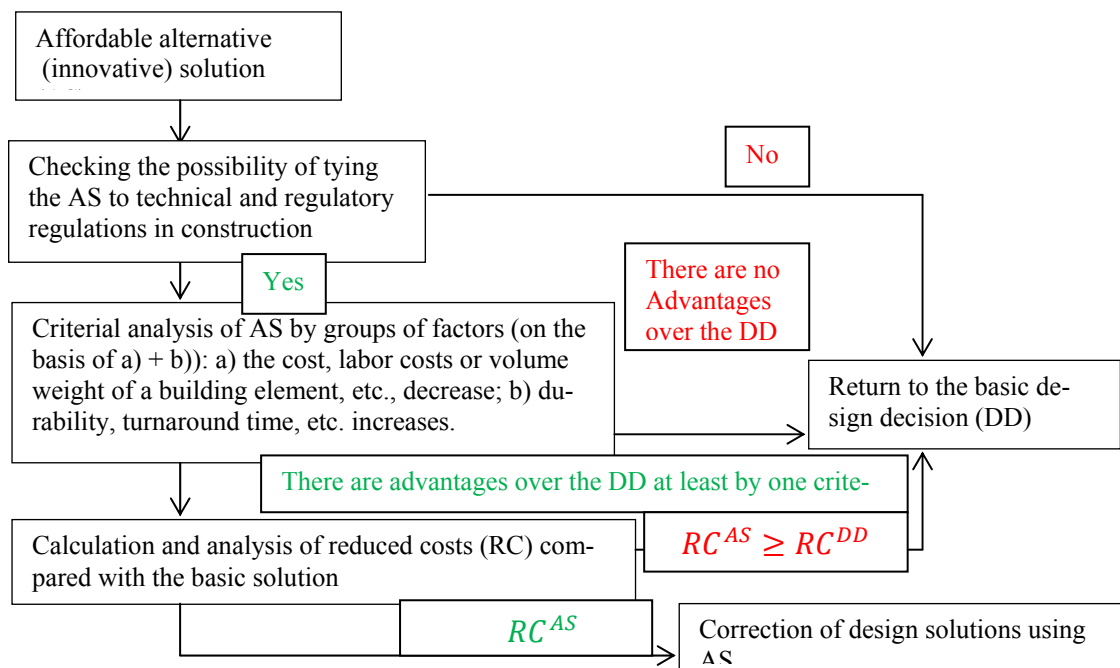


Fig. 1. Block diagram of the analysis of the design solutions choice for low-rise construction at the stage of design analysis

Optimization of design and technological solutions sufficiently took into account all the experience accumulated in the republic in the design, construction and monitoring of the state of facilities over a long cycle of operation [5].

We note that one of the rather important factors of choosing technical and technological solutions in low-rise housing construction projects is the definition of the structural elements of buildings where the application of innovative (or new) solutions will provide the maximum economic effect from their introduction [3].

Obviously, those constructive elements of buildings that have the largest proportion of their value relative to the value of the entire building represent the greatest expediency for optimization.

Assessment of the distribution of costs by building elements was made according to the estimated cost of low-rise residential projects in the basic design options or work stages, the sample of representative objects took into account the uniformity of capital, the total area, the uniformity of basic materials used in the projects of residential houses of various villages, taken for analysis. Formation of data on the distribution of costs was carried out by the largest in terms of housing stock and capital investments of low-rise residential complexes in Izhevsk, which include the Chak-Chak residential complex (Tselinnaya St., 68, 3 floors), the residential complex “Sabantui” (Nagornaya St., 17, 3 floors), residential complex “July” (4, Iyulskaya St., 3 floors). According to the data of Table 1, it can be seen that the adopted basic design technical and technological solutions with close basic parameters for the construction of representative facilities do not have a uniform distribution of costs among building elements and work stages. For comparison, individual three-storey construction objects of similar size (54–59 m²) and estimated cost (2.05–2.15 million rubles) were taken.

Table 1. Distribution of costs by building elements in the basic solutions of the projects of low-rise residential complexes

Residential complex Name of work / building element	Chak-chak		Sabantuy	July
Excavation – mechanized excavation	thou.rub.	8,3	10,95	10,6
	%	0,4	0,5	0,5
Foundation – prefabricated / monolithic shallow foundations	thou.rub.	360,25	391,25	306,0
	%	17,4	17,8	14,4
Walls – masonry (mainly brick M150)	thou.rub.	215,3	215,4	184,85
	%	10,4	9,8	8,7
Partitions – gypsum plasterboard slabs	thou.rub.	93,15	114,3	85,0
	%	4,5	5,2	4,0
Crossing points – bar reinforced concrete	thou.rub.	14,45	19,8	21,25
	%	0,7	0,9	0,5
Floor slabs and coatings – prefabricated reinforced concrete	thou.rub.	242,25	263,75	261,4
	%	11,7	12,0	12,3
Ladders – precast concrete	thou.rub.	49,7	74,75	21,25
	%	2,4	3,4	1,0
Balconies	thou.rub.	6,2	21,95	25,5
	%	0,3	0,1	0,6
Attic	thou.rub.	161,5	186,8	174,3
	%	7,8	8,5	8,2
Roof – rigid pitched on the basis of prof. sheet	thou.rub.	124,2	167,1	136,0
	%	6,0	7,6	6,4
Windows, balcony doors, stained glass – products from PVC profiles	thou.rub.	138,7	158,3	136,0
	%	6,7	7,2	6,4
Doors – entrance: metal. with powder coloring; – interior – chipboard / wood	thou.rub.	78,7	83,51	102,0
	%	3,8	3,8	4,8

Residential complex Name of work / building element	Chak-chak		Sabantuy	July
	Floors	thou.rub.	157,3	175,7
– linoleum coating; – ceramic tile	%	7,6	8,0	7,0
Interior finish	thou.rub.	217,4	239,6	210,4
– improved	%	10,5	10,9	9,9
Exterior finish	thou.rub.	202,8	259,4	315,1
– facade’s thermo insulation composite systems with external mortar’s lays, insula- tion thickness 120 mm	%	9,8	11,8	14,8
Total	thou.rub.	2 070,30	2 197,90	2 125,20
	%	100	100	100

Comprehensive analysis of design solutions showed that not one-type specific distribution of costs is mainly associated with different volume and architectural-planning solutions of objects and, on average, for low-rise construction implemented in the conditions of the Udmurt Republic, this distribution tends to be shown in Fig. 2.

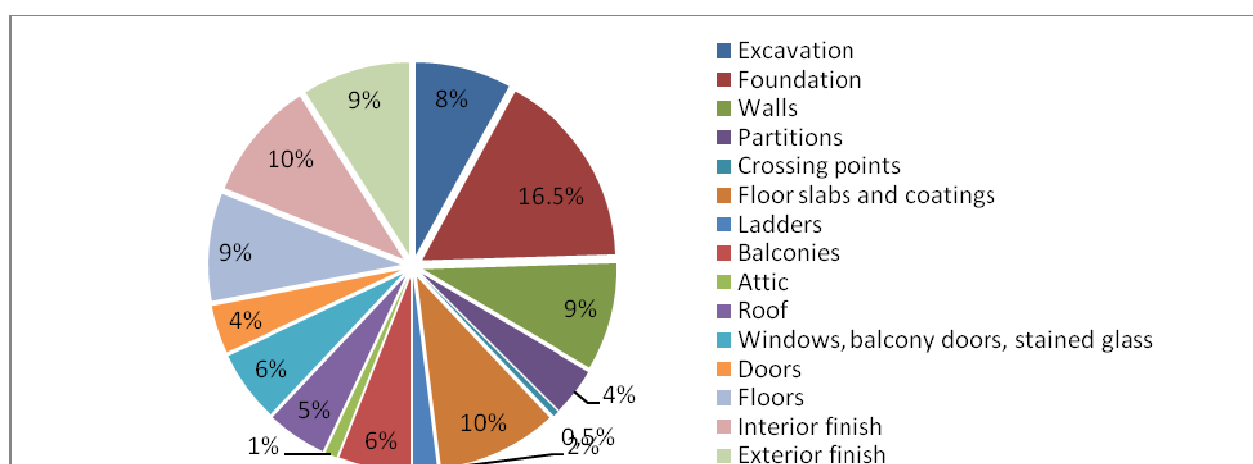


Fig. 2. The average cost distribution of the elements of low-rise buildings of mass construction projects in the conditions of Izhevsk

From the data of the above system analysis of the design and estimate documentation for low-rise residential buildings, it can be concluded that the most costly

elements of the building (types of work) for which optimization in the form of alternative solutions can be offered first of all, since the improvement of the project characteristics for these elements will lead to more efficient allocation of resources and create conditions for increasing the magnitude of the economic effect to a greater extent than for nodes and stages of work, occupying a smaller share in the structure of total project costs.

To improve the efficiency of previously submitted low-rise buildings, alternative new and innovative solutions have been proposed, which make it possible, in general, to significantly improve construction performance, and reduce the level of developers' costs. Table 2 shows the technical solutions for alternative project optimization options, maximizing the effects of reducing capital investments, reducing construction time (by reducing labor costs), reducing the volumetric weight of structures, as well as reducing transportation costs by taking into account the locations of construction projects.

Table 2. Key recommendations for optimizing design solutions using alternative solutions (source: compiled by the author)

Building element	Specific weight SS, % (Fig. 2)	Basic solution	Alternative solution	Efficiency, %
Foundations	16,5	1. Foundation wall block, 250mm; 2. Basement wall, ceramic brick (M125), 120 mm	1. The foundation block based on fiber, 880 * 400 mm; 2. Basement wall, ceramic brick (M125), 120 mm	40
Coating and floor slabs	12	Precast hollow core slabs (PC), 220 mm	Monolithic overlap without beams, reinforced with bi-metallic fiber + reinforcement A III (working)	60

Building element	Specific weight SS, % (Fig. 2)	Basic solution	Alternative solution	Efficiency, %
Exterior walls + exterior finish	19,6	Masonry, 380 mm;	1. Ceramic blocks of low thermal conductivity, 510 mm; 2. Plaster warm, 20 mm	30–40
Partitions	4,6	Gypsum tongue-and-groove plates, 1 layer	Autoclave aerated concrete blocks of low density, 400 mm	20

We note that the selection of solutions took into account the requirements of the algorithm for compliance with the regulatory and methodological requirements of building codes and regulations, and all recommendations received a positive assessment at this stage. These recommendations also took into account the distribution of costs by building elements and stages of work and for those that have the largest share, measures were proposed in the first place, since such an implementation mechanism provides the greatest integral effect.

In conclusion, we note that the proposed optimization of design solutions in low-rise construction has a high potential and it is important to take into account the factor of maximum impact of the proposed measures, in particular, to optimize first those solutions that will ensure the achievement of greater effect. Alternative new solutions for construction allow achieving economic benefits for the customer (investor), reducing overall costs, reducing the overall project implementation period, and significantly improving the competitiveness of products, making it more attractive for acquisitions by reducing costs and reducing construction time. We add that the implementation of housing in these neighborhoods has significantly improved by improving the quality of production and active advertising of products, taking into account the use of new and innovative designs and construction technologies.

References

1. *Samofeev, N. S.* Problems and main trends in the development of housing construction in the Russian Federation / R. R. Sharipova, N. S. Samofeev // In the collection: Modern aspects of the globalization of economic sciences Collected articles International Scientific and Practical Conference. Responsible editor: Sukiasyan A. A. – 2015. – P. 114–116.
2. *Samofeev, N. S.* Prospects for the development of low-rise construction in the Republic of Bashkortostan / N. S. Samofeev, A. R. Abuzarova // In the collection: Modern Aspects of the Globalization of Economic Sciences articles of the International Scientific and Practical Conference. Responsible Editor: A. Sukiasyan. – 2015. – P. 87–89.
3. Feasibility study for the implementation of solutions for prefabricated and prefabricated monolithic concrete coatings and floors in projects of housing construction of the Republic of Bashkortostan / V. V. Babkov [et al.] // Science. – 2015. – Vol. 7. No. 1. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/86TVN115.pdf> (free access)
4. *Samofeev, N. S.* Analysis of the status, prognosis and ways to improve durability silicate bricks in the outer walls of buildings // Science. – 2017. – Vol. 9. No 1. – URL: <http://naukovedenie.ru>
5. Problems of operational reliability of exterior walls of buildings based on autoclave aerated concrete blocks and the possibility of their protection from moisture / O. A. Rezvov [et al.] // Engineering and Construction Journal. – 2010. – № 8. – Pp. 28–31.
6. *Samofeev, N. S.* Research of innovative potential of a construction company // Vestnik VEGU. – 2014. – № 2 (70). – Pp. 86–92.
7. *Samofeev, N. S.* Approaches to choosing effective solutions in housing construction of the Republic of Bashkortostan // Economics and Management: a scientific and practical journal. – 2014. – № 3 (119). – Pp. 72–76.
8. *Trepacheva, A. A.* High tech applications materials in low-rise construction projects / A. A. Trepacheva, N. S. Samofeev // Institutional and infrastructure aspects of the development of economic sciences : Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. Executive editor Sukiasyan A. A. – 2015. – P. 204–205.
9. *Belyaev, O. G.* Evaluation of the innovative potential of economic systems // Management of economic systems. – 2012. – № 3 (39). – URL: <http://uecs.ru/uecs-39-392012/item/1205-2012-03-30-11-27-38> (Appeal Date: February 9, 2017).
10. *Ganieva, A. K.* Innovative potential of the enterprise: analysis of the structure and methodical approaches to assessment // Economic Space. – 2008. – № 10. – URL: <http://www.nbu.gov.ua/portal> (Appeal date: 02.09.2017).

M. Silin, Student

Ph. +7 (963)482-34-04, e-mail: silinsilin5@gmail.com

Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Monitoring Systems of Construction Project Schedule Chart

This article discusses the existing monitoring systems of the investment-construction project on the example of two operating systems and compared them according to specially developed criteria. Based on the comparative analysis, the advantages and disadvantages of the considered methods of control are highlighted and priority areas for further research in this area are outlined.

During the implementation of the investment and construction project, unforeseen situations occur that require an instantaneous response, which leads to a disruption in the progress of construction and installation works provided for in the calendar schedule. The use of control systems will help accelerate the interaction between the construction participants, therefore, will reduce tension in the affected problem area.

Keywords: construction project; BIM; monitoring systems; schedule chart; project management.

One of the most important research areas in the construction field is the search for ways to reduce the construction project implementation time without loss of the produced products quality. In particular, it is important to consider application of specialized systems for the construction process monitoring.

One of the factors affecting on the construction time reduction is the management decisions made in real time regime. In particular, in the dissertation “Control of investment construction project based on BIM model”, A.E. Mamaev notes that the relevance of information affects on the efficiency of management [1]. However, during the construction process, unforeseen situations could occur and require instant reaction. This leads to a violation of the process of construction and installation works provided by schedule chart. Careful adherence of the construction schedule chart will reduce the amount of time and, consequently, the cost of the project.

Based on the information outlined above, it is important to investigate existing monitoring systems of construction project schedule chart.

To achieve the goal one should solve the following tasks:

1. Find materials on the subject of research.
2. Analyze the available information.
3. Draw conclusions about the state of the existing monitoring system.
4. Outline prospects for further researches in this area.

Comparison of monitoring systems will allow us to fully understand the advantages and disadvantages of existing methods. As a result, we are expecting to obtain a clear understanding of which direction in this area is a priority for further researches.

First of all, let's consider the *version of the monitoring system described in the article by V. P. Grakhov [2]*. This scientific publication considers application and development of information technologies while carrying out project management in construction. Organizational and technological support of operations exerts an influence on quality and efficiency of successful implementation of the construction project. In order to achieve the project goal it is necessary to organize and plan works perfectly, distribute roles and responsibilities of the project participants.

Initially, the schedule of works is developed in Primavera P6 Professional R8.3.2 system (hereinafter referred to as Primavera). To control project by various participants (investor, project owner, general contractor and subcontractor), a multi-level schedule is developed, which consists of the following:

I level – investor's schedule to control the main project milestones.

II level – project owner's schedule to control deadlines.

III level – integrated schedule (general contractor's schedule) to plan and control works and project deadlines.

IV level – local schedule for each type of works (subcontractor's schedule) to control deadlines and implementation of work scopes.

The development of multi-level schedule begins with the IV level schedule. At this stage, deadlines and scope of works, information about the number and qualification of labor resources, the number of equipment and vehicles are determined. The III

level schedule shows cumulative works that combine the IV level works into groups. The II level schedule shows sub-objects. The I level schedule records the dates of start and completion of work in sub-objects.

A multi-level schedule is developed in Primavera, the model of a construction object is designed in ArchiCAD 17.0.0. The next step is the actualization of the schedules - entering the reporting date actual information.

At the final stage, the construction and installation works are displayed visually in percent. For this, ArchiCAD uses layers in accordance with the updated work schedules information and planned tasks. The example of report is shown in Fig. 1.

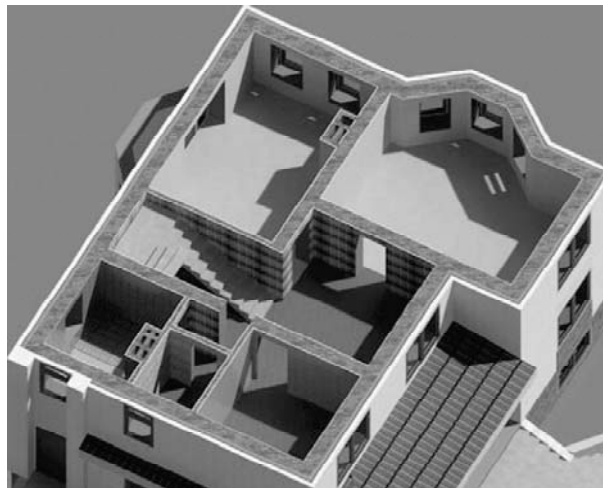


Fig. 1. The actual implementation of the IV level schedule

Another version of monitoring system is described by A.E. Mamayev in his dissertation work “Control of investment construction project based on BIM model”. This technology has been widely used abroad and today it is a promising direction of construction development in Russia. The paper offers and describes the methods of construction project monitoring based on a 3D model of a building. The main process algorithm:

Step 1. Create 3D project model.

Step 2. Create the planned project model, synchronize the schedule chart with the structural elements of the model using a plugin.

Step 3. Create the actual project model. Record and enter the completed scopes of construction and installation works for a particular period into the model.

Step 4. Create an integrated project model for a particular date. Combine the planned and the actual models.

Step 5. Systematize and analyze the obtained data, visualize, upload data to Microsoft Excel file, actualize the schedule in Microsoft Project, generate the final report.

For greater accuracy and universality of calculations, the element fixed in the model should be mounted at 100 %. In regulations for each specific type of works, it should be clearly determined when the works are 100 % executed. For example:
1) monolithic constructions - immediately after covering or removing the formwork,
2) exterior walls – with or without installation of window head, etc. (Fig. 2).

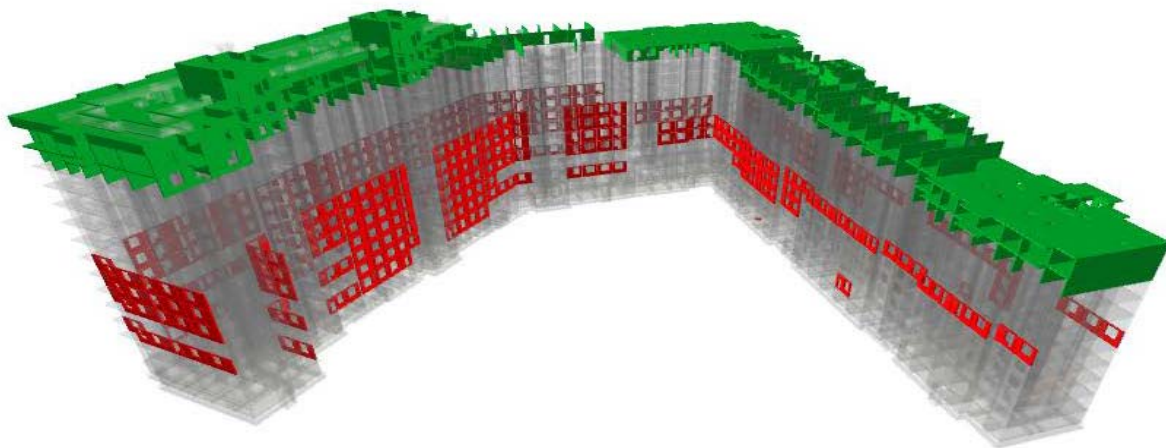


Fig. 2. An example of a regular report about construction and installation works

Regular calculation and analysis of the progress of construction and installation works makes it possible to accurately correlate the actual state of the object with the current construction schedule chart and to make effective economic forecasts. This method of construction monitoring allows to create a common information space with current visual, engineering, technical and economic data that can be used by all participants of an investment and construction project, from the building superintendent

to investor. An example of the report is shown in Fig. 3 (red color is a lag, and green is an advance).

Comparison of the proposed criteria is given in Table. System requirements and prices are taken from Internet resources [3–7].

Comparison of monitoring systems

Criterion	First system	Second system (BIM)
Software products and license cost for 12 months (prices as of 12.24.2018)	Primavera P6 Professional – 34 000 rub. ArchiCAD 22* – 92 235 rub.	Revit Commercial Maintenance Plan – 43 778 rub. Microsoft Project Standard 2019 – 43 699 rub. (бессрочно). Navisworks Simulate – 29 667 rub.
	Total: 126 235 rub.	Total: 117 144 rub.
Model visibility	The model is quite clear through the use of 3D graphics	The model is quite clear through the use of 3D-graphics + provides the ability to see the lead and lag in detail
Remote access of any participant of project	No	Yes
Orientation of information to each group of participants of project	There is a 4-level system with the orientation of each level to a specific group of participants	Universal for all member groups
Difficulty of implementation	Due to the strict orientation of the graphics levels, the implementation process is quite laborious, but requires the mastering of 2 software programs only	Due to its versatility, the system is simpler to implement, but requires the mastering of 3 computer programs

Criterion	First system	Second system (BIM)
Minimal hardware (according to the most demanding program from the general list)	Processor: 64-bit processor with 2 cores. <i>RAM</i> : 4 GB. Hard disk: 5 GB of free space. Video Card: With support for Open GL 2.0 mode. Monitor: resolution 1366×768	Processor: 64-bit with 1 or more cores. RAM: 4 GB. Hard disk: 5 GB of free space. Video card: With support for DirectX 11, with Shader Model 3. Monitor: 1280 x 1024 resolution with True Color color palette

* – at the moment the most up-to-date version of the ArchiCAD program available for purchase is ArchiCAD 22, so the cost is taken according to the latest version.

In the course of the research, we studied the existing monitoring systems of the construction project schedule chart, and compared two fundamentally different systems based on different software products.

According to Table 1, we found out that BIM technologies can reduce the cost of the schedule chart monitoring due to the lower cost of software. At the same time, the created model will be universal and allow monitor the lag or advance of the planned construction and installation deadlines visually, ensuring remote access for all participants of the construction project.

Based on the results, we can conclude that it is important to continue researching BIM technologies with their applications for monitoring of construction projects schedule charts.

References

1. Development of Control System for Progress of Construction and Installation Works Based on Integrated Application of Primavera P6 Professional R8.3.2 and ArchiCAD 17.0.0 Software Products / V. P. Grakhov [et al.] // Science and technology. – 2017. – № 6. – Pp. 466–474.

2. *Mamaev, A. E.* Kontrol' investitsionno-stroitel'nogo proyekta na osnove BIM-modeli zdaniya. Diss. [Control of investment construction project based on BIM model. Diss.]. – St. Petersburg, 2016. – 67 p.

3. Grafisoft a nemetschek company. – URL: <https://www.graphisoft.ru/> (date of the application 24.12.2018)

4. Architect Design. – URL: <https://www.architect-design.ru/> (date of the application 24.12.2018)/

5. Integrated Cloud Applications & Platform Services. – URL: <https://shop.oracle.com> (date of the application 24.12.2018).

6. 2018 Autodesk Inc. – URL: <https://www.autodesk.ru/> (date of the application 24.12.2018).

7. SoftMagazin. – URL: <https://www.softmagazin.ru/> (date of the application 24.12.2018).

Секция 6. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК И ЛИНГВИСТИКИ

С. А. Бабушкин, старший преподаватель кафедры «Английский язык»

E-mail: sbabushkin@istu.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Экстралингвистические условия акта молчания

В статье рассматривается понятие речевого акта, приводится классификация речевых актов по типам. Кроме того, анализируются экстралингвистические условия акта молчания, такие как национальные, социально-культурные и религиозные установления некоторых народов.

Ключевые слова: речевой акт, коммуникативная единица, социокультурное молчание, экстралингвистические условия акта молчания.

Речевой акт есть минимальный носитель коммуникативной задачи, суть которой заключается в том, что, употребляя предложение в речи, говорящий произносит его с некоторой целью (интенцией), осуществляя тем самым определенное коммуникативное действие и наделяя высказывание коммуникативно-прагматической функцией.

Единый речевой акт представляет собой трехуровневое образование. В нем выделяют:

1. Локутивный акт: а) фонетический акт: говорящий артикулирует определенные звуки или комплекс звуковых образований, б) фатический акт: тем самым говорящий произносит слова в определенной грамматической конструкции, в) ретический акт: говорящий употребляет слова и конструкции в более или менее определенном значении, то есть они имеют референцию (относятся к предметам, процессам и явлениям объективной действительности) и смысл (говорится нечто об объекте референции).

2. Иллокутивный акт: говорящий, артикулируя звуковые образования, произнося слова в грамматических конструкциях и выражая значения или содержания, оказывает на слушателя определенное коммуникативное воздействие. Он произносит его в рамках межличностной диспозиции и ожидает определенное речевое действие.

3. Перлокутивный акт: из совершения речевого действия вытекают последствия для дальнейшего коммуникативного и деятельного процесса (например, определенные обязательства говорящего, за которые он может быть позднее привлечен слушателем к ответу, или определенные действия слушателя, которые он совершает, так как понял речевое действие говорящего).

Основной характеристикой речевого акта выступает цель. В зависимости от цели все речевые акты можно классифицировать по типам.

Акт молчания, будучи коммуникативной единицей в структуре ядра общения, выполняет определенные коммуникативные функции. Существует ряд классификаций. Возникает вопрос о том, что берется в основу: причина, интраинтенциональное содержание с его компонентами, семиотические свойства акта молчания или комбинация их всех.

Самые лаконичные таксономии у В. В. Богданова и Т. Брюно. Последний говорит о трех глобальных функциях: психолингвистической, интерактивной и социокультурной, которые соответствуют трем макрофункциям молчания – психологической, коммуникативной и социальной. Психологическое молчание включает хезитации – синтаксические и семантические паузы, которые могут иметь форму «нечленимых звуков», типа «а – а – а», и которые служат для корректировки предложения, выбора слов, они могут означать заикание, пропуски частей слов, незавершенность предложения.

Интерактивное молчание является компонентом дискурсивной деятельности человека и отличается от первых большей степенью осознанности и большей продолжительностью. Оно привязано к коммуникативной ситуации, внутри его происходят многие когнитивные и аффективные решения, умозаключения и суждения.

Социокультурное молчание относится к сфере социального и этноспецифического поведения коммуниканта, к сфере традиций, этикета.

Йенсен выделяет 5 коммуникативных функций молчания:

1. Функция связи (linkage). Она подразумевает способность молчания как изолировать людей, так и соединять их.

2. Функция воздействия (affecting). Она подразумевает способность воздействовать на человека. Она способна «лечить и ранить». Сообщать презрение, враждебность, суровость, холодность и так далее.

3. Функция узнавания (revelational). Способность молчания информировать о чем-либо или скрывать что-либо.

4. Функция суждения (judgmental). Выражает согласие и несогласие, благосклонность и неприязнь.

5. Функция действия (activating). Признак мыслительного процесса.

Эти функции имеют смешанный характер: функция связи имеет коммуникативно-социокультурный характер, функция воздействия отражает психологический аспект молчания, функции узнавания и суждения выражают собственно коммуникативно-информативную возможность молчания.

В. В. Богданов ориентируется на интерактивный аспект и противопоставляет молчание как нулевой акт неинформативным видам молчания.

В основу классификации можно положить следующие моменты:

1. Коммуникативно значимое молчание в соответствующих условиях способно информировать коммуникантов о самых разнообразных вещах, то есть обладать категорией информативности.

2. Функция молчания отражает интрасилленциальное содержание наиболее типичных и часто встречаемых актов молчания.

3. Коммуникативные функции отражают социопсихокommunikативную природу молчания.

Очень интересной и заслуживающей внимания представляется анализ особенностей коммуникантов, способствующих молчанию, таким как психологический тип одного или обоих коммуникантов, состояние здоровья, текущее

психологическое состояние, отношение коммуникантов друг к другу, языковая компетенция и некоторые другие.

При изучении национальных, социально-культурных и религиозных установлений некоторых народов можно получить любопытные данные о значении молчания.

Так, например, японцы и европейцы по-разному оценивают молчание, соответственно, в европейском и японском диалоге. Например, японец Кимура Седзабуро, долго живущий в Европе и написавший эссе о европейском диалоге, считает, что в Европе «молчание – знак покушения». Он пишет:

«Некоторые люди выражают себя таким образом, что кажется, если друг друга не забросают словами с ног до головы, не успокоятся; и действительно, создается впечатление, что когда два европейца окажутся вместе и не проронят друг с другом ни звука, то, за исключением случая, когда это мужчина и женщина, это воспринимается как то, что либо один из них покушается на другого, либо один из них безоговорочно капитулирует перед другим... У европейцев не принято пристально всматриваться в собеседника, вложив в свой взгляд чувство безграничной любви, как это делают японцы, и это им не понятно... Человек, не произносящий слов, для европейцев не может быть живым человеком. У них не существует такого «диалога» в японском стиле, когда собеседники пытаются взаимно проникнуться душой и понять друг друга посредством чувств... Европейцы считают, что поскольку живешь во взаимозависимых общественных отношениях, то нельзя молчать перед другим и не высказываться. Если не будешь произносить слов и самоутверждаться, то никто тебя не поймет, все будут игнорировать, и, в конце концов, потерпишь поражение».

Теперь целесообразно привести мнение европейца Бернарда Рудофски, который долго жил в Японии и который в своей книге «Мир кимоно» пишет о японском диалоге следующее: «Японцы довели свой язык до уровня абстрактного искусства. Им не нравятся неуклюжие европейцы, которые добиваются от них разъяснений и уточнений, хотят докопаться до сути дела, пока не вскроют его до конца. Японец же считает, что не беда, если мысли не высказаны или

слова не переведены. Нюансы этикета для него куда важнее тонкостей синтаксиса или грамматики. Вежливость речи ценится выше ее доходчивости. И не удивительно, что высшим средством общения становится, таким образом, молчание». Из сказанного следует, что удельный вес молчания в японском диалоге больше и, следовательно, молчание коммуникативно более значимо, чем в европейской вербальной коммуникации.

Молчание как средство общения с божеством высоко ценится в некоторых религиях, например, в буддизме «чань» или «дзэн», отчасти в христианстве. В соответствии с основным тезисом «чань», прозрение и познание истины возможно только при длительной медитации, после которой может наступить озарение. Медитация представляет собой молчаливое сосредоточение на каком-либо объекте. Методика медитации восходит к седьмому приему в системе йоги, к так называемой дхиане, то есть созерцанию. От этого санскритского слова и произошли китайское «чань» и японское «дзэн». Исследователи японской живописи, поэзии, икебана, тяною (чайной церемонии) отмечают, что недомолвка – основной их компонент.

«Важно не то, что сказано, а то, что «за словами». По определению Д. Кришнамурти, медитация – это «безмолвие, в котором с самого начала перестал существовать наблюдающий». Это представляется вполне естественным, так как «бог не коммуникабелен. Он не готов болтать по пустякам».

Следовательно, на основании сказанного выше, можно заключить, что молчание может зависеть как от специфики конкретных экстралингвистических условий, так и от особенностей самих коммуникантов, что, несомненно, дает новую почву для решения проблемы интерпретации актов молчания и позволяет более детально разобраться в этом вопросе.

Список литературы

1. *Богданов, В. В.* Функции вербальных и невербальных компонентов в речевом общении // *Языковое общение: единицы и регулятивы.* – Калинин, 1987. – С. 18–25.

2. *Богданов, В. В.* Классификация речевых актов // Личностные аспекты языкового общения. – Калинин, 1989. – С. 25–37.
3. *Герасимова, О. И.* Учебно-методические материалы к спецкурсу «Проблемы современной прагмалингвистики». – Ижевск, 1989. – 37 с.
4. *Григорьева, Т. П.* Мудрецы, правители и мастера // Человек и мир в японской культуре. – М., 1985. – С. 135–165.
5. *Налимов, В. В.* Непрерывность против дискретности в языке и мышлении. – Тбилиси : Изд-во Тбил. ун-та, 1978. – 83 с.
6. *Федоришин, М. С.* Диалог мировоззрений // Человек и мир в японской культуре. – М., 1985. – С. 247–257.
7. *Хельбиг, Г.* Проблемы теории речевого акта // Иностр. языки в школе. – 1978. – № 5. – С. 11–21.
8. *Шрейдер, Ю. А.* Текст, автор, семантика // Семиотика и информатика. – М., 1976. – Вып. 7. – С. 153–169.
9. *Bruneau, T. J.* Communicative Silences: Forms and Functions // The Journal of Communication. 1973. Vol. 23. Pp. 17-46.
10. *Jensen, J. V.* Communicative Functions of Silence // ETC.: A Review of General Semantics. – 1973. – Vol. 30. No. 3. – Pp. 249–257.

А. Н. Багровникова, старший преподаватель кафедры «Экономика и управление организацией»

Тел. +7 (905) 874-63-99, e-mail: redmarceline679@gmail.com

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Оценка устойчивого развития машиностроительных предприятий в современных экономических условиях

В данной статье рассматриваются вопросы оценки устойчивого развития машиностроительных предприятий. Приводится пример расчета показателя устойчивости предприятия на основе модели Альтмана в 2015–2017 гг. Осуществляется мониторинг устойчивого развития 20 машиностроительных предприятий Приволжского и Уральского округов на основе 7 российских и зарубежных моделей устойчивости. Результаты исследования характеризуют отечественные модели как наиболее точные, позволяя надеяться на их дальнейшее практическое применение.

Ключевые слова: устойчивое развитие; машиностроительные предприятия; мониторинг; оценка устойчивости; интегральный показатель; несостоятельность; банкротство.

Обеспечение эффективности управления машиностроительными предприятиями предполагает комплексный и своевременный мониторинг устойчивого развития данных предприятий посредством оценки частных показателей и коэффициентов экономической деятельности. В западной экономической литературе наиболее распространенной моделью оценки уровня экономической устойчивости предприятия является пятифакторная модель Э. Альтмана, также широко используемая для оценки несостоятельности (банкротства) предприятия [1]. Данная модель может быть представлена следующим образом:

$$Z = 1,2 \times X_1 + 1,4 \times X_2 + 3,3 \times X_3 + 0,6 \times X_4 + 1,0 \times X_5, \quad (1)$$

где Z – критерий устойчивости предприятия.

Коэффициенты модели определяются по следующим формулам.

$$X_1 = \frac{ЧОК}{A}, \quad (2)$$

где ЧОК – чистый оборотный капитал; A – общая сумма активов.

Чистый оборотный капитал (ЧОК) рассчитывается как разница между текущими активами и краткосрочными обязательствами. Текущие активы, в свою очередь, рассчитываются как сумма оборотных активов за вычетом долгосрочной дебиторской задолженности и расходов будущих периодов.

$$X_2 = \frac{НП}{A}, \quad (3)$$

где $НП$ – нераспределенная прибыль (непокрытый убыток);

$$X_3 = \frac{ПдН+ПрУ}{A}, \quad (4)$$

где $ПдН$ – прибыль до налогообложения; $ПрУ$ – проценты к уплате.

$$X_4 = \frac{СКр}{ЗК}, \quad (5)$$

где $СКр$ – рыночная стоимость собственного капитала; $ЗК$ – общая сумма заемных обязательств;

$$X_5 = \frac{B}{A}, \quad (6)$$

где B – выручка.

В модели определены следующие критерии оценивания Z :

$Z \leq 1,81$ – предприятие развивается неустойчиво;

$Z > 2,99$ – устойчивое развитие предприятия.

Проведем расчет показателя устойчивости предприятия в соответствии с рассмотренной моделью. Для расчета были выбраны следующие 20 предприятий Приволжского и Уральского округов, относящиеся к отрасли машиностроения: ОАО «Элеконд», ПАО «УРАН», АО «Арзамасский приборостроительный завод имени П. И. Пландина», ОАО «Бугульминский электронасосный завод», ОАО «Гидромаш», АО «Завод «Элекон», ОАО «Завод бурового и металлургического оборудования», ПАО «Ижнефтемаш», АО «Красногвардейский крановый завод», АО «Мельинвест», АО «ОМЗ «Горьковский», ОАО «Пневмостроймашина», АО «ТЯЖМАШ», ПАО «Уралмашзавод», ПАО «Уралхиммаш», ЗАО «Ахметьевский электромеханический завод», ПАО «КАМАЗ», ОАО «Гидроаппарат», ПАО «НПО «Искра», ОАО «Александровский машиностроительный завод» [2]. Результаты расчета коэффициентов модели и интегрального показателя представим в табл. 1–4.

Таблица 1. Результаты расчета показателя устойчивости предприятий в 2015 г.

Предприятия	Показатели					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Z
ОАО «Элеконд»	0,42	0,65	0,21	2,18	1,04	4,46
ПАО «УРАН»	-0,06	-0,41	0,02	-0,05	0,03	-0,57
АО «АПЗ»	0,17	0,36	0,10	0,64	0,93	2,36
ОАО «БЭНЗ»	-0,25	-0,15	-0,07	0,23	0,30	-0,32
ОАО «Гидромаш»	0,11	0,43	0,13	0,82	0,69	2,33
АО «Завод «Элекон»	-0,03	0,66	0,18	2,15	0,87	3,63
ОАО «ЗБМО»	0,52	0,40	-0,06	6,48	0,76	5,65
ПАО «Ижнефтемаш»	0,08	0,11	0,14	0,46	2,01	2,99
АО «ККЗ»	0,30	0,26	-0,06	1,68	0,91	2,45
АО «Мельинвест»	0,57	0,76	0,15	3,67	1,21	5,66
АО «ОМЗ «Горьковский»	0,09	0,04	0,07	0,50	1,96	2,67
ОАО «Пневмостроймашина»	-0,33	-0,22	0,00	0,23	0,30	-0,26
АО «ТЯЖМАШ»	-0,01	0,19	0,04	0,32	0,58	1,15
ПАО «Уралмашзавод»	-0,60	-0,75	-0,04	-0,08	0,19	-1,76
ПАО «Уралхиммаш»	-0,22	-0,40	-0,04	0,25	0,56	-0,25
ЗАО «АЭМЗ»	0,18	0,59	0,14	1,83	1,70	4,30
ПАО «КамАЗ»	-0,14	0,00	-0,04	0,56	0,76	0,81
ОАО «Гидроаппарат»	-0,44	-0,32	-0,05	-0,24	0,08	-1,22
ПАО «НПО «Искра»	0,03	0,18	0,03	0,25	0,64	1,18
ОАО «АМЗ»	-0,20	0,14	-0,14	0,33	0,31	0,02

Таблица 2. Результаты расчета показателя устойчивости предприятий в 2016 г.

Предприятия	Показатели					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Z
ОАО «Элеконд»	0,34	0,60	0,14	1,73	0,86	3,61
ПАО «УРАН»	-0,01	-0,26	0,06	-0,01	0,69	0,50
АО «АПЗ»	0,13	0,30	0,10	0,47	0,91	2,10
ОАО «БЭНЗ»	-0,05	-0,13	0,13	0,25	0,27	0,62
ОАО «Гидромаш»	0,26	0,51	0,18	1,11	0,74	3,04
АО «Завод Элекон»	0,05	0,66	0,22	2,11	0,65	3,63
ОАО «ЗБМО»	0,44	0,32	-0,15	5,07	0,89	4,40

Предприятия	Показатели					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Z
ПАО «Ижнефтемаш»	0,05	0,08	-0,02	0,86	1,27	1,89
АО «ККЗ»	0,32	0,26	-0,04	1,86	0,61	2,36
АО «Мельинвест»	0,63	0,78	0,03	4,13	1,08	5,49
АО «ОМЗ «Горьковский»	-0,81	-0,82	-0,73	-0,25	3,10	-1,58
ОАО «Пневмостроймашина»	-0,60	-0,49	0,02	0,12	0,38	-0,90
АО «ГЯЖМАШ»	0,10	0,26	0,24	0,42	0,90	2,43
ПАО «Уралмашзавод»	-0,61	-0,73	-0,01	-0,12	0,29	-1,57
ПАО «Уралхиммаш»	-0,27	-0,48	-0,05	0,11	0,53	-0,55
ЗАО «АЭМЗ»	0,13	0,49	0,06	1,19	1,54	3,29
ПАО «КАМАЗ»	-0,14	0,01	0,01	0,45	0,89	1,04
ОАО «Гидроаппарат»	-0,53	-0,38	-0,02	-0,23	0,02	-1,36
ПАО «НПО «Искра»	-0,06	0,18	0,03	0,25	0,55	0,98
ОАО «АМЗ»	0,36	0,01	-0,08	0,13	0,20	-0,42

Таблица 3. Результаты расчета показателя устойчивости предприятий в 2017 г.

Предприятия	Показатели					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Z
ОАО «Элеконд»	0,31	0,60	0,15	1,69	0,98	3,70
ПАО «УРАН»	0,00	-0,22	0,03	0,00	0,52	0,32
АО «АПЗ»	0,05	0,30	0,13	0,48	0,97	2,16
ОАО «БЭНЗ»	0,13	0,04	-0,18	0,44	0,61	0,51
ОАО «Гидромаш»	0,43	0,67	0,23	2,15	0,77	4,25
АО «Завод Элекон»	-0,35	0,27	0,15	0,39	0,45	1,14
ОАО «ЗБМО»	0,35	0,23	-0,15	4,22	1,03	3,80
ПАО «Ижнефтемаш»	0,23	0,08	0,06	1,57	1,49	3,00
АО «ККЗ»	0,25	0,18	-0,11	1,48	0,61	1,69
АО «Мельинвест»	0,73	0,88	0,06	9,08	0,84	8,59
АО «ОМЗ «Горьковский»	-0,29	0,22	0,62	0,72	1,24	3,68
ОАО «Пневмостроймашина»	-0,57	-0,47	0,03	0,12	0,40	-0,78

Предприятия	Показатели					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Z
АО «ТЯЖМАШ»	0,12	0,27	0,15	0,43	0,52	1,79
ПАО «Уралмашзавод»	-0,55	-0,63	0,03	-0,11	0,33	-1,18
ПАО «Уралхиммаш»	-0,27	-0,44	0,08	0,07	0,64	0,01
ЗАО «АЭМЗ»	0,17	0,58	0,04	1,85	2,15	4,41
ПАО «КамАЗ»	-0,18	0,02	0,05	0,43	0,98	1,20
ОАО «Гидроаппарат»	-0,42	-0,31	-0,01	-0,23	0,00	-1,11
ПАО «НПО «Искра»	-0,05	0,21	0,05	0,30	0,59	1,17
ОАО «АМЗ»	-0,53	-0,13	-0,09	-0,02	0,21	-0,94

Таблица 4. Результаты расчета интегрального показателя Z в 2015–2017 гг.

Предприятия	Год		
	2015	2016	2017
ОАО «Элеконд»	4,46	3,61	3,70
ПАО «УРАН»	-0,57	0,50	0,32
АО «АПЗ»	2,36	2,10	2,16
ОАО «БЭНЗ»	-0,32	0,62	0,51
ОАО «Гидромаш»	2,33	3,04	4,25
АО «Завод Элекон»	3,63	3,63	1,14
ОАО «ЗБМО»	5,65	4,40	3,80
ПАО «Ижнефтемаш»	2,99	1,89	3,00
АО «ККЗ»	2,45	2,36	1,69
АО «Мельинвест»	5,66	5,49	8,59
АО «ОМЗ «Горьковский»	2,67	-1,58	3,68
ОАО «Пневмостроймашина»	-0,26	-0,90	-0,78
АО «ТЯЖМАШ»	1,15	2,43	1,79
ПАО «Уралмашзавод»	-1,76	-1,57	-1,18
ПАО «Уралхиммаш»	-0,25	-0,55	0,01
ЗАО «АЭМЗ»	4,30	3,29	4,41
ПАО «КамАЗ»	0,81	1,04	1,20
ОАО «Гидроаппарат»	-1,22	-1,36	-1,11
ПАО «НПО «Искра»	1,18	0,98	1,17
ОАО «АМЗ»	0,02	-0,42	-0,94

Результаты анализа, представленного в табл. 1–4, позволяют утверждать, что наиболее устойчивыми в период 2015–2017 гг. являлись предприятия АО «Мельинвест» (интегральный показатель за 2017 г. составил 8,59, что указывает на устойчивое развитие данного предприятия), ПАО «Ижнефтемаш», ЗАО «АЭМЗ» и ОАО «Элеконд». Абсолютно неустойчивыми, находящимися в критическом положении в данный период времени, следует признать такие предприятия, как ОАО «Пневмостроймашина», ОАО «Гидроаппарат» (отрицательные интегральные показатели за все 3 исследуемых года) и ОАО «АМЗ». Остальные предприятия попадают в зону средней устойчивости (табл. 5).

Таблица 5. Классификация устойчивости предприятий по модели Альтмана в 2015-2017 гг.

Интерпретация результативного показателя	Предприятие
2015 г.	
Предприятие неустойчиво ($Z \leq 1,81$)	ПАО «УРАН», ОАО «БЭНЗ», ОАО «Пневмостроймашина», АО «ТЯЖМАШ», ПАО «Уралмашзавод», ПАО «Уралхиммаш», ПАО «КАМАЗ», ОАО «Гидроаппарат», ПАО «НПО «Искра», ОАО «АМЗ»
Устойчивость предприятия средняя ($1,81 < Z \leq 2,765$)	АО «АПЗ», ОАО «Гидромаш», АО «ККЗ», АО «ОМЗ «Горьковский»
Устойчивость предприятия высокая ($2,765 < Z \leq 2,99$)	ПАО «Ижнефтемаш»
Предприятие абсолютно устойчиво ($Z > 2,99$)	ОАО «Элеконд», АО «Завод «Элекон», ОАО «ЗБМО», АО «Мельинвест», ЗАО «АЭМЗ»
2016 г.	
Предприятие неустойчиво ($Z \leq 1,81$)	ПАО «УРАН», ОАО «БЭНЗ», АО «ОМЗ «Горьковский», ОАО «Пневмостроймашина», ПАО «Уралмашзавод», ПАО «Уралхиммаш», ПАО «КАМАЗ», ОАО «Гидроаппарат», ПАО «НПО «Искра», ОАО «АМЗ»

Интерпретация результативного показателя	Предприятие
Устойчивость предприятия средняя ($1,81 < Z \leq 2,765$)	АО «АПЗ», ПАО «Ижнефтемаш», АО «ККЗ», АО «ТЯЖМАШ»
Устойчивость предприятия высокая ($2,765 < Z \leq 2,99$)	–
Предприятие абсолютно устойчиво ($Z > 2,99$)	ОАО «Элеконд», ОАО «Гидромаш», АО «Завод «Элекон», ОАО «ЗБМО», АО «Мельинвест», ЗАО «АЭМЗ»
2017 г.	
Предприятие неустойчиво ($Z \leq 1,81$)	ПАО «УРАН», ОАО «БЭНЗ», АО «Завод «Элекон», АО «ККЗ», ОАО «Пневмостроймашина», АО «ТЯЖМАШ», ПАО «Уралмашзавод», ПАО «Уралхиммаш», ПАО «КАМАЗ», ОАО «Гидроаппарат», ПАО «НПО «Искра», ОАО «АМЗ»
Устойчивость предприятия средняя ($1,81 < Z \leq 2,765$)	АО «АПЗ»
Устойчивость предприятия высокая ($2,765 < Z \leq 2,99$)	–
Предприятие абсолютно устойчиво ($Z > 2,99$)	ОАО «Элеконд», ОАО «Гидромаш», ОАО «ЗБМО», ПАО «Ижнефтемаш», АО «Мельинвест», АО «ОМЗ «Горьковский», ЗАО «АЭМЗ»

Проведем оценку устойчивости по 20 машиностроительным предприятиям Приволжского и Уральского округов за период 2015–2017 гг. с помощью рассмотренных нами моделей: пятифакторной модели Альтмана, модели Иркутской государственной экономической академии, четырехфакторной модели Таффлера – Тишоу, модели Лиса, моделей Спрингейта, Сайфуллина – Кадыкова, А. В. Постюшкова. Полученную классификацию предприятий по критериям «неустойчивое» и «устойчиво развивающееся» представим в табл. 6.

Таблица 6. Результаты анализа устойчивости машиностроительных предприятий Приволжского и Уральского округов по рассмотренным моделям

Модель	Результативный показатель	«Устойчиво развивающиеся»			«Неустойчивые»		
		2017 г.	2016 г.	2015 г.	2017 г.	2016 г.	2015 г.
1. Пятифакторная модель Альтмана	<i>Z</i>	7	6	5	12	10	11
2. Модель Иркутской государственной экономической академии	<i>R</i>	12	9	9	8	11	11
3. Модель Таффлера – Тишоу	<i>Z</i>	13	16	13	1	3	2
4. Четырехфакторная модель Спрингейта	<i>Z</i>	10	7	8	10	13	12
5. Модель Сайфуллина – Кадыкова	<i>R</i>	8	10	9	12	10	11
6. Четырехфакторная модель А. В. Постюшкова	<i>R</i>	12	10	12	8	10	8
7. Модель Лиса	<i>Z</i>	6	7	7	14	13	13

Результаты таблицы свидетельствуют о том, что в 2015 г. 9 предприятий были отнесены к категории «устойчиво развивающихся» согласно моделям ИГЭА и Сайфуллина – Кадыкова и 12 предприятий согласно модели А. В. Постюшкова. В 2016 г. модель Сайфуллина – Кадыкова и модель А. В. Постюшкова спрогнозировали устойчивое развитие для 10 предприятий, модель Иркутской государственной экономической академии – для 9 предприятий, а четырехфакторная модель Спрингейта – для 7 предприятий. В 2017 г. модели А. В. Постюшкова и ИГЭА спрогнозировали устойчивое развитие для 12 предприятий, а модель Сайфуллина – Кадыкова – для 8 предприятий. Пятифакторная модель Альтмана и модель Лиса определили в категорию «устойчиво развивающихся» 7 и 6 предприятий соответственно в 2016–2017 гг. Тем не менее

следует учитывать тот факт, что модель Альтмана создавалась на основе анализа данных зарубежных предприятий и, следовательно, не всегда правильно может дать характеристику отечественным предприятиям [3].

В табл. 7 приведены сводные результаты анализа 20 машиностроительных предприятий Приволжского и Уральского округов в 2015–2017 гг. по каждой из рассмотренных нами методик. Результаты табл. 7 свидетельствуют о том, что по семи вышеописанным методикам развитие 2 предприятий в 2015 г., 3 предприятий в 2016 г и 3 предприятий в 2017 г. было определено как устойчивое, и состояние 5 предприятий в 2015 г., 2 предприятий в 2016 г. и 1 предприятия в 2017 г. было оценено как неустойчивое [3].

Таблица 7. Сводные результаты анализа устойчивости предприятий машиностроения по 7 методикам

Характеристика результата	Количество предприятий			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Всего
Ни одна из методик не охарактеризовала состояние развития предприятия как устойчивое	5	2	1	8
1 методика охарактеризовала состояние развития предприятия как устойчивое	2	6	3	11
2 методики охарактеризовали состояние развития предприятия как устойчивое	2	1	5	8
3 методики охарактеризовали состояние развития предприятия как устойчивое	1	2	2	5
4 методики охарактеризовали состояние развития предприятия как устойчивое	3	1	3	7
5 методик охарактеризовали состояние развития предприятия как устойчивое	2	4	2	8
6 методик охарактеризовали состояние развития предприятия как устойчивое	3	1	1	5
7 методик охарактеризовали состояние развития предприятия как устойчивое	2	3	3	8
Итого	20	20	20	60

Таким образом, наиболее точно категорию устойчиво развивающихся предприятий характеризуют модели Э. Альтмана, Иркутской государственной экономической академии, А.В. Постюшкова и Сайфуллина – Кадыкова. Руководствуясь исследованиями отечественных экономистов, можно согласиться с тем, что модель Иркутской государственной экономической академии наиболее полно отражает специфику функционирования российских предприятий [4]. Следовательно, данные модели позволяют с достаточно высокой точностью определить категорию устойчивости предприятия и сделать выводы об устойчивом развитии или риске неустойчивости предприятия.

Список литературы

1. *Altman, E.* Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy // *Journal of finance*, 1968. – Vol. 9. – Pp. 589-609.
2. Система профессионального анализа рынков и компаний СПАРК. – URL: <http://www.spark-interfax.ru/Front/Index.aspx> (дата обращения: 17.10.2018).
3. *Багровникова, А. Н.* Оценка устойчивости развития предприятия в условиях шестого технологического уклада // *Социально-экономическое управление: теория и практика. Научно-практический журнал.* – 2018. – №4 (35). – С. 18–25.
4. *Багровникова, А. Н.* Проблемы оценки финансового состояния промышленных предприятий Удмуртской Республики // *Сборник научных статей XIII Международной научно-практической конференции молодых ученых по региональной экономике.* – Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2015. – С. 7–14.

Г. Б. Белослудцева, кандидат экономических наук,
доцент кафедры «Экономика и управление организации»,

Т. А. Никитин, студент

Кафедра «Экономика и управление организацией»

Тел. +7 (951) 194-83-94, e-mail: alekseevich112@gmail.com

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Проблемы развития малого бизнеса в условиях кризиса

В данной статье малый бизнес рассматривается как одна из основных составляющих развитой экономики. Изучается динамика развития малого предпринимательства в России в условиях экономических кризисов.

Ключевые слова: малый бизнес; экономический кризис; государственная поддержка; антикризисный менеджмент; научно-технический прогресс.

Проблема развития малого бизнеса в условиях кризиса – одна из ключевых проблем России в сложившейся современной «рыночной» структуре экономики. Малый бизнес толкает ее вперед и позволяет развиваться.

В сегодняшних реалиях малый бизнес – это незаменимый инструмент как рыночной экономики в целом, так и определенных ее аспектов в рамках государства. Вся мировая экономика готова преклонить колено перед малым бизнесом как одной из главных движущих сил общества. Чем быстрее это осознавали ведущие экономические державы мира, тем сильнее увеличивался коэффициент геометрической прогрессии экономического развития, научно-технического процесса и т. д. Столь огромный вклад малое предпринимательство в развитие страны вносит по множеству причин:

- малый бизнес – неисчерпаемый источник НТП;
- малый бизнес – главный работодатель во всех отраслях экономики;
- малый бизнес – действенный способ борьбы с безработицей;
- налоговые поступления от малого бизнеса в состоянии существенно увеличить бюджет страны;

– уровень развития малого бизнеса отражает открытость экономики, грамотность законодательной базы и уровень демократизации в целом;

– развитость малого бизнеса создает развитую конкуренцию, которая сдерживает рост цен, заставляет внедрять новые технологии, улучшать бизнес-процессы и т. д., что повышает качество предоставляемых товаров и услуг и сдерживает рост цен;

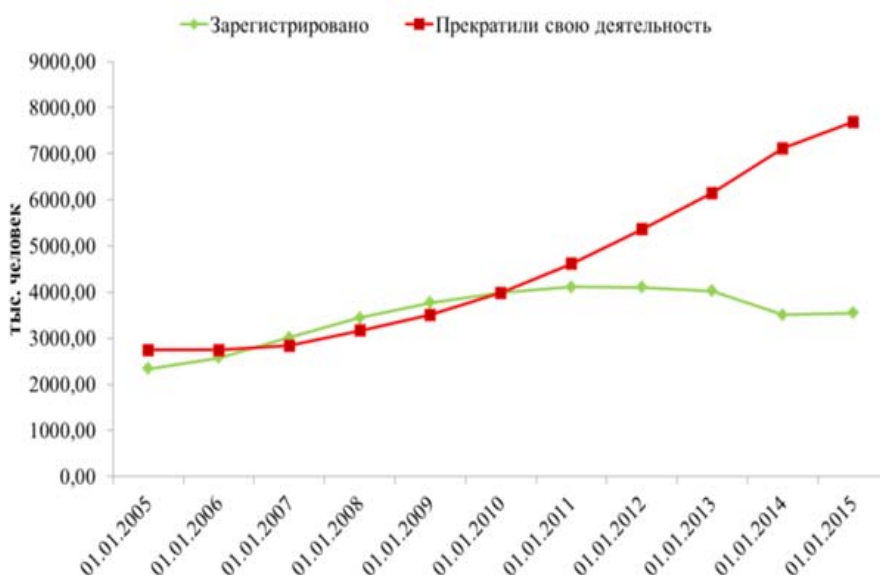
– развитый малый бизнес повышает процент среднего класса в стране и т. д.

Иными словами, вклад развитого малого предпринимательства в экономику и в целом в уровень жизни общества сложно переоценить.

Говоря о малом бизнесе в рамках именно РФ, следует уточнить, что регламентируется он принятым в 2007 году Госдумой Федеральным законом «О развитии малого и среднего предпринимательства» № 209-ФЗ, в котором к малым предприятиям относят предприятия с предельной среднесписочной численностью работников в количестве 100 человек и предельным доходом от предпринимательской деятельности за предыдущий календарный год в 800 млн руб. для малых предприятий и в 120 млн руб. для микропредприятий.

Для оценки развития малого предпринимательства в России в условиях кризиса рассмотрим динамику числа зарегистрированных и прекративших работу предпринимателей с 2005 по 2015 год, составленную по данным Федеральной налоговой службы (ФНС) на основе Единого государственного реестра индивидуальных предпринимателей (ЕГРИП) [1] (рисунок).

Данная динамика охватывает сразу два крупных кризиса, которые пережила Россия. Это мировой кризис 2008 года и кризис 2014 года, связанный с введением санкций против РФ. Динамика, на первый взгляд, весьма противоречива. Если в 2014 году такая ситуация, а именно огромная разница в числе открытых и закрытых малых предприятий, вполне очевидна, то 2008 год приятно удивляет, т. к. он входит в тот небольшой промежуток времени с положительной динамикой. Но на самом деле, если чуть больше углубиться в проблему и вспомнить о причинах и результатах этих двух разных по сущности кризисов, то такой дисбаланс вполне понятен и объясним.



Число зарегистрированных и прекративших свою деятельность индивидуальных предпринимателей и фермерских хозяйств (тыс. чел.) по данным ФНС на основе ЕГРИП

Кризис 2008 года – это экономический мировой кризис, который коснулся в том числе и России. К чему приводят, как правило, кризисы в РФ при нынешнем и тем более при том уровне антикризисного менеджмента: к массовым увольнениям, сокращениям и так называемой депрессии. Что остается делать человеку, которого уволили в период кризиса? Пробовать открывать свое небольшое дело. К тому же экономика циклична и перед кризисом всегда идет рост доходов и у населения, в силу менталитета, были некоторые сбережения на черный день. Да, открывать свой небольшой бизнес в кризис, тем более если стартовый капитал не свой, а банковский (с процентной ставкой 20 %), – это худшая идея. И это отчасти подтверждается статистикой, где мы видим, что в 2008 году было рекордное количество прекративших свою деятельность предприятий с 2005 года.

Кризис 2014 года довольно сложно назвать закономерным продолжением циклического хода экономики, т. к. он был вызван факторами политического аспекта жизни общества, а именно антироссийскими санкциями, в большей части в области торговли. А как мы видим из таблицы, именно торговля – основной вид деятельности 70 % малых предприятий России [2].

Ничего положительного для малого бизнеса как института рыночной экономики России в этой динамике нет. Мы видим лишь все большую дифференциацию между числом открывших и прекративших предпринимательскую деятельность людей [3].

**Число предприятий по видам экономической деятельности за 2015 г.
по данным федеральной службы государственной статистики**

Виды деятельности	Юридические лица		В том числе по категориям					
	всего	осуществляющие деятельность	Средние предприятия		Малые предприятия			
			всего	осуществляющие деятельность	Всего		Микропредприятия	
					всего	осуществляющие деятельность	Всего	осуществляющие деятельность
...
Производство изоляционных работ	1032	695	13	13	1 019	682	850	530
Аренда строительных машин и оборудования с оператором	3886	2959	21	21	3865	2938	3504	2590
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	807 492	528 557	5725	5542	801 767	523 015	729 773	455 333
Оптовая торговля, включая торговлю через агентов, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами	511 339	333 168	4127	3982	507 212	329 186	460 946	285 785

Окончание таблицы

Виды деятельности	Юридические лица		В том числе по категориям					
	всего	осуществляющие деятельность	Средние предприятия		Малые предприятия			
			всего	осуществляющие деятельность	Всего		Микропредприятия	
					всего	осуществляющие деятельность	всего	осуществляющие деятельность
Оптовая торговля пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями	60 564	38 518	1065	1028	59 499	37 490	51 814	30 324
Оптовая торговля несельскохозяйственными промежуточными продуктами отходами и ломом	148 959	98 712	1183	1156	147 776	97 556	134 039	84 646
Оптовая торговля лесоматериалами, строительными материалами и санитарно-техническим оборудованием	85 308	54 515	382	370	84 926	54 145	78 499	48 130
...

В целом государственная поддержка, безусловно, важна для развития малого бизнеса, но ведущей целью государства в нынешних реалиях является заинтересованность предпринимателей в этой поддержке. Согласно индексу RSBI (Russia Small Business Index – динамический индекс бизнес-ожиданий российских компаний в сегменте малого и среднего предпринимательства, базируется на фактах или мнениях и является индикатором экономической ситуации, обновляется каждый квартал), предприниматели (44 %) сомневаются в эффектив-

ности государственных мер поддержки. Об этом свидетельствует опубликованное исследование бизнес-настроений владельцев малых и средних предприятий, проведенное агентством MagramMarketResearch [4].

Малый бизнес должен занять достойное место в экономике РФ, но для этого необходимо не только использование различных видов государственного регулирования, но и жесткий контроль и персональная ответственность за выполнение каждой из антикризисных программ, а также недопущение нецелевого использования бюджетных средств.

Список литературы

1. Отчет ФНС «Динамика числа зарегистрированных и прекративших работу предпринимателей с 2005 по 2015 год», 2017 г.
2. Информационный ресурс rsbindex, [Электронный ресурс]. – URL: <http://rsbindex.com/> (дата обращения: 01.12.2018).
3. «Как заинтересовать бизнес господдержкой», «РБК.ру», 14.05.2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rbcplus.ru/news/55824a047a8aa97edb91fba5> (дата обращения: 01.12.2018).
4. «Предприниматели нащупали дно», «РБК.ру», 14.05.2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rbcplus.ru/news/56444d2b7a8aa96560b2b727> (дата обращения: 01.12.2018).

Г. Б. Белослудцева, кандидат экономических наук,
доцент кафедры «Экономика и управление организацией»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 6296, e-mail: eiu@istu.ru

А. И. Сафаргалева, студентка

Тел. +7 (912) 745-80-01, e-mail: a.safargaleeva@clcorp.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Международный опыт государственной антикризисной политики

Рассматриваются меры государственной антикризисной политики, предпринятые странами в период финансово-экономического кризиса. Приведена классификация антикризисных мер.

Ключевые слова: антикризисное управление; антикризисная программа; финансово-экономический кризис.

Как показывает практика, в период финансово-экономического кризиса вмешательство государства в экономику активизируется с целью преодоления и смягчения негативных последствий. В то время как одним странам удается избежать негативных последствий или смягчить их и быстро восстановить докризисное состояние экономик, другие долгое время продолжают находиться в рецессии. В связи с этим большой интерес представляет опыт антикризисной политики стран мира.

Во время мирового финансового кризиса, начавшегося в 2008 году, государства разрабатывали и принимали собственные меры антикризисной политики, в которых можно проследить общие закономерности. Несмотря на воздействие многих мер антикризисного управления сразу на несколько секторов экономики, укрупненно их можно классифицировать следующим образом:

- мероприятия по стабилизации финансового сектора;
- меры денежно-кредитной политики;
- меры поддержки реального сектора экономики;

- мероприятия по повышению социальной защиты населения;
- налоговые меры;
- бюджетные меры.

Рассмотрим каждую группу более подробно.

Мероприятия по стабилизации финансового сектора

Мероприятия по стабилизации финансовой системы в большинстве стран стали первой серьезной реакцией правительств на кризис. Одновременно для многих государств они оказались наиболее масштабной частью антикризисных планов [3, с. 5].

Среди мероприятий данной группы наибольшее внимание со стороны органов государственной власти большинства стран уделялось выкупу «проблемных активов» финансовых учреждений. Кроме того, с целью наполнения компаний дополнительной ликвидностью принималась также такая мера, как выкуп надежных корпоративных ценных бумаг. В большинстве стран для осуществления данных программ источником средств становились бюджеты государств или ранее созданные резервы, а в США, Великобритании, Германии, Норвегии, Ирландии, Южной Корее и ряде других стран создавались специальные компании или инвестиционные фонды. Например, в США был создан фонд в сумме 700 млрд долл. США, а общая сумма помощи банкам составила 8500 млрд долл. США [1].

Однако помощь финансовому сектору государство оказывало отнюдь не на безвозмездной основе. При осуществлении государством вышеуказанных финансовые учреждения должны были передать государству определенную долю акций, ограничить выплаты дивидендов или бонусов сотрудникам в денежном выражении или в виде льготного приобретения акций или предоставить государству возможность влиять на выработку стратегии банка, обратившегося к нему за помощью.

Меры денежно-кредитной политики

Подавляющее число стран в период финансово-экономического кризиса обращаются к использованию такого макроэкономического инструмента, как ставка рефинансирования. С целью стимулирования процесса кредитования ре-

ального сектора экономики центральные банки большинства стран последовательно снижали уровень базовой ставки, а также выделяли дополнительные средства для снижения ставок по кредитам (в особенности ипотечным). Например, базовая ставка Банка Англии в марте 2009 года была снижена до исторического минимума 0,5 % [4].

С целью предотвратить массовый отток капитала, ставки рефинансирования снизили Венгрия, Исландия, Белоруссия, Россия, Бразилия, Аргентина, Индонезия и другие страны. Однако при появлении первых признаков стабилизации финансовой системы эти страны стали снижать базовые ставки.

Поддержка реального сектора экономики

Государства включили в свои антикризисные планы меры поддержки следующих секторов экономики: энергетика, высокие технологии, транспорт, строительство, инфраструктура, горнодобывающая отрасль и металлургия, нефтяная и нефтехимическая промышленность, легкая промышленность, в том числе лесоперерабатывающая, агропромышленный комплекс, оборонная промышленность. Антикризисные меры включали в себя субсидирование, инвестирование, направленные на стимулирование спроса и предложения (в частности, производства экологически чистой энергии и продуктов), модернизацию, повышение конкурентоспособности организаций, увеличение числа рабочих мест и повышение качества жизни населения.

Отдельные антикризисные мероприятия касались поддержки малого и среднего бизнеса, который в развитых странах производит значительную долю валового внутреннего продукта (США, Великобритания, Германия, Италия, Венгрия, Греция, Чехия, Япония, Китай, Южная Корея, Гонконг, Казахстан) [3, с. 7]. Программы поддержки: включали в себя прямую помощь малым предприятиям, увеличение государственных гарантий по займам, снижение количества проверок субъектов малого и среднего бизнеса.

Мероприятия по повышению социальной защиты населения

Антикризисные программы, направленные на повышение социальной стабильности населения, включали прежде всего мероприятия по предотвраще-

нию безработицы и выплате материальной помощи гражданам, потерявшим работу (США, Канада, Великобритания, Германия, Франция, Италия, Греция, Финляндия, Польша, Япония, Южная Корея) [3, с.7].

Налоговые меры

Антикризисные программы многих стран включали в себя планы по снижению налогов (а в некоторых странах и освобождение от уплаты налогов) в 2009 г. и касались как населения, так и юридических лиц. США, Великобритания, Канада, Германия, Франция, Швейцария, Венгрия, Норвегия, Дания, Китай, Индия, Тайвань, Казахстан вошли в группу стран, снизивших налоги [3, с. 7]. Данная мера касалась в первую очередь налога на добавленную стоимость, взносов в фонд социального страхования, акцизных сборов.

Однако некоторые страны выбрали меры по повышению бюджетных доходов, так как размер бюджета не оставил им места для маневров. К этим странам прежде всего относятся бывшие прибалтийские республики СССР, Ирландия, Китай. Кроме того, принимались меры по отмене налоговых льгот, например, в США были отменены льготы для нефтедобывающих компаний.

Бюджетные меры

Бюджетные меры стран в рамках антикризисной программы предполагали значительное изменение структуры бюджетов. Во-первых, многие страны заложили в бюджет на 2009 г. создание специальных фондов целевого назначения. Во-вторых, некоторые страны целенаправленно принимали дефицитный бюджет на 2009 г. В-третьих, на фоне резкого сокращения доходов органы государственного регулирования искали пути пополнения доходной части бюджета.

Наконец, были сокращены расходы государственного аппарата и ряда отраслей экономики.

Правительство Польши сократило бюджетные расходы более чем на 5,6 млрд долл. в 2009 г., из них одна половина средств будет сэкономлена за счет меньших расходов министерств, а другая – за счет новой процедуры финансирования инфраструктурных проектов [2, с. 13].

Таким образом, в странах с развитой рыночной экономикой накоплен богатый опыт как предотвращения, так и преодоления кризисных ситуаций на макро- и микроуровнях. Конечно, исторические и социально-экономические условия возникновения развития различных типов кризисов в России и других странах во многом не совпадают, но это не умоляет необходимости изучения опыта и применения его в процессе управления как на макро, так и на микроуровнях.

Список литературы

1. *Буряк, О. П.* Опыт антикризисного государственного управления зарубежных стран и возможность его адаптации к украинским условиям // Austrian Journal of Humanities and Social Sciences. – 2014. – № 11-12. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-antikrizisnogo-gosudarstvennogo-upravleniya-zarubezhnyh-stran-i-vozmozhnost-ego-adaptatsii-k-ukrainskim-usloviyam>
2. *Горбов, В. А.* Государственная политика в сфере антикризисного регулирования экономики // Вестник государственного и муниципального управления. – 2013. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennaya-politika-v-sfere-antikrizisnogo-regulirovaniya-ekonomiki>
3. *Синельникова, Е. В.* Международный опыт антикризисной политики / Е. В. Синельникова, С. М. Дробышевский. – М. : Дело, РАНХ, 2010.
4. *Щенин, Р. К.* Глобальный кризис и антикризисные меры ведущих стран Европейского союза // Вестник ГУУ. – 2012. – № 13-1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnyy-krizis-i-antikrizisnye-mery-veduschih-stran-evropeyskogo-soyuza>

И. С. Богданова, студентка

E-mail: irina.bogdashenka@gmail.com

Г. А. Лобанова, кандидат экономических наук, доцент

E-mail: gallobanova@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Корпоративная социальная ответственность организации

В статье рассматриваются основополагающие принципы, на базе которых формируется социально-ответственное поведение бизнеса. Раскрываются сущностные характеристики нефинансовой отчетности, ее виды. Отражена роль раскрытия информации для эффективного взаимодействия с заинтересованными сторонами.

Ключевые слова: корпоративная социальная ответственность; принципы; нефинансовая отчетность; стейкхолдеры; стандарты отчетности.

В современных условиях совокупного воздействия различных процессов и потрясений соблюдение этических норм ведения бизнеса и следование общепринятым международным стандартам является основополагающим условием устойчивого развития общества. В этой ситуации возрастает значимость внедрения и реализации политики корпоративной социальной ответственности (КСО) в деятельность организаций.

Многообразие толкований феномена корпоративной социальной ответственности, отсутствие закрепления его на законодательном уровне ставит под вопрос участие бизнеса в решении социальных задач и экологической безопасности. Для усвоения содержания термина корпоративной социальной ответственности необходимо рассмотреть его эволюционный путь в научных работах.

Первым наиболее значимым трудом в этой области, заложившим основу к современному подходу КСО, считается монография «Социальная ответственность бизнесмена» Г. Боуэна, изданная в 1953 г., где автор определяет КСО следующим образом: «Социальная ответственность бизнесмена состоит в реализации такой

политики, принятии таких решений либо следовании такой линии поведения, которые были бы желательны для целей и ценностей общества» [1].

Г. Канжи и П. Чопра отмечают, что корпоративная социальная ответственность представляет собой метод развития компании, позволяющий преуспеть посредством учета интересов общества и осуществления «добрых дел» [2].

Официальным признается определение, закрепленное в Международном стандарте ISO 26000 «Руководство по социальной ответственности», вышедшем в 2010 г. Согласно стандарту, социальная ответственность – это ответственность организации за воздействие ее решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этическое поведение, которое содействует устойчивому развитию, включая здоровье и благосостояние общества; учитывает ожидания заинтересованных сторон; соответствует применяемому законодательству и согласуется с международными нормами поведения; введено во всей организации [3].

Концепция КСО базируется на выполнении следующих основополагающих принципов:

- системность (поддержание принципов КСО со стороны всех членов компании и их учет в системе корпоративного управления);
- комплексность (внедрение КСО как целостной стратегии развития бизнеса по трем взаимосвязанным направлениям деятельности: экономика, экология и социальная политика);
- социальность (направленность на развитие общества посредством реализации различных программ);
- открытость (информационная прозрачность всех действий и результатов компании в области КСО);
- подотчетность в отношении заинтересованных сторон и общества в целом (фальсификация и сокрытие фактов недопустимо);
- инновационность (постоянное совершенствование внедряемых мероприятий и технологий в области КСО);
- интегрированность (вовлечение принципов КСО в функционирование всех направлений деятельности компании);

– качественное взаимодействие с заинтересованными сторонами и построение эффективной коммуникационной стратегии;

– учет ожиданий и критических оценок заинтересованных сторон.

С целью обеспечения информационной открытости и прозрачности компании, участвующие в решении социальных проблем, составляют и публикуют нефинансовый отчет.

Нефинансовая отчетность – это отчетность, охватывающая одновременно экономические, экологические и социальные аспекты деятельности компании, раскрывающая информацию об ее инициативах нефинансового характера, вкладе в экологическую безопасность окружающего мира и развитие общества [4].

В мировой практике принято выделять следующие формы корпоративных социальных отчетов (табл. 1) [5].

Таблица 1. Формы корпоративных социальных отчетов

Форма отчета	Содержание
Социальный отчет	Социальный отчет включает перечень документов, в которых описываются результаты социальных, спонсорских и благотворительных проектов компании. Данный вид отчета не подвергается аудиту и является PR-инструментом
Отчет о корпоративной социальной ответственности	Отчет содержит экономические, экологические и социальные аспекты деятельности и информирует о стратегии в области корпоративной социальной ответственности
Отчет в области устойчивого развития	Отчет в области устойчивого развития несет в себе сбалансированную информацию о результативности реализуемой корпоративной политики
Стандартизированный отчет	Стандартизированный отчет составляется в соответствии с различными международными стандартами и подлежит обязательной проверке со стороны независимых аудиторов

В настоящее время наибольшее распространение получили отчеты, сформированные в соответствии со стандартами и руководствами. Соблюдение стандартов, действующих в определенной области деятельности, служит гаран-

цией качества отражения информации в нефинансовом отчете. В мировой практике существует множество различных стандартов, на основании которых оценивается уровень развития компании в направлении корпоративной социальной ответственности, но среди основных используются следующие:

- Стандарт AA1000, разработанный в 1999 году британским Институтом социальной и этической отчетности. Данный стандарт предназначен для оценки эффективности реализации социальной заботы и устанавливает набор критериев, позволяющих произвести аудит деятельности компании в этом направлении.

- Международный стандарт GRI – руководство в области устойчивого развития считается наиболее полным стандартом социальной отчетности. Данный стандарт предлагает для рассмотрения 3 основных аспектов: экономика компании, экология производства и социальная стратегия. Система отчетности GRI включает показатели результативности социального поведения и принципы, определяющие содержание отчета.

- Стандарт SA 8000 разработан на основе руководящих принципов конвенций Международной организации труда (МОТ), Организации объединенных наций по правам ребенка и Всемирной декларации прав человека. В стандарте закреплены основные требования и нормы ответственности работодателя в отношении наемных работников. Данный стандарт направлен на улучшение уровня условий труда, обеспечение прав и защиту сотрудников.

- Стандарт ISO 14000 был разработан Международной организацией по стандартизации (International Organization for Standardization). Регулирует деятельность предприятия в контексте экологических требований к производству.

Публикация социальной отчетности является эффективным инструментом информирования о корпоративной направленности и результатах социальной активности организации, что способствует улучшению взаимоотношений с ключевыми группами заинтересованных сторон. Согласно международному стандарту AA 1000 (AA1000 Assurance Standard),

заинтересованными сторонами являются «отдельные лица или группы, которые зависят от организации в достижении своих целей и от которых, в свою очередь, зависит организация» [6].

К стейкхолдерам относят следующие группы лиц (табл. 2) [7].

Таблица 2. Основные группы стейкхолдеров

Стейкхолдеры	Состав стейкхолдеров	Ожидания
Акционеры и собственники	Институциональные инвесторы. Пенсионные фонды. Банки. Менеджеры и аналитики фондов. Рейтинговые агентства	Обеспечение доходности компании, рост ее стоимости. Создание положительной репутации. Информационная открытость
Персонал	Управленцы всех уровней иерархии. Основные производственные рабочие. Обслуживающий персонал столовых, прачечных и др.	Обеспечение безопасности рабочего места. Соответствие размера заработной платы с качеством их труда. Гарантия получения социального пакета. Наличие льгот и скидок на товары или услуги, производимые компанией. Профессиональный рост. Обучение
Деловые партнеры	Лицензиаты. Партнеры по НИОКР. Университеты	Долгосрочность отношений. Своевременные расчеты по товарам и услугам. Соблюдение условий договоров
Правительство	Профильные министерства, ведомства, комитеты и др. федеральные и территориальные фонды (ФФОМС, ТФОМС и т. д.)	Соблюдение налогового законодательства. Рост социальной ответственности организации перед обществом. Экономическое развитие региона. Обеспечение населения рабочими местами

Стейкхолдеры	Состав стейкхолдеров	Ожидания
Потребители	Конечные потребители. Посредники. Лица, оказывающие влияние при выборе товара	Доступность и высокое качество реализуемой продукции. Справедливая цена за товар, услугу. Соблюдение прав потребителей. Соответствие цены уровню качества
Местные сообщества	Соседи. Местные власти. Благотворительные и волонтерские организации	Соблюдение регионального и экологического законодательства. Забота о качестве жизни населения. Благотворительность. Спонсорство

В условиях становления корпоративной социальной ответственности построение грамотной и рациональной системы управления взаимодействия со стейкхолдерами является определяющим фактором, поскольку обеспечивает устойчивое развитие компании.

В настоящее время ответственное поведение становится приоритетным направлением ведения российского бизнеса и постепенно внедряется в повседневное функционирование организаций, наблюдается рост публикуемых социальных отчетов крупных компаний. В их числе ведущие отечественные компании: ПАО «Газпром», ПАО «Лукойл», ПАО «Сбербанк», ПАО «ВТБ», ПАО «НК Роснефть» и многие другие.

Возрастающий интерес к применению корпоративной социальной ответственности обусловлен не только преимуществами для социума, но и представляет ряд определенных выгод для компании, таких как формирование устойчивой положительной репутации, минимизация нефинансовых рисков, лояльность со стороны государства, доверие заинтересованных сторон [8].

Таким образом, можно сделать вывод, что соблюдение этических норм ведения бизнеса, следование международным стандартам и публикация нефинансовой отчетности в открытых источниках является современным экономическим

ческим механизмом формирования целостной стратегии развития компании, способствует повышению результативности и устойчивости бизнеса.

Список литературы

1. *Зубрилин, И. Н.* Корпоративная социальная ответственность как устойчивая модель взаимодействия государства и бизнеса в социальной сфере // Подготовка управленческих партийных кадров: традиции и современность. – Саратов : Поволж. ин-т управ. им. П. А. Столыпина – филиал ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», 2013. – С. 182–185.
2. *Макаров, А. С.* Корпоративная социальная ответственность, нефинансовая отчетность и развитие методик анализа социально-ответственных инвестиций компании / А. С. Макаров, А. А. Логинова // Инновационное развитие экономики, 2017. – №3 (39). – С. 146–157.
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. ГОСТ Р ИСО 26000–2012. Руководство по социальной ответственности. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200097847>
4. *Рыбаков, О. Е.* Состояние нефинансовой отчетности в России: проблемы, перспективы развития // Концепт. – 2017. – Т. 39. – С. 3061–3065. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/970939.html>
5. *Бабич, А. М.* Корпоративная социальная ответственность и социальное развитие предприятий : учеб. пособие / А. М. Бабич, А. А. Попков, О. Н. Слоботчиков. – М. : Ин-т мировых цивилизаций, 2018. – 296 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/80644.html>
6. *Беляева, Ж. С.* Корпоративная социальная ответственность : учеб. пособие. – Екатеринбург : Урал. федер. ун-т ; ЭБС АСВ, 2013. – 116 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65936.html>
7. Анализ стейкхолдеров на примере российских предприятий / О. Б. Зильберштейн, К. В. Невструев, Д. Д. Семенюк, Т. Л. Шкляр, А. В. Юрковский // Наукoведение. – 2016. – Т. 8, № 3. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/42EVN316.pdf>
8. *Лобанова, Г. А.* Развитие форм социализации бизнеса в России. // Вестн. ИжГТУ. – 2012. – № 2 (54). – С. 96–100.

Л. А. Ватутина, кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры «Государственное управление и право»
Тел. +7 (495) 223-05-23, доб. 3030, e-mail: larisa_vatutina@mail.ru

Е. О. Лысенко, студент

Московский политехнический университет

Региональные особенности в реализации и финансовом обеспечении информатизации органов местного самоуправления

В статье проанализированы концепции информатизации органов местного самоуправления. Авторами рассмотрены региональные особенности в реализации информационной политики органов местного самоуправления. Выявлены особенности финансового обеспечения информатизации органов местного самоуправления, актуальные в современных условиях. Определены основные направления, способствующие совершенствованию финансового обеспечения информатизации органов местного самоуправления.

Ключевые слова: информатизация, финансовое обеспечение информатизации, местное самоуправление, государственные и муниципальные финансы.

На современном этапе развития муниципальных образований (МО) одной из ключевых задач является повышение эффективности и качества управленческих решений, принимаемых органами местного самоуправления (ОМСУ) в сфере информатизации. Выполнение данной задачи сводится к выработке инновационных механизмов управления муниципальными образованиями.

На наш взгляд, основными направлениями совершенствования управления муниципальными образованиями с применением современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) должны стать: вовлечение населения в механизм управления МО; контроль населением деятельности ОМСУ, а также совершенствование финансового обеспечения информатизации органов местного самоуправления.

Деятельность ОМСУ в аспекте информирования направлена на информационную поддержку осуществления принципов народовластия, обеспечения

государственных гарантий гласности, а также правовой, экономической, финансовой и социальной деятельности на территории МО и обеспечения непосредственного участия граждан в самоуправлении.

Аспектам становления информационного общества, а также анализу проблем информатизации посвящены работы таких зарубежных ученых, как О. Тоффлера, Д. Белла, М. Кастельса, Ф. Уэбстера.

Определенный вклад в развитие представлений об информационной стадии общественного развития внесли отечественные ученые В. Г. Афанасьев, А. П. Ершов, А. Д. Урсул, Н. Н. Моисеев, А. И. Ракитов, Ю. А. Нисневич, В. Н. Цыгичко, Г. Л. Смолян и др.

Отечественные ученые В. Л. Иноземцев, Р. Ф. Абдеев, изучающие концепции развития информационной цивилизации и информационного общества, отмечают в своих работах, что главная цель информационного общества состоит в обеспечении гарантий (правовых и социальных) граждан, когда каждый индивид имеет возможность получать информацию в полном объеме, необходимую для решения его проблем [1]. При этом главными критериями информационного общества являются качество и объем имеющейся в обработке информации, а также ее эффективная обработка, преобразование и передача. Немаловажным критерием является и доступность информации, которая достигается путем снижения ее стоимости в результате внедрения новых технологий телекоммуникации, где ключевую роль играет своевременность такого внедрения.

Общество и органы власти находятся в постоянном взаимодействии и одновременно являются объектом и субъектом такого взаимодействия. Инструментом информатизации ОМСУ выступают информационные технологии. При этом в управлении информационной сферой основной проблемой является обеспечение двустороннего взаимодействия: во-первых, направленного на информирование населения; во-вторых, направленного на получение обратной связи, так как учет мнения общественности является одной из основных задач политики взаимодействия.

Сегодня в процессе реализации информационной политики главной стратегией органов местного самоуправления является формирование интегрированных информационных систем, которые обеспечивают согласованную обработку и обмен информацией. Интегрированная система представляет собой автоматизированную систему, которая обеспечивает различные потребности (в том числе вычислительные, информационные и др.) пользователей и поддерживает единый порядок взаимосвязи с пользователями, учитывая все возможные способы представления данных [2].

Составляющими таких систем являются интегрированные базы данных, а также организационно-технологический прием разовой обработки данных с целью многократного их использования в различных целях. Это позволит обеспечить организацию единой информационной основы, направленной на информационную поддержку процесса принятия управленческих решений и реализацию органами власти функций управления.

Достижение поставленных целей невозможно без решения ряда проблем (правовых и организационно-технических) по обеспечению скоординированного создания и ведения информационных ресурсов МО, обеспечения необходимых условий для их интеграции с минимальными затратами.

Анализ информационной политики на муниципальном уровне показал, что местные власти ведут активную работу по разработке, внедрению и развитию информационной политики различных сфер жизнедеятельности [3]. Например, разрабатываются различные концепции в сфере информатизации муниципальных образований. Основное содержание данных концепций – анализ складывающейся ситуации в сфере информатизации органов муниципальной власти с целью формирования информационного пространства в виде единой муниципальной информационной системы (ЕМИС).

ЕМИС представляет собой совокупность специализированного программного обеспечения, а также аппаратно-вычислительной платформы, которая является базой для его настройки. ЕМИС следует рассматривать как совокупность всех принятых в организации способов обработки информации без

учета формы их реализации [3]. Таким образом, ЕМИС является средством информационной поддержки управления в муниципальном образовании.

Так, примерами формирования ЕМИС служат информационные системы таких городов, как Архангельск, Владимир, Воронеж, Таганрог, Уфа, Обнинск, Сургут, Томск и др.

Политика открытого общества обеспечивает участие жителей в управлении муниципальным образованием. Огромную роль здесь играют такого рода информационные ресурсы, как компьютерные технологии, электронные и печатные СМИ, цифровые информационные технологии, связь. В настоящее время достаточно значимым нововведением в различных регионах РФ является создание в муниципалитетах интернет-проектов.

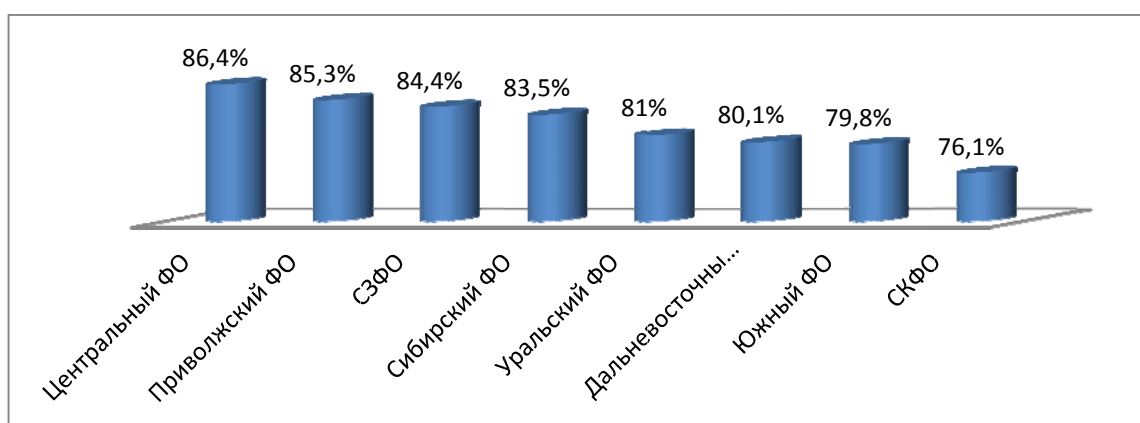
По данным НИУ ВШЭ, в 2016 году наибольший % населения в возрасте от 15 до 72 лет не взаимодействовал с органами государственной и муниципальной власти вообще. Взаимодействовали с государственной властью и органами местного самоуправления офлайн 25 % от общей численности респондентов и взаимодействовали путем личного посещения 20 % от общей численности. Взаимодействовали онлайн (11 %) и через Интернет (11 %) [3].

В соответствии с Федеральным законом от 27.07.2010 № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг», информационная политика органов местного самоуправления в большей степени сводится к оказанию муниципальных услуг. Так, кроме прямого взаимодействия органов местного самоуправления в области информирования населения, существует так называемое межведомственное взаимодействие органов местного самоуправления с многофункциональными центрами (МФЦ) в сфере оказания государственных и муниципальных услуг населению.

Анализ уровня удовлетворенности граждан России качеством оказываемых государственных услуг по данным опроса в 2017 году показал, что в целом качество оказываемых государственных и муниципальных услуг в Российской Федерации было оценено как «хорошее» или «очень хорошее». Система предоставления государственных услуг постоянно совершенствуется. Создание

центров «Мои документы» является одним из ключевых направлений. По состоянию на 1 января 2018 года в России функционирует 2777 многофункциональных центров и 10558 небольших офисов МФЦ в малонаселенных пунктах. Центры «Мои документы» доступны более чем 96 % населения России. В настоящее время в МФЦ появляются новые услуги: услуги ЗАГС, налоговой службы, возможность подать заявление о голосовании по месту пребывания. В 2018 году вступил в силу закон, который позволяет получать комплекс государственных услуг по единому заявлению в зависимости от жизненной ситуации [4].

Уровень удовлетворенности граждан качеством предоставления государственных услуг в Центральном федеральном округе составил 86,4 %. На втором месте по уровню удовлетворенности находится Приволжский федеральный округ – 85,3 %, на третьем месте – Северо-Западный округ (84,4 %), далее Сибирский (83,5 %), Уральский (81 %), Дальневосточный (80,1 %), Южный (79,8 %), Северо-Кавказский (76,1 %) [5] (рисунок).



Уровень удовлетворенности граждан России качеством предоставления государственных услуг по федеральным округам в 2017 г., %

На современном этапе реализации информатизации органов местного самоуправления, проводимой в направлении активизации эксплуатации ресурсной базы объектов, находящихся в муниципальной собственности, выходит на

новый уровень необходимость привлечения к использованию всех возможностей ИКТ. Важными преимуществами использования ИКТ органами местного самоуправления выступают:

- сокращение сроков взаимодействия между органами муниципальной власти и населением, расширение перечня оказываемых услуг, улучшение их качества;
- уменьшение затрат бюджетов муниципальных образований и повышение внутренней эффективности их использования;
- стимулирование создания ИТ-продуктов, нового информационного оборудования и услуг частным секторам, основываясь на взаимодействии с муниципалитетом [6].

На наш взгляд, с целью совершенствования финансового обеспечения информатизации ОМСУ необходимо внедрять ИКТ по следующим направлениям:

- формирование, распределение и контроль целевого использования бюджетных и внебюджетных средств;
- модернизация информационно-вычислительных программ по обеспечению эффективного налогообложения юридических и физических лиц;
- модернизация информационно-вычислительных программ по обеспечению эффективного использования финансовых ресурсов;
- подготовка, реализация, мониторинг и контроль за реализацией программ социально-экономического развития муниципальных образований, обеспечивающих согласованную деятельность всех субъектов территориального управления (власти, предпринимательских структур и населения) [6], направленную на согласование этапов, путей достижения стратегических целей и ресурсов, которые необходимо привлечь муниципальным образованиям из всех источников финансирования.

На наш взгляд, перечень вышеозначенных направлений необходимо принять за основу для совершенствования финансового обеспечения информатиза-

ции ОМСУ. При этом его необходимо дополнять с учетом специфических особенностей определенных муниципальных образований. Такой перечень направлений информатизации должен отображать не только статистические данные и справочную информацию, но и информацию по взаимодействию органов муниципальной власти и населения по различным аспектам.

Список литературы

1. *Иноземцев, В. Л.* Парадоксы постиндустриальной экономики // *Мировая экономика и международные отношения.* – 2015. – № 3. – С. 3.
2. *Саак, А. Э.* Информационные технологии управления: учебник для вузов: для бакалавров и специалистов / А. Э. Саак, Е. В. Пахомов, В. Н. Тюшняков. – СПб. [и др.] ; Питер, 2013.
3. *Волобуев, С. Н.* Управление информационной политикой муниципального образования / С. Н. Волобуев, М. М. Ковалев // *Научный вестник Крыма.* – 2016. – № 3 (3). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-informatsionnoy-politikoymunitsipalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 15.02.2019)
4. Министерство экономического развития РФ. – URL: <http://economy.gov.ru/mines/press/news/201809021> (дата обращения: 11.02.2019).
5. Федеральная служба государственной статистики РФ. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 11.03.2019).
6. *Ватутина, Л. А.* Трансформация инфраструктуры предпринимательства при переходе к информационной экономике / Л. А. Ватутина, А. Г. Кузнецова, Е. Б. Хоменко // *Наука и бизнес: пути развития.* – 2015. – № 12. – С. 27–30.

Т. Г. Волкова, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и финансы»

Тел. +7 (909) 051-77-73, e-mail: volkten@mail.ru

С. Н. Фирсова, кандидат экономических наук, зав. кафедрой «Экономика и финансы»

Тел. +7 (912) 022-41-48, e-mail: firsova_sveta@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Основные результаты научных изысканий в области проводимого реформирования пенсионной системы РФ

В статье осуществляется апробирование основных результатов исследований авторов последних двух лет, связанных с совершенствованием процесса реформирования пенсионной системы РФ. Среди них можно выделить следующие. Разработана методика дифференцированной территориальной пенсионной индексации, реализация которой позволит приблизиться к выполнению требований Международной организации труда, установленных конвенцией № 102 «О минимальных нормах социального обеспечения», на территории РФ. Представлена балльно-коэффициентная модель оценки эффективности функционирования и реформирования пенсионной системы, которая была просчитана для РФ и Удмуртской Республики. Также для осуществления прогнозного расчета бюджетных показателей Пенсионного фонда России была проведена комплексная оценка влияния демографических, социальных, экономических факторов на показатели доходов и расходов бюджета ПФР с использованием эконометрических методов корреляционного анализа.

Ключевые слова: пенсионная система; пенсионная реформирование; бюджетные показатели; Пенсионный фонд России.

Проводимая сегодня реформа пенсионной системы РФ требует в процессе своего осуществления оценки ряда показателей, характеризующих ее эффективность. Среди показателей считаем целесообразно выделить такой, как «пенсионный коэффициент замещения», отражающий среднедушевую пенсионную обеспеченность. Данный показатель был введен в действие в 1919 г. с целью ненасильственного пути разрешения существующих социальных конфликтов Международной организацией труда (МОТ) Конвенцией № 102 «О минимальных нормах социального обеспечения». Этот коэффициент устанавливает нор-

мы выплаты пенсий по старости, инвалидности и потере кормильца относительно уровня зарплаты.

Проведенный анализ коэффициента замещения по Удмуртской Республике и РФ выявил следующее: несмотря на то, что средняя по РФ зарплата стабильно выше, чем по УР, средняя пенсия при этом практически находится на среднероссийском уровне и даже немного выше. Это приводит к тому, что коэффициент замещения УР составляет около 0,5 (что выше принятого Конвенцией – 0,4), а в среднем по РФ данный коэффициент не превосходит 0,35. Опираясь на данный факт, можно констатировать, что уровень пенсионного обеспечения в УР, несмотря на достаточно низкий уровень зарплат, является выше среднего по РФ. Таким образом, считаем целесообразным проведение сравнительного анализа уровня пенсионного обеспечения по регионам РФ с использованием данного коэффициента. Был проведен сравнительный анализ регионального коэффициента замещения по всем регионам и РФ, в целом, исходя из официальных показателей средней трудовой пенсии и среднего уровня зарплаты.

Анализ показал, что примерно в трети всех субъектов РФ данный коэффициент ниже установленного минимума МОТ. В связи с этим считаем целесообразным обеспечить выполнение требования Конвенции МОТ № 102 «О минимальных нормах социального обеспечения» в этих регионах.

Предлагаемая разработанная методика дифференцированной территориальной пенсионной индексации позволит приблизиться к выполнению этих требований на территории РФ. При этом рекомендуется использовать коэффициент замещения региональный. Данная методика предполагает деление регионов на две группы, в каждой из которых индексация будет осуществляться по соответствующему принципу. Также для объективной оценки изменения размера пенсий мы предложили использовать разработанный коэффициент реальной индексации страховых пенсий, который дает возможность учитывать реальное изменение пенсионных выплат населению с учетом инфляции.

Использование предлагаемой методики, по нашему мнению, будет способствовать увеличению пенсионного обеспечения в самых проблемных, с точ-

ки зрения коэффициента замещения, регионах и более эффективно повысит самые невысокие пенсии в регионах, а также сократит расходы ПФР на индексацию [1].

Другая проблема пенсионной системы РФ заключается в том, что ее реформирование приняло постоянный затяжной характер, каждый следующий этап которого возникал по причине определенной неудачи результатов предыдущего этапа. Это происходит потому, что эффективность тех или иных нововведений не оценивалась должным образом по причине отсутствия всеобъемлющей и объективной методики. Такая методика должна способствовать оценке не только текущего состояния определенных аспектов деятельности ПФР, в частности, и пенсионной системы в целом, но и результативность, а значит, и целесообразность проводимых пенсионных реформ.

Были проанализированы существующие показатели и модели оценки пенсионного функционирования и реформирования, выявлены их недостатки, а также проведен анализ процесса реформирования на разных этапах и разработана комплексная методика оценки эффективности пенсионной системы РФ.

Таким образом, предлагается оценить пенсионную эффективность с использованием разработанных финансовых показателей, которые легли в основу балльно-коэффициентной модели оценки эффективности функционирования и реформирования пенсионной системы РФ.

Систему коэффициентных показателей предлагается разделить на три группы: показатели пенсионного страхования и государственного пенсионного обеспечения, показатели накопительного пенсионного страхования, показатели бюджетного обеспечения Пенсионного Фонда России (ПФР). Из общей массы представленных показателей, которые дают комплексную разностороннюю оценку пенсионного функционирования и реформирования, были выбраны коэффициенты, которые являются максимально информативными, фундаментально значимыми. Критерием отбора являлась их способность в полной степени проиллюстрировать практическое действие проведенных пенсионных изменений и реформ. При этом, отдавая себе отчет в том, что оценка показателей может быть проведена как

с точки зрения граждан РФ, так и Пенсионного фонда, нашей задачей являлось оценить эффективность для Правительства РФ и ПФР.

Для каждого выбранного коэффициента были установлены критериальные диапазоны значений. Каждому диапазону соответствует определенное количество баллов в зависимости от величины показателя. Полученные баллы суммируются по всем коэффициентам и формируют итоговый балльный показатель эффективности, который оценивается с использованием балльной шкалы, позволяющей оценить степень эффективности пенсионных реформ и, в целом, функционирования пенсионной системы на уровне РФ и в регионах.

Данная методика может быть применена для оценки эффективности результатов проводимых пенсионных реформ как на всей территории РФ, так и в отдельных регионах [2].

Апробация балльно-коэффициентной модели оценки эффективности функционирования и реформирования пенсионной системы РФ была проведена за период, охватывающий несколько этапов пенсионных реформ. Методика была просчитана, исходя из данных отделения ПФР по Удмуртской Республике и общероссийских показателей. Это является весьма ограниченным вариантом апробации, т. к. для более объективного результата необходимо использовать данные по нескольким регионам, доступ к которым получить не представляется возможным [3].

В ходе проведенного анализа пенсионных показателей и оценки пенсионной эффективности при помощи предложенной балльно-коэффициентной модели было выявлено, что ситуация в РФ и Удмуртской Республике сложилась примерно одинаковая. Прослеживается низкий уровень эффективности пенсионной политики и реформ, что выступает еще одним доказательством того, что ситуация, сложившаяся в системе пенсионного страхования в РФ, неудовлетворительная, а следовательно, необходимо прибегнуть к пересмотру принципов реформирования пенсионной системы. При этом самым проблемным моментом, исходя из модели, является ситуация с индексацией и добровольными пенсионными отчислениями, что характеризует недоверие к дейст-

вующей пенсионной системе и «провалу» накопительной пенсионной концепции [3].

Для того чтобы осуществить прогнозный расчет бюджетных показателей Пенсионного фонда России, нами была проведена комплексная оценка влияния демографических, социальных, экономических факторов на показатели доходов и расходов бюджета ПФР с использованием эконометрических методов.

Финансовое равновесие пенсионной системы зависит от четырех групп факторов: демографических показателей, экономической ситуации, социально-трудовых отношений, методов и механизмов управления финансами пенсионного страхования.

Большинство из перечисленных факторов постоянно изменяется, что существенно влияет на сбалансированность бюджета Пенсионного фонда России. Так, снижение темпов роста экономики может вызывать уменьшение доходности инвестирования пенсионных накоплений, повышение численности пенсионеров приводит к росту страховой нагрузки на работающее население и федеральный бюджет РФ, увеличение доли безработных и теневых форм занятости – к уменьшению объема собираемых страховых взносов.

Множество существующих факторов, которые влияют на финансовую пенсионную стабильность, приводит к тому, что планирование доходов и расходов Пенсионного фонда России является одной из наиболее сложных задач на любом этапе пенсионного реформирования, требующей долгосрочного прогнозирования с учетом этих факторов. Ошибки в прогнозировании могут привести к нарушению принятых пенсионных обязательств, непредвиденному росту размеров взносов или к необходимости увеличения бюджетных ассигнований Пенсионного фонда России за счет средств федерального бюджета.

С целью дальнейшего планирования бюджетных показателей ПФР необходимо выявить наиболее значимые факторы, оказывающие влияние на его доходы и расходы. Для этого будем использовать эконометрические методы факторного корреляционного анализа. Анализ проводится с использованием официальных данных Росстата и ПФР за период с 2005 года.

Факторы, влияющие на бюджетные показатели ПФР, были рассмотрены по доходам и расходам. Из факторов влияния на бюджетные доходы основными являются - объем страховых взносов и федеральные бюджетные ассигнования. Каждый из этих двух показателей также имеет свои факторы влияния. И на первом этапе анализа было выявлено влияние экономических факторов на показатель доходов ПФР – «объем страховых взносов», так как в структуре доходов он составляет более 50 %.

На основании официальных данных за 2005–2016 годы – численность официально занятого населения РФ в возрасте 15–72 лет, количество организаций, объем среднемесячной начисленной официальной заработной платы в целом по экономике РФ, поступления страховых взносов в ПФР – был проведен факторный анализ, в ходе которого были построены корреляционные матрицы и выявлено влияние на объем страховых взносов вышеперечисленных факторов.

В результате проведенного анализа выявлено значительное влияние факторов «количество официально занятых лиц» и «официальная среднемесячная заработная плата» на объем страховых взносов в ПФР, а также менее значительная связь с фактором «официальное количество работодателей».

Факторный анализ влияния на доходы бюджета ПФР – «государственные бюджетные ассигнования» – проведен также по официальным данным за период с 2005 года. Было выявлено, что главными факторами, оказывающими серьезное влияние, являются: количество пенсионеров – федеральных государственных служащих и численность лиц, пострадавших в результате радиационных и техногенных катастроф.

Эконометрическое исследование было проведено и в отношении факторов, влияющих на общую величину расходов ПФР. Основными факторами являются главные структурные составляющие этой величины: расходы на выплаты страховых пенсий, расходы на выплату государственных пенсий, расходы на содержание исполнительных органов ПФР.

Далее проведен детальный корреляционный анализ, в результате которого выяснялось влияние на эти показатели экономических, социальных и демографических факторов, среди которых значительную связь с показателем «расходы на выплату страховых пенсий» имеют: количество пенсионеров по старости, количество пенсионеров по инвалидности и потере кормильца, средний размер страховой пенсии. На показатель «расходы по выплате государственных пенсий» особо сильно влияют следующие факторы: количество федеральных служащих-пенсионеров, количество пострадавших в результате техногенных и радиационных катастроф, а также размер МРОТ.

Таким образом, определив, какие факторы оказывают значительное влияние на величину бюджетных показателей ПФР, можно в дальнейшем построить комплексную эконометрическую модель планирования и прогнозирования бюджета ПФР в условиях нового этапа пенсионной реформы с учетом данных факторов.

Список литературы

1. *Волкова, Т. Г.* Анализ среднедушевой пенсионной обеспеченности в регионах РФ и методика дифференцированной территориальной пенсионной индексации // Вестн. ИжГТУ им. М. Т. Калашникова. – 2018. – № 2. – С. 68–74.
2. *Волкова, Т. Г.* Оценка эффективности функционирования и реформирования пенсионной системы РФ // Вестн. ИжГТУ им. М. Т. Калашникова. – 2018. – № 3. – С. 127–135.
3. *Волкова, Т. Г.* Анализ основных результатов использования методики оценки эффективности функционирования и реформирования пенсионной системы РФ на основе балльно-коэффициентной модели // Вестн. Удм. ун-та. Сер. «Экономика и право». – 2018. – №5. – С. 613–623.

Н. В. Гайдай, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и финансы»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 5154, e-mail: nata_rus018@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Франчайзинг и его влияние на стоимость объектов

Данная статья посвящена изучению одного из актуальных разделов курса «Оценка стоимости бизнеса», а именно оценке стоимости нематериальных активов. В современном обществе инвесторы желают получить работающее предприятие как объект своих инвестиционных интересов. Поэтому развитие франчайзинга дает возможность прогнозировать финансовые результаты деятельности и оценивать стоимость объектов финансовых вложений через денежные потоки и сравнивать полученные результаты с заданной целью инвестирования. Возможность применения франчайзинга имеет практический интерес как для потенциальных инвесторов, так и для аналитиков, разрабатывающих инвестиционные проекты.

Ключевые слова: франчайзинг; франшиза; роялти; инвестор; инвестиционный проект; стоимость объекта; денежные потоки; нематериальные активы.

Актуальность исследования вопроса о стоимости объектов собственности обоснована предъявляемыми требованиями рынка. Одним из популярных вопросов, который задает инвестор, является вопрос о стоимости объекта и возможном потенциальном ее изменении во времени. В настоящий момент довольно часто можно увидеть интересное направление для развития предприятия, предпринимательства в покупке уже существующего бизнеса или покупке франшизы. Поэтому оценка стоимости франшизы, безусловно, должна быть учтена в конечной оценке стоимости объекта.

В современной литературе термин франчайзинг используется довольно часто и означает способ организации бизнес-отношений между независимыми компаниями и/или физическими лицами, в рамках которой одна из сторон (франчайзи) получает от другой (франчайзера) официальное разрешение на ис-

пользование знака обслуживания, фирменного стиля, деловой репутации, ноу-хау и готовой бизнес-модели за определенную плату – роялти [1].

Очевидно, что для работающего предприятия как объекта возникает дополнительный бонус, выраженный гарантированным увеличением выручки от реализации. Однако необходимо сопоставлять стоимость роялти и получаемые денежные потоки с учетом фактора времени и риска.

Развитие предприятия зависит от множества факторов, связанных друг с другом: наличие коллектива единомышленников, необходимых финансовых ресурсов, необходимого оборудования, и этот список можно продолжать. Одним из возможных компонентов развития можно считать наличие нематериальных активов. Как раз франшиза во многом и дает шанс получить хороший старт в начале создания предприятия или шанс к новому этапу становления и развития для уже существующего бизнеса. Ряд авторов отмечают данный факт как категорию для анализа [2].

Структура нематериальных активов предприятия такова, что отсутствие вещественной формы делает их неосязаемыми. А то, что нельзя увидеть, сложнее принять как данность, которая существует в наличии.

Начиная с классических учебников по «Оценке бизнеса» авторы указывали на значимость нематериального актива, однако подчеркивали сложности, связанные с процедурой поиска реальной цены подобного актива. Общепринятая точка зрения в вопросе оценки связана с идеей о применении сравнительного подхода в этом активе. Поддерживая эту точку зрения, авторы уверяют, что, сравнивая стоимость адекватных, подходящих по критериям и характеристикам нематериальных активов, можно выйти на возможный, экономически обоснованный результат стоимости.

Очевидно, что не для всех групп нематериальных активов возможно с легкостью выяснить их текущую стоимость.

В качестве типовой ситуации предлагаю рассмотреть вариант оценки стоимости образовательных услуг как элемента нематериальных активов.

Итак, заданные условия: попытка отдать первоклассника в выбранную родителями школу. Ежегодно ситуация примерно одинакова: есть ряд школ города, в которые запись открывается намного раньше установленных сроков и родители будущих первоклассников предпринимают колоссальные усилия для того, чтобы их ребенок попал именно в эту школу. Вопрос: с чем связан такой ажиотажный спрос на эту образовательную услугу? Ответ лежит на поверхности. Родители первоклассников уверены в успешности выпускников этой школы, в высоком уровне образовательных услуг, в квалифицированном кадровом составе и прочем. По идее, это и есть элемент, который в настоящее время является ярко выраженным нематериальным активом. Но осознать стоимость этого актива весьма непросто. Тем более что МОУ и не ставит себе подобной цели и задачи. Но факт остается фактом.

Маркетинговые исследования в вопросе существования и развития образовательных услуг также являются самостоятельным научным исследованием и отражаются в работах разных авторов [3].

Абстрактную идею оценки стоимости нематериального актива для образовательной услуги вполне реально превратить в прекрасную бизнес-идею для дополнительных образовательных услуг в рамках работы с школьниками. Открываются многочисленные организации всех форм и видов, оказывающие образовательные услуги по развитию детей всех возрастов. Перечень программ также чрезвычайно широкий: начиная от изучения китайского языка и заканчивая подготовкой к ОГЭ и ЕГЭ. Спрос на подобные услуги рождает их предложения в том количестве и в той форме, которая наиболее удобна заказчику этой услуги.

Поскольку удачно реализованная образовательная услуга уже получила свое подтверждение через расчет экономических показателей, в том числе и рентабельности, то существует возможность превращения стихийно созданного бизнеса в интересную франшизу.

Анализ рынка образовательных услуг дает ответ о насыщенности предложений и высокой степени конкуренции в отдельных сегментах этого рыноч-

ного сектора. Но, как показывает практика создания новых бизнес-направлений, существуют два альтернативных взгляда на проблему.

Первый вариант: создавать бизнес с абсолютно оригинальным продуктом, товаром, услугой, делать его уникальным (фактически клиентоориентированным) и продавать товар по той стоимости, которая адекватна мнению владельца бизнеса о данном товаре.

Второй вариант: в условиях работы на конкурентном рынке продавать продукт, товар или услугу по цене, которая сформирована рынком, подчиняя этой цене свои затраты на создание и содержание производственного процесса.

Франшиза как направление дает шанс выбрать первый вариант, т. к. образовательные услуги в этом случае претендуют на высокую степень авторского подхода к созданию услуги и процессу обучения по этой методике. Применение франшизы ориентировано на весьма короткий период окупаемости проекта и спрогнозированный порог рентабельности, отвечающий требованиям инвестора по данному проекту.

Естественно, что франшиза в этом случае базируется на сравнительном подходе, так как предлагается оценивать все будущие направления реализации подобной образовательной услуги через уже реализованную программу дополнительного образования с имевшимся экономическим результатом работы, удачно реализованным бизнес проектом. Сама франшиза может быть реализована, по большому счету, в ином районе города, в любом другом городе или даже регионе при условии, что отсутствуют препятствия для создания бизнеса в таком контексте. Покупателям франшизы предоставляют готовые варианты решения поставленной задачи по развитию образовательной услуги, что также упрощает элемент развития бизнеса.

Возможно ли применить иные подходы и методы для оценки франшизы? Ответ на этот вопрос имеет несколько вариаций. В частности, применение затратного подхода неуместно, так как результат стоимости нематериального актива требует рыночного характера, а это, в свою очередь, возвращает к идее оценки через сравнительный поход.

Что же касается доходного подхода, то правильнее будет использовать метод дисконтированных денежных потоков. Аргументом в пользу этого подхода можно считать то, что франшиза связана с роялти, а роялти, в свою очередь, и есть упорядоченные денежные потоки. Роялти как величина и формируется исходя из возможной выручки от реализации самой услуги и тех платежей, которые возможны, если судить по данной выручке. Однако применение доходного подхода возможно только уже для существующих видов бизнеса, фактически для уже давно работающих предприятий со стабильными хорошими результатами финансовой деятельности. Если речь идет о вновь создаваемом бизнесе, то доходный подход не уместен.

Итак, основными достоинствами применения франчайзинга являются: возможность получить заданный экономический эффект, получить обоснованно эффективный объект инвестиционных вложений, ну и возможность сравнивать показатели развития объекта с аналогичными, что тоже немаловажно для владельцев и инвесторов. При применении сравнительного подхода в оценке бизнеса главной сложностью является поиск достоверной информации, однако в случае с применением франшизы этот сложный момент сглаживается, так как владелец франшизы также заинтересован в том, чтобы показывать реальные данные по проекту.

Список литературы

1. Российская ассоциация франчайзинга. Что такое франчайзинг. – URL: http://rusfranch.ru/franchisees/chto_takoe_franchayzing
2. Руденко, О. Н. Влияние использования собственных торговых марок на развитие розничных торговых сетей / О. Н. Руденко, И. О. Качаева // Теория и практика современной науки. – 2016. – № 1 (7). – С. 309–314.
3. Толстяков, Р. Р. Образовательная услуга как объект маркетинговой деятельности / Р. Р. Толстяков, Н. И. Мялкина // Социально-экономические явления и процессы. – 2016. – Т. 11, № 7. – С. 34–40.

Р. А. Галиахметов, доктор экономических наук, профессор,
директор института «Цифровая экономика»

Н. Н. Пушина, кандидат экономических наук, доцент,
зав. кафедрой «Экономика и управление организацией»

Тел. +7 (912) 851-88-17, e-mail: pushina_nn@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Внедрение системы КРІ как фактор повышения эффективности труда служащих предприятий ОПК

Система КРІ является одним из инструментов стимулирования персонала. Ее особенность в том, что переменная часть заработной платы персонала «привязана» к результатам деятельности конкретного сотрудника. Но на предприятиях ОПК, как и многих других, существует необходимость «привязки» переменной части заработной платы к результатам основного производства. В данной работе показывается, что это вполне возможно.

Ключевые слова: мотивация; стимулирование персонала; система КРІ; эффективность управления.

В качестве одного из инструментов повышения эффективности деятельности персонала коммерческих организаций в настоящее время используется формирование переменной части заработной платы на основе КРІ-показателей [1]. Возникает закономерный вопрос о возможности применения данного подхода на предприятиях оборонно-промышленного комплекса (в дальнейшем ОПК). Следует отметить, что при внедрении КРІ заработная плата сотрудников складывается из двух частей: постоянной и переменной. При этом действие КРІ-показателей распространяется только на переменную часть заработной платы, по отношению к которой действуют следующие принципы:

- 1) зависимость от результатов деятельности организации;
- 2) зависимость от результатов деятельности работника
- 3) основой для начисления являются положительные отклонения от запланированных значений показателей и др.

Эти принципы говорят о необходимости привязки системы КРІ-показателей персонала к результатам деятельности организации, что предполагает последовательную постановку целей организации, целей структурных подразделений и целей сотрудников с последующей установкой целевых или пороговых значений по планируемым показателям. Проще говоря, все начинается с целей или целевых показателей организации. При формировании системы показателей коммерческих организаций во главу угла ставятся показатели, связанные с ориентацией на клиента, получением прибыли, обеспечением необходимой оборачиваемости. В отношении предприятий ОПК, выполняющих гособоронзаказ, факт ориентации на клиента предполагает, что главный клиент фактически диктует свои требования, отказ от выполнения которых означает потерю заказа. Основными требованиями являются: выполнение заказов в срок, обеспечение необходимого качества, обеспечение необходимого уровня обслуживания, контроль за затратами и др.

После выделения целевых показателей следующим шагом является разработка финансовой модели. И первый вопрос связан с определением общей величины переменной части. Здесь следует отметить, поскольку на величину прибыли и выручки исполнитель по гособоронзаказу повлиять не может, то переменную часть необходимо изначально привязывать к выполнению плана производства. Причем это должно относиться ко всему персоналу. Ситуация такова, что зачастую непроизводственные службы получают, так скажем, хорошую переменную часть зарплаты при том, что основное производство план не выполнило. Например, во всех организациях камень преткновения – это работа бухгалтерии. В бухгалтерии все показатели эффективности привязаны к соблюдению графика документооборота, сдаче отчетности в срок, отсутствию замечаний и ошибок. Но при этом нет никакой связи с основным процессом – с выполнением гособоронзаказа. Связана такая ситуация только с тем, что показатели для основного производства легко контролируемые и легко учитываемые, поэтому эту часть персонала «легко» наказать, лишив переменной части при невыполнении плана производства по количеству, номенклатуре и срокам.

В «хороших» организациях возможен вариант организации работы балансовых комиссий, которые решают спорные вопросы, делаются попытки найти и наказать виновника ситуации. И это хотя бы разумный подход, но его главный минус в том, что выполнение гособоронзаказа все-таки срывается. Поэтому наше первое предложение – привязать переменную часть заработной платы всех сотрудников, начисляемой с учетом КРІ-показателей, к выполнению планов основным производством.

Но это тянет за собой другую проблему – каким образом к выполнению плана основным производством «привязать» все остальные службы. Для этого предлагается вспомнить методику НИИ труда по расчету плановой численности служащих в разрезе функций управления [2]. В методике всего выделено 17 функций, в основе каждой формулы – численность рабочих, т. е. эмпирически установлено, что между всеми службами и численностью рабочих или персонала в целом имеется связь [3, 4]. Например, зависимость численности работников, занятых конструкторской подготовкой производства, описывается уравнением:

$$H_{\text{ч.л}} = 5,204 \cdot R_{\text{пр}}^{0,2906} \cdot n_{\text{орд}}^{0,0672}, \quad (1)$$

где $R_{\text{пр}}$ – численность производственных (технологических) рабочих, чел.; $n_{\text{с.п}}$ – количество самостоятельных структурных подразделений в основном производстве; $n_{\text{орд}}$ – количество наименований оригинальных деталей.

А численность работников, занятых бухгалтерским учетом и финансовой деятельностью:

$$H_{\text{ч.л}} = 0,0005 \cdot R_{\text{ппп}}^{0,9951} \cdot n_{\text{мат}}^{0,0998} \cdot n_{\text{счет}}^{0,1624}, \quad (2)$$

где $R_{\text{ппп}}$ – численность промышленно-производственного персонала, чел.; $n_{\text{мат}}$ – количество типоразмеров, наименований основных и вспомогательных материалов, полуфабрикатов и покупных изделий; $n_{\text{счет}}$ – количество счетов на отгруженную продукцию в год.

Поэтому можно сделать вывод, что есть реальная возможность привязать переменную часть зарплаты служащих к выполнению плана основным произ-

водством. В тех же формулах выделяется как минимум еще один количественный показатель. И каждая формула «содержит» коэффициенты, которые фактически отражают значимость фактора, например, в формуле расчета численности персонала бухгалтерии и финансовой службы, это показатели количества типоразмеров и количества счетов, например, в формуле (2):

– коэффициент 0,9951 учитывает значимость численности промышленно-производственного персонала, которая как раз зависит от объемов основного производства;

– коэффициент 0,998 учитывает значимость количества типоразмеров, наименований основных и вспомогательных материалов, полуфабрикатов и покупных изделий, которое также зависит от объемов основного производства и т. п.

С учетом этого сформулированы возможные количественные факторы, которые могут стать основой для определения КРІ-показателя для служащих соответствующих структурных подразделений, например:

1) по функции «Общее руководство предприятием»:

– количество самостоятельных структурных подразделений в основном производстве;

– коэффициент механизации производственных процессов;

2) по функции «Конструкторская подготовка производства»:

– количество наименований оригинальных деталей;

3) по функции «Технологическая подготовка производства»:

– количество технологических операций в основном производстве;

4) по функции «Бухгалтерский учет и финансовая деятельность»:

– количество типоразмеров, наименований основных и вспомогательных материалов, полуфабрикатов и покупных изделий;

– количество счетов на отгруженную продукцию в год и т. д.

И в конечном итоге, наши предложения следующие. Первое предложение – всему персоналу предприятий ОПК, в том числе служащим, выплату переменной части зарплаты, основанной на расчете КРІ-показателей, привязать к выполнению плана по гособоронзаказу основным производством. Второе –

провести исследования, позволяющие скорректировать существующие «расчетные формулы», уточнить «коэффициенты значимости» и включить в расчет новые службы и должности.

Список литературы

1. Нормирование труда: от теории к практике практики на современном предприятии : монография / Ю. Г. Одегов [и др.] ; под ред. О. И. Бочкарева, Б. А. Якимовича. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ им. М. Т. Калашникова, 2016.
2. Нормирование труда служащих, методические указания. – 3-е изд. – М. : НИИ труда, 1979. – 147 с.
3. Экономика труда и персонала: моногр. : в 3 кн. Кн. 3 / Ю. Г. Одегов [и др.] ; под общ. ред. Р. А. Галиахметова, Ю. Г. Одегова. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2010.
4. Экономика труда : учеб. пособие / Р. А. Галиахметов [и др.] ; под ред. проф. Р. А. Галиахметова и Н. А. Горелова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ижевск : Изд-во ижГТУ, 2007.

К. А. Гиззатуллина, студентка

Тел. +7 (963) 062-96-41, e-mail: 89226827089@mail.ru

Е. А. Домарацкая, старший преподаватель кафедры «Менеджмент»

Тел. +7 (952) 405-33-11, e-mail: domaratskaya@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Самооценка деятельности ПАО «Ростелеком» на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 9004–2010 «Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества»

В статье были проанализированы элементы системы, краткая характеристика ПАО «Ростелеком». Выявлен уровень зрелости фирмы с помощью стандарта ГОСТ Р ИСО 9004–2010. Предложены рекомендации для повышения уровня зрелости всех элементов ПАО «Ростелеком».

Ключевые слова: уровень зрелости; ГОСТ Р ИСО 9004–2010; ПАО «Ростелеком».

В современном мире предприятия стали все большее внимание уделять устойчивому развитию. Только устойчиво развивающееся предприятие может существовать на рынке длительное время, а также отвечать всем требованиям современного рынка [1].

В помощь менеджерам в самооценке организаций был выпущен ГОСТ Р ИСО 9004–2010 «Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества», который описывает подробную методику самооценки. На основании методики, предложенной в ГОСТе, организация самостоятельно может оценить уровень ее зрелости, а также проанализировать достижение поставленных целей. Методика выделяет 5 уровней зрелости, где первый уровень – низкая зрелость фирмы, пятый уровень – высокая.

В качестве объекта оценки была выбрана национальная телекоммуникационная компания, крупнейший оператор связи – ПАО «Ростелеком». Основ-

ным видом деятельности ПАО «Ростелеком» является деятельность в области связи на базе проводных технологий.

В соответствии с ГОСТом необходимо провести самооценку ключевых элементов. Ключевые элементы по своей сути являются целями организации, разделенными на элементы. Данные представлены в табл. 1 [2].

Таблица 1. Самооценка ключевых элементов

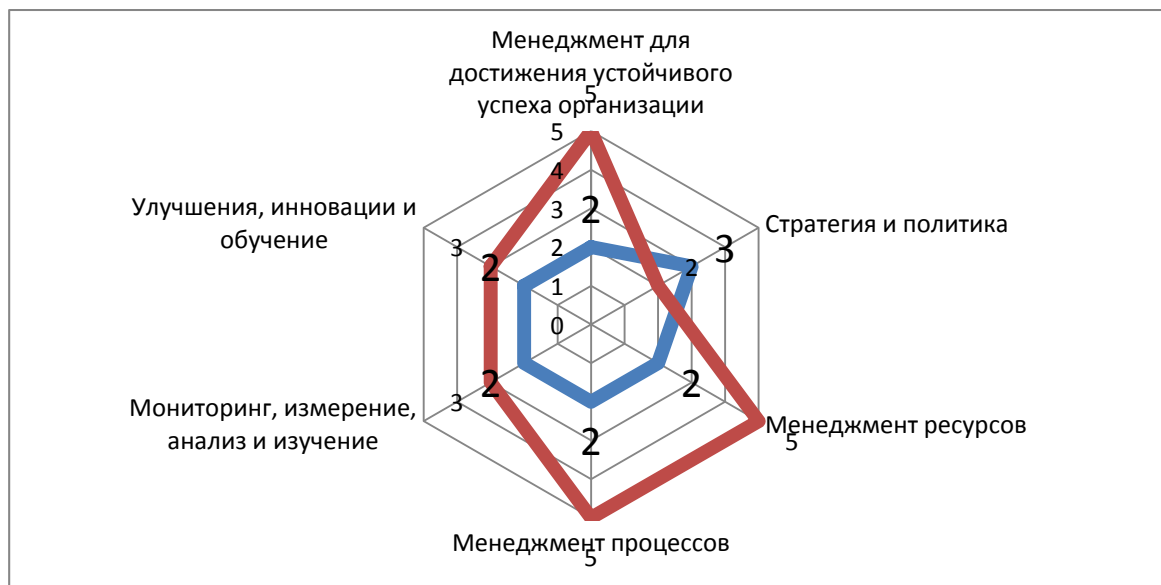
Ключевой элемент	Характеристика	Уровень зрелости
Руководство	Ориентировано на сбалансированный подход к новым заинтересованным сторонам. Главной целью является достижение наивысшей эффективности своего класса. Подход руководства активный, направленный на обучение и наделение полномочиями работников всех уровней	5
Стратегия и политика	Решения основаны на потребностях и ожиданиях потребителей	2
Ресурсы	Менеджмент ресурсов спланирован, структурирован и отвечает требованиям заинтересованных сторон	5
Процессы	Система менеджмента качества, которая способствует инновационному подходу и направлена на удовлетворение потребностей и ожиданий новых и существующих заинтересованных сторон	5
Мониторинг и измерение	Достигаются прогнозируемые результаты, анализируется удовлетворенность всех заинтересованных сторон	3
Улучшения, инновации и обучения	Очередность мер по совершенствованию зависит от удовлетворенности заинтересованных сторон. В организации происходит совместное обучение	3

После определения целевых уровней зрелости всех разделов ПАО «Ростелеком», необходимо провести анализ существующего положения элементов. Данные по оценке отражены в табл. 2.

Таблица 2. Подробная самооценка элементов

Раздел	Характеристика	Оценка
Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации	В организации внедрена система менеджмента качества, основанная на процессном подходе. Анализируется достижения показателей, отраженных в бизнес-плане. На первом месте в организации стоят потребности и ожидания потребителей, проводится работа по предотвращению возникновения уже известных проблем, возникающих ранее	2
Стратегия и политика	Стратегия и политика охватывают аспекты, касающиеся заинтересованных сторон; до утверждения планов анализируется внутренняя и внешняя среда, анализируются процессы планирования, а также расхождения с планом; изменения в политике доводятся до сведения заинтересованных сторон	3
Менеджмент ресурсов	Управление финансами структурировано систематическим образом. Имеются процессы коммуникации с поставщиками, выбора, оценки, повторной оценки и ранжирования поставщиков. Принимаются во внимание законодательные и нормативные требования. Внедрена базовая система коммуникации для распространения информации	2
Менеджмент процессов	Определены ключевые процессы, такие как процессы, относящиеся к удовлетворению потребителей и созданию продукции, и осуществляется их менеджмент. Четко определены обязанности и полномочия, связанные с менеджментом процессов	2
Мониторинг, измерение, анализ и изучение	Мониторинг ориентирован на потребителей. Существуют ключевые показатели, связанные со стратегией и процессами организации; сбор данных осуществляется структурировано, проводятся аудиты и самооценки; проводятся сопоставления с продукцией основных конкурентов	2
Улучшения, инновации и обучение	Организация проводит обучение по проблемам непрерывного совершенствования оказания услуг. Инновационная деятельность основана на данных, касающихся потребностей и ожиданий потребителей	2

Для сопоставления и анализа данных информация по уровням зрелости представлена на рисунке. Красная линия характеризует целевой уровень зрелости элементов, синяя линия – существующий уровень зрелости.



Результаты оценки

Проведя анализ, можно сделать вывод, что ПАО «Ростелеком» не достигает целевых ключевых элементов, т. е. цели организации не достигаются, только в разделе «Стратегия и политика» уровень зрелости выше, чем поставленные цели организации. В области руководства, ресурсов и процессов организация обладает уровнем зрелости выше среднего. Компания анализирует наличие и пригодность ресурсов, включая ресурсы, полученные на стороне, составляются планы и принимаются меры. Также оцениваются риски отсутствия соответствующих ресурсов и ведется мониторинг их текущего потребления для выявления возможности оптимизации их использования. С помощью планирования процессов ПАО «Ростелеком» определяет потребность организации в разработке новых технологий или овладении новыми технологиями, разработке новых услуг или доведении их до потребителя.

Чтобы добиться повышения уровня зрелости по всем блокам организации, необходимо:

- 1) постоянно контролировать качество обслуживания клиентов;
- 2) в век стремительно развивающихся информационных технологий постоянно расширять ассортимент услуг и предоставлять своим клиентам новые возможности;
- 3) развивать систему менеджмента качества организации с целью акцентирования внимания на удовлетворении запросов потребителей, а также потребностей и ожиданий других заинтересованных сторон;
- 4) иметь долгосрочные планы на будущее;
- 5) постоянно вести мониторинг и регулярно анализировать среду организации;
- 6) постоянно вовлекать заинтересованные стороны и информировать их о деятельности и планах организации;
- 7) обеспечивать нововведения и постоянное совершенствование и т. д.;
- 8) руководство должно определить стратегию и политику компании, чтобы обеспечить поддержку ее миссии, видения и ценностей всеми заинтересованными сторонами. Среда компании должна подвергаться регулярному мониторингу для определения возможной потребности в анализе и пересмотре стратегии и политики организации.

Все рекомендации направлены на улучшение менеджмента национальной телекоммуникационной компании – ПАО «Ростелеком».

Список литературы

1. *Лугачев, П. П.* Принятие решений при разработке сценариев бизнес-стратегии / П. П. Лугачев, Е. В. Шулакова // Социально-экономическое управление: теория и практика. – 2016. – № 2 (29). – 75–77 с.
2. *Суворова, В. В.* Самооценка деятельности АУ УР «Республиканский бизнес-инкубатор» на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 9004–2010 «Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества» / В. В. Суворова, Е. А. Домарацкая // Социально-экономическое управление: теория и практика. – 2018. – № 4 (35). – С. 144–147

О. Б. Главатских, кандидат экономических наук, доцент

Тел. +7 (919) 915-62-61, e-mail: Ob901@yandex.ru

А. А. Пикулева, магистрант

Тел. +7 (917) 903-39-79, e-mail: anastasiya.pikuleva@rambler.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Управление трудовой мотивацией работников предприятий перерабатывающей промышленности (на примере ООО «Дабров и К»)

В каждой организации персонал является основной ценностью. Степень вовлеченности сотрудников в деятельность организации определяет уровень его успеха. Именно с оценки уровня удовлетворенности работников должен начинаться процесс оценки мнения всех заинтересованных сторон организации. Необходимость данной оценки обусловлена потребностями как сотрудников, так и руководства организации.

Ключевые слова: мотивация; удовлетворенность; персонал; стимулирование; сотрудники; предприятие; производительность труда; заработная плата; вознаграждение.

Проблемы мотивации сотрудников организаций остаются в настоящее время крайне актуальными, поскольку от правильно разработанной системы трудовой мотивации, зависит результат деятельности любой организации, особенно при внедрении в производство любой продукции инновационных технологий и мероприятий научно-технического прогресса [1]. В организациях следует создавать такие условия, чтобы ее сотрудники воспринимали свою трудовую деятельность как осознанную, которая является источником самосовершенствования, основой их служебного и профессионального роста [8]. Основные рычаги трудовой мотивации – это стимулы, например заработная плата, и мотивы, например внутренние установки сотрудника. Отношение к трудовой деятельности определяется системой ценностей сотрудников, условиями их труда, которые созданы в организации, и используемыми стимулами [5].

Трудовая мотивация – это совокупность мер, где целью стоит формирование у сотрудников стимулов к трудовой деятельности и побуждение их работать

с полной отдачей [6]. Поведение сотрудника определяется многими мотивами. Неудовлетворенные потребности побуждают сотрудников к активным действиям, а удовлетворенные – уже не мотивируют сотрудников. При этом потребности, которые находятся ближе к основе пирамиды, требуют в первую очередь удовлетворения. Потребности более завышенного уровня побуждают сотрудника к более активным действиям после того, как удовлетворены потребности низкого уровня [2]. Трудовые мотивы, которые двигают сотрудником организации, крайне сложны, подвержены регулярным переменам и формируются под влиянием целого ряда внутренних и внешних факторов – образования, способностей, материального благосостояния, социального положения, общественного мнения и др. На рис. 2 рассмотрены виды мотивации персонала [4].



Рис. 2. Виды мотивации персонала [7, с. 146]

В качестве объекта исследования взято молокообработывающее предприятие ООО «Дабров и К». В табл. 1 представим анализ фонда заработной платы за 2015–2017 гг. по категориям сотрудников с целью исследования материального стимулирования сотрудников данной организации, как одного из видов трудовой мотивации.

Таблица 1. Анализ фонда заработной платы по категориям персонала

Показатель	2015 г.		2016 г.		2017 г.		Абсолютный рост за 2015–2017 гг.	Темп роста, за 2015– 2017 гг.
	тыс. руб.	уд. вес, %	тыс. руб.	уд. вес, %	тыс. руб.	уд. вес, %		
Фонд заработной платы, в том числе для:	11963	100	12586	100	13104	100	1141	109,5
руководителей	2896	24,2	2985	23,7	3072	23,4	176	106,1
специалистов	3456	28,9	3500	27,8	3612	27,6	156	104,5
служащих	1177	9,8	1185	9,4	1284	9,8	107	109,1
рабочих	4434	37,1	4916	39,1	5136	39,2	702	115,8

По данным табл. 1 видно, что фонд оплаты труда к 2017 г. увеличился с 11 963 тыс. руб. до 13 104 тыс. руб., т. е. повышение составило 1141 тыс. руб. Это связано с тем, что были приняты новые сотрудники (в 2015 г. было 38 сотрудников, в 2017 г. их стало уже 40 чел.). Наибольшая доля фонда оплаты труда приходится на рабочих (в 2015 г. – 37,1 %, в 2016 г. – 39,1 %, в 2017 г. – 39,2 %).

В табл. 2 представим анализ среднемесячной заработной платы по категориям работников ООО «Дабров и К» за 2015–2017 гг.

Из табл. 2 видно, что средняя заработная плата всех категорий работников ООО «Дабров и К» за 2015–2017 гг. увеличивается. Заработная плата рабочих выросла на 791 руб., или на 3,6 %, руководителей – на 2095 руб., или на 6,1 %, специалистов – на 1444 руб., или на 4,5 %, служащих – на 1486 руб., или

на 9,1 %. Это связано с тем, что руководство ООО «Дабров и К» за 2015–2017 гг. ежегодно увеличивает оклад своим сотрудникам.

Таблица 2. Анализ среднемесячной заработной платы по категориям работников ООО «Дабров и К» за 2015–2017 гг., руб.

Категории	2015г.	2016г.	2017г.	Абсолютный рост за 2015–017гг.	Темп роста, за 2015–2017 гг.
Руководители	34476	35536	36571	2095	106,1
Специалисты	32000	32458	33444	1444	104,5
Служащие	16347	16458	17833	1486	109,1
Рабочие	21735	22129	22526	791	103,6

В табл. 3 представим анализ фонда заработной платы за 2015–2017 гг.

Таблица 3. Анализ фонда заработной платы в ООО «Дабров и К»

Показатель	2015 г.		2016 г.		2017 г.		Абсолютный рост за 2015–2017 гг.	Темп роста, за 2015–2017 гг.
	тыс. руб.	уд. вес, %	тыс. руб.	уд. вес, %	тыс. руб.	уд. вес, %		
Фонд заработной платы, в том числе:	11963	100	12586	100	13104	100	1141	109,5
1) по окладам	7466	62,4	7841	62,3	8280	63,2	814	110,9
2) премии	2541	21,2	2650	21,1	2701	20,6	160	106,3
3) компенсационные выплаты	1956	16,4	2095	16,6	2123	16,2	167	108,5

По данным табл. 3 видно, что больше всего выплат происходит по окладам сотрудников (в 2015 г. – 62,4 %, в 2016 г. – 62,3 %, в 2017 г. – 63,2 %), затем по премиям (в 2015 г. – 21,2 %, в 2016 г. – 21,1 %, в 2017 г. – 20,6 %) и только потом по компенсирующим выплатам (около 16–17 %).

В табл. 4 представим анализ производительности труда.

Таблица 4. Анализ производительности труда

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Темп роста, за 2015–2017 гг., %
1. Выручка, тыс. руб.	68250	85640	93181	136,5
2. Численность работников, чел.	68	68	70	102,9
3. Производительность труда, тыс. руб./чел.	1003,7	1259,4	1331,2	132,6

По данным табл. 4 видно, что производительность труда из года в год увеличивается (в 2017 г. по отношению к 2015 г. ее увеличение составило 32,6 %). Данный факт оказывает положительное воздействие, поскольку при росте сотрудников на 2 человека выручка увеличивается на 36,5 %.

Еще одним немаловажным видом трудовой мотивации является социальное и моральное стимулирование. Главной направленностью выступают отношения между людьми, выраженные в признательности руководства заслуг работника. В табл. 5 представим количественные значения морального и социального стимулирования работников ООО «Дабров и К».

Таблица 5. Количественные значения морального и социального стимулирования работников ООО «Дабров и К»

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Изменение 2017 г. к 2015 г., ±
Признание за хорошо выполненную работу	24	26	30	+6
Праздничные мероприятия	3	3	3	0
Совместные выезды для сплочения коллектива	2	1	1	-1
Устная благодарность и похвала	16	19	21	+5
Благодарственные письма	5	6	5	0
Доска почета	0	0	0	0

На основании табл. 5 видно, что в ООО «Дабров и К» часто хвалят за хорошие результаты работы, организуются праздничные мероприятия 3 раза в год (это Новый год, совмещение 8 Марта и 23 февраля, день торговли), а также нередко выдаются благодарственные письма. Но также по данным этой таблицы видно, что в организации отсутствует доска почета, а также с тенденцией снижения проводятся мероприятия для сплочения коллектива.

На рис. 3 представим основные недостатки в системе управления трудовой мотивации персонала организации.

По рис. 3 мы видим, что в ООО «Дабров и К» присутствуют 4 недостатка системы мотивации сотрудников ООО «Дабров и К»:

- редко проводятся мероприятия по сплочению коллектива;
- недостаточный уровень заработной платы;
- отсутствие профсоюзного комитета;
- нет доски почета в организации.

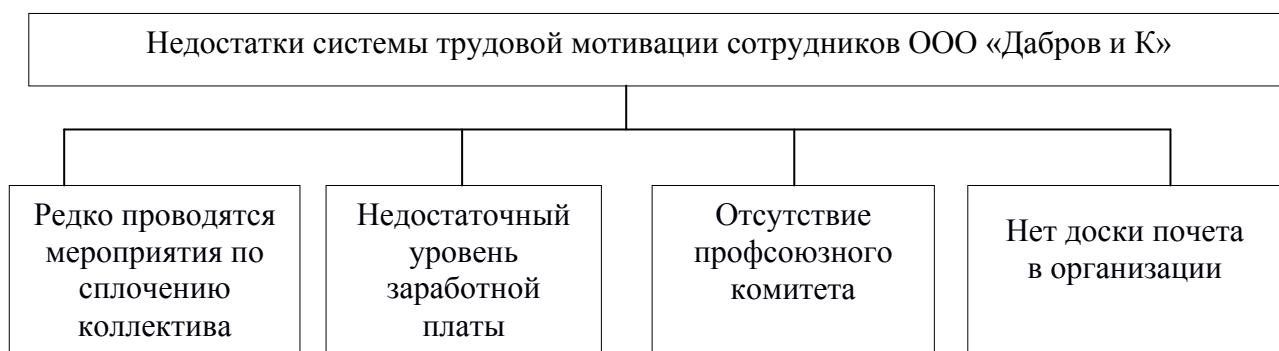


Рис. 3. Недостатки системы трудовой мотивации сотрудников ООО «Дабров и К»

Для устранения данных недостатков требуется принять меры для улучшения мотивации труда сотрудников. Представим такие меры на рис. 4.



Рис. 4. Меры совершенствования мотивации ООО «Дабров и К»

По рис. 4 видно, что необходимыми мерами по совершенствованию мотивации труда персонала в ООО «Дабров и К» являются:

- создание доски почета;
- создание профсоюзного комитета;
- повышение заработной платы сотрудникам;
- рекомендуется чаще проводить коллективные мероприятия с целью сплочения коллектива.

Создание доски почета заключается в размещении фотографии работника ООО «Дабров и К» с указанием его фамилии, имени и отчества, наименования должности или профессии на специально изготовленном и установленном стенде - доске почета. На доску почета заносятся работники, внесшие наиболее весомый вклад в производственную и хозяйственную деятельность ООО «Дабров и К», добившиеся стабильных высоких результатов, особо отличившиеся в служебной и трудовой деятельности.

Профсоюз – это добровольное общественное объединение граждан, связанных общими производственными, профессиональными интересами по роду их деятельности, создаваемое в целях представительства и защиты их социально-трудовых прав и интересов.

Повышение заработной платы является наиболее важным для работников всех организаций. Большинство российских руководителей считают, что к успешному труду людей побуждает, в первую очередь, заработная плата.

Хорошие и доверительные взаимоотношения на работе – залог успешного, эффективного и плодотворного сотрудничества. Именно поэтому мысли о

том, как сплотить коллектив, должны присутствовать у руководителей ООО «Дабров и К» постоянно. Лучший вариант решения такой задачи – организация мероприятия для сплочения коллектива.

Список литературы

1. *Буркецова, А. Н.* Мотивация труда персонала // Молодой ученый. – 2016. – № 12. – С. 1147–1150.
2. *Косарева, П. В.* Мотивация труда персонала российских предприятий // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2015. – №1. – С. 72–73.
3. *Маслова, Н. В.* Особенности мотивации персонала в России / Н. В. Маслова, О. А. Богомоллова // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2015. – № 7.
4. *Овчинникова, А. С.* Современные подходы к разработке систем мотивации и стимулирования персонала / А. С. Овчинникова, А. А. Собуцкая // Молодой ученый. – 2016. – № 8. – С. 638–641.
5. *Павленко, О. В.* Влияние мотивационных профилей на выбор оптимальной системы мотивации труда [Текст] // Экономика, управление, финансы: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Пермь, апрель 2015 г.). – Пермь : Зебра, 2015. – С. 141–143.
6. *Салихов, А. А.* Мотивация персонала / А. А. Салихов, Р. Г. Абдрахимова // Символ науки. – 2016. – № 5. – С. 188–190.
7. *Спицкий, В. Е.* Мотивация и стимулирование труда персонала в системе кадровой политики // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 7 (часть 1). – С. 146–149.
8. *Устинова, К. А.* Влияние мотивации на сотрудников предприятия // Молодой ученый. – 2014. – №19. – С. 381–383.

М. Н. Глухова, старший преподаватель

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 6352, e-mail: glukhovamn@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Методическое обеспечение дисциплины как основа повышения эффективности среднего профессионального образования

Статья посвящена значимости учебно-методического обеспечения дисциплины для студентов среднего профессионального образования. Особое внимание уделяется характеристике методических указаний по проведению практических занятий и выполнению самостоятельной работы студентов.

Ключевые слова: методические указания; среднее профессиональное образование; учебно-методический комплекс дисциплины.

На данном этапе государство уделяет особое внимание непрерывному образовательному процессу в сфере профессионального образования: среднее профессиональное образование, бакалавриат, магистратура. В связи с этим отправной точкой считается среднее профессиональное образование, которое в настоящее время приобретает особое значение и становится важнейшим этапом подготовки востребованных квалифицированных кадров и специалистов среднего звена.

Анализ федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования показывает, что немаловажную роль в процессе обучения занимает работа студентов на практических, семинарских и лабораторных занятиях, а также самостоятельная работа обучающегося. В связи с этим разработка методических указаний по проведению контактных занятий и выполнению самостоятельной работы необходима для повышения эффективности образовательного процесса.

Право на образование в настоящее время подтверждено международными (например, Европейская конвенция о защите прав человека и основных свобод

и Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах) и национальными правовыми актами (Конституция Российской Федерации, Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и др.) [6].

Основным специальным документом, регламентирующим образовательную деятельность в России, является Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». В данном документе законодатель применяет не традиционное для образовательного законодательства понятие «образовательное учреждение», а понятие «образовательная организация». Это необходимо, во-первых, для перехода к более общей форме обозначения таких юридических лиц, во-вторых, отражает стремление законодателя к унификации юридических терминов [7].

В соответствии с ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» образовательная организация – это «некоммерческая организация, осуществляющая на основании лицензии образовательную деятельность в качестве основного вида деятельности в соответствии с целями, ради достижения которых такая организация создана» [1].

Образовательная организация в процессе своей деятельности реализует одну или несколько образовательных программ. Образовательная программа – это «комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и в случаях, предусмотренных настоящим Федеральным законом, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов» [1].

Профессиональное образование в Российской Федерации делится на следующие уровни [6]:

- среднее профессиональное образование;
- высшее образование – бакалавриат;
- высшее образование – специалитет, магистратура;
- высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации.

Рассмотрим более подробно среднее специальное образование (СПО), предоставление которого регулируется федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) по определенной специальности. В соответствии с требованиями к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена «образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией по всем учебным дисциплинам (модулям)» [2, п. 4.3.6].

Учебно-методический комплекс (УМК) по дисциплине выполняет следующие функции [4] средства обучения, с помощью которого осуществляется деятельность преподавателя и студента и источника информации по дисциплине.

Т. В. Ульяницкая рассматривает учебно-методическое обеспечение как интегрированную модель, включающую концептуальную (принципы и правила их реализации), содержательную, процессуальную (методы обучения и обеспечение самостоятельной работы студентов) и контролирующую (методы и средства определения эффективности процесса обучения) стадии [8].

По мнению Е. Н. Кузнецовой, М. И. Горяшиной [4], к учебно-методической документации для всех видов обучения необходимо предъявлять следующие требования по обеспечению:

- целостности и системности;
- модульности и гибкости;
- научной обоснованности;
- информационной насыщенности и информатизации ресурсов;
- согласованности и преемственности;
- инструментальности;
- оперативности и современности.

Примерная структура учебно-методического комплекса дисциплины состоит из следующих разделов:

1. Нормативная и учебно-программная документация (выписка из образовательного стандарта; рабочая программа).

2. Учебно-методическая документация (методические указания и рекомендации по выполнению курсовых (контрольных, лабораторных, практических, самостоятельных и т. д.) работ; список необходимой литературы и электронных источников).

3. Обучающие материалы (учебные пособия, курсы лекций, рабочие тетради, справочники, словари и т. д.).

4. Контролирующая документация (фонд оценочных средств).

В процессе формирования профессиональных и общих компетенций практические занятия служат одним из важнейших средств осуществления связи теории и практики [5, с. 4]. Поэтому можно с уверенностью сказать, что приоритетным направлением в формировании УМК является методическое обеспечение эффективной практической и самостоятельной работы студентов [4].

Эффективность проведения практических занятий зависит от четкой постановки задачи и инструктажа, в процессе которого студенты понимают сущность задания и последовательность его выполнения. В связи с этим возрастает роль методических указаний для студентов по выполнению практических занятий, которые должны быть составлены так, чтобы избавить преподавателя от мелочной опеки и высвободить время на руководство наиболее сложными исполнительскими действиями обучаемых [5].

При разработке методических указаний должен соблюдаться принцип самостоятельности и управляемости. Основные задачи методических указаний для студентов – это определение содержания, формы и порядка проведения практических занятий по конкретной учебной дисциплине и требований к результатам работы обучающихся. Функции методических указаний для студентов по выполнению практических занятий и самостоятельной работы:

- стимулирование познавательного интереса студентов к учебной дисциплине;
- закрепление знаний, умений и навыков;
- обеспечение работы студентов по индивидуальным заданиям;

– развитие творческого подхода к решению задач профессиональной деятельности;

– контроль и самоконтроль [5].

Основные формы организации работы студентов на практических занятиях можно разделить на три группы:

– фронтальная форма – работа выполняется всеми студентами;

– групповая форма – работа выполняется группами по 2–5 человек;

– индивидуальная форма – каждый студент выполняет индивидуальное задание.

При данных формах организации работы можно использовать упражнения; тренинги; решение типовых задач; занятия с решением ситуационных задач; занятия по моделированию реальных задач; деловые игры; ролевые игры; занятия-конкурсы и т. д. [5].

На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе учебной и производственной практики. Поэтому при выборе содержания практических занятий преподаватель должен руководствоваться перечнем профессиональных умений, которые должны быть сформированы у студента в процессе изучения дисциплины [5].

Важную роль в процессе проведения практических занятий играет педагогическое руководство, которое позволяет наблюдать за работой, регулировать ее темп, дает возможность развивать самостоятельность и творческую активность студента. Основными задачами преподавателя в его деятельности являются:

– представить информацию студенту и проверить усвоение материала тестами, задачами, деловыми играми и т. д.;

– доказать и подтвердить примерами, сформировать знание;

– уточнить (на зачете и экзамене) понимание и способность студента мыслить и рассуждать;

– сформировать умение и навык на практических занятиях и заданиях для самостоятельной работы [3].

Для организации самостоятельной работы студента можно использовать подготовку к аудиторным занятиям, самостоятельное прорабатывание отдельных тем предмета согласно учебно-тематическому плану, подготовку к контрольным работам, написание курсовые работ и рефератов, участие в конференциях и т. д.

К содержанию методических указаний для студентов по выполнению практических занятий и самостоятельной работы предъявляются следующие требования:

- четкость, ясность и краткость изложения;
- доступность изложения информации;
- структурированность описания работы;
- отсутствие готовых решений (схем, указаний и т. д.), допускающих механическое выполнение учебных заданий;
- минимизация затрат времени студента на выполнение рутинных операций;
- оптимальность объема заданий для практического занятия [5].

Методические указания должны быть краткими и лаконичными, в них должны использоваться термины и обозначения, соответствующие стандартам или общепринятым нормам научно-технической литературы.

Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 06.03.2019) «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Минобрнауки России от 05.02.2018 № 67 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.07 Банковское дело» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.02.2018 № 50135).

3. *Борисенко, В. П.* Интерактивные и творческие методы в организации учебного процесса (практические рекомендации) : метод. пособие / В. П. Борисенко. – М. : Московский гуманитарный университет, 2017. – 82 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/74723.html>.
4. *Кузнецова, Е. Н.* Учебно-методический комплекс по дисциплине / модулю как основа повышения качества профессионального образования / Е. Н. Кузнецова, М. И. Горяшина. – URL: http://center-prof38.ru/sites/default/files/one_click/umk_opyt_razrabotki_itas.pdf (дата обращения: 20.03.2019).
5. *Курбатова, О. В.* Разработка и оформление методических указаний для студентов по выполнению лабораторных и практических работ: методические рекомендации для преподавателей / О. В. Курбатова, Л. Б. Красноперова, С. А. Солдатенко. – URL: <https://katkem.ru/wp-content/uploads/2017/10/%D0%9C%D0%A0-%D0%9B%D0%9F%D0%97.pdf> (дата обращения: 18.03.2019).
6. *Минько, Э. В.* Качество и востребованность образовательных услуг : учеб. пособие / Э. В. Минько, А. Э. Минько. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. – 1225 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/74225.html>
7. *Приказчикова, О. В.* Государственно-правовое обеспечение образования в Российской Федерации : учеб. пособие / О. В. Приказчикова, И. А. Терентьева, И. С. Черепова. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 378 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/71559.html>
8. *Ульяницкая, Т. В.* Методическое обеспечение профессионально ориентированного обучения // Общество: социология, психология, педагогика. – 2018. – № 2. – С. 104–106. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32502353> (дата обращения: 15.03.2019)

А. Т. Головизнина, старший преподаватель кафедры «Экономика и управление организацией»

Тел. +7 (912) 766-29-03, e-mail: 60000anna@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Особенности внедрения международных стандартов финансовой отчетности в России

В данной статье рассмотрены отличия международных стандартов финансовой отчетности от стандартов, принятых в Российской Федерации. А также рассмотрены особенности внедрения международных стандартов финансовой отчетности в России. Выделены цель и преимущества, также некоторые сложности внедрения международных стандартов финансовой отчетности в России, приведены примеры решения этих проблем.

Ключевые слова: международные стандарты финансовой отчетности; бухгалтерский учет; финансы; компании; инвесторы; российская экономика; соответствие; подготовка отчетности.

В настоящее время Россия находится на пути глобализации экономики. В связи с такими значимыми внешнеэкономическими изменениями, как вступление в ВТО и саммит АТР, в России повсеместно происходит внедрение международных образцов и стандартов. Каждому предприятию, в том числе функционирующему при привлечении иностранного капитала, продающему ценные бумаги, приобретающему иностранный кредит, имеющему намерения привлекать иностранные инвестиции, участвующему в международном тендере на получение заказа, необходимо формировать бухгалтерскую финансовую отчетность, которая ориентируется на зарубежных пользователей информации.

Изучением вопросов, связанных с введением Международных стандартов финансовой отчетности в России, занимаются многие исследователи, среди которых стоит выделить работы А. А. Иванченковой и М. А. Переведенцевой, Л. М. Колесёнковой и Ю. Л. Силантьевой, О. А. Рыбалко.

О. А. Рыбалко [1] в своей работе отмечает, что международные стандарты финансовой отчетности (МСФО) представляют собой набор международных стандартов бухгалтерского учета, в которых указывается, как конкретные виды операций и другие события должны отражаться в финансовой отчетности. Также отмечено, что международные стандарты финансовой отчетности – это не догма, не нормативный документ, который регламентирует конкретные способы бухгалтерского учета, это рекомендации, не носящие обязательный характер.

В работе Л. М. Колесёнок и Ю. Л. Силантьевой [2] отмечено, что целью МСФО является поддержание стабильности и прозрачности в финансовом мире. Это позволяет предприятиям и индивидуальным инвесторам принимать квалифицированные финансовые решения, поскольку они могут точно видеть, что происходит с компанией, в которую они хотят инвестировать.

Необходимо отметить, что внедрение международных стандартов финансовой отчетности в России направлено на совершенствование учетно-аналитического инструментария, на повышение качества учетной информации, ее достоверности и обеспечение прозрачности российского бизнеса.

Международные стандарты финансовой отчетности внедряются в России в двух направлениях: на их основе формируются национальные бухгалтерские стандарты (ПБУ), и в формате МСФО составляют и представляют свою финансовую отчетность многие компании [3].

В Российской Федерации МСФО внедряются постепенно и целенаправленно. Быстрому переходу к МСФО препятствует необходимый круг мероприятий, например: изменения законодательства в налоговой сфере; совершенствование нормативной базы бухгалтерского учета. Некоторые российские компании уже перешли на МСФО, остальные должны осуществить переход до 2020 года.

Важно отметить, что в случае ведения МСФО отечественные фирмы получают значительные преимущества: взаимодействие с иностранными инвесторами; выход на международные рынки капитала; предоставление акционерам и пользователям отчетность универсальной форме; повышение степени информа-

тивности отчетности; устранение формальных барьеров в международном сотрудничестве.

Несмотря на активное внедрение МСФО и ряд преимуществ по их использованию, существуют некоторые проблемы перехода предприятий на МСФО. Рассмотрим проблемы перехода предприятий на МСФО:

1. Большие материальные и трудовые затраты – для того, чтобы привести отчетность к необходимой форме, нужны большие средства.

2. Затруднение в чтении отчетности, особенности в части финансовых инструментов и отложенных налогов.

3. Сложность в изменении программного обеспечения компании – переход на автоматизированный способ ведения бухгалтерского и управленческого учета является трудоемким, требует высококвалифицированных специалистов, а также достойные программные решения, которые соответствовали бы всем требованиям.

4. Недостаточность квалифицированных кадров.

Обобщая, отметим, что под международными стандартами финансовой отчетности понимают свод вариантов ведения учета, отличающихся своим компромиссным характером и достаточно общим применением. Процесс внедрения МСФО в России еще не завершен, и многое еще предстоит сделать.

Список литературы

1. *Рыбалко, О. А.* Организационные аспекты внедрения МСФО на предприятии // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 12 (258). – С. 18–29.

2. *Колесёнкова, Л. М.* Внедрение Международных стандартов финансовой отчетности в РФ / Л. М. Колесёнкова, Ю. Л. Силантьева // Молодой ученый. – 2017. – №52. – С. 88–90.

3. *Иванченкова, А. А.* Процесс внедрения Международных стандартов финансовой отчетности (МСФО) в России / А. А. Иванченкова, М. А. Переведенцева // Молодой ученый. – 2017. – № 18. – С. 146–148.

С. Д. Зливко, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Лингвистика»

e-mail: szlivko@istu.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

О синонимичных номинациях в электронном словаре лингвистической терминологии М. В. Ломоносова

Статья посвящена одной из проблем современной терминографии – изучению синонимии терминов как динамического процесса, а также вопросам практической разработки авторского электронного словаря-справочника М. В. Ломоносова.

Ключевые слова: терминография; электронный словарь; терминологическая синонимия.

Объект исследования лингвистики – язык, являясь по своей природе сложным, динамичным и целостным феноменом, – обуславливает специфику лингвистической терминологии.

Для терминоведения и терминографии понятие синонимии – наиболее важное среди разрабатываемых. «Своеобразие лингвистического знания – его гуманитарный и одновременно естественно-научный характер – проявляется в динамичности лингвистической терминологии, в существовании многочисленных интерпретаций одного и того же термина, а также в наличии синонимии между терминами различных лингвистических парадигм» [Баранов, 2003, с. 94].

Синонимичность лингвистических терминов в научных работах М. В. Ломоносова обусловлена: 1) процессами заимствования, которые приводят к появлению терминов-дублетов (*версификация – стихосложение*); 2) вариативностью грамматической формы или ее устареванием (*гекзаметр / гексаметр; имны / гимны; ипербола / гипербола; окончание / окончение*); 3) нейтрализацией семантических различий под влиянием прагматических установок речи. «При акцентировании смысловых различий термины не синонимизируются, а приобретают статус эквонимов – терминов одного уровня абстракции, имеющих общий гипероним» [Иванова, 2016, с. 210]. Например, тер-

мин-гипероним *стопа* в стихосложении связан с гипонимами (*двоесложные стопы, троесложные стопы, слоги долги*); в риторике с термином-гиперонимом *виды насмешества* связаны гипонимы (*ирония, сарказм, астеизм, хариентизм*).

Абсолютная синонимия терминов рассматривается как терминологическая дублетность; терминологическими дублетами могут быть русские и иноязычного происхождения терминологические номинации. В словаре-справочнике лингвистических терминов Ломоносова синонимы-дублеты представлены в разных словарных статьях с отсылками (*двугласные* – см. также *склады*); (*знаменательные части слова* – см. также *речения*) (*сложенная идея* – см. также *тема, рассуждение, период*); (*буква* – см. также *литера, письма*); (*ударение* – то же, что *акцент, сила*); (*дилемма* – см. также *обоюдный довод, рогатый довод*). [Зливко, 2016, с. 121].

Сложным аспектом лексикографирования являются индивидуально-авторские терминологические номинации (*заятие, навод, умалительные ласкательные, умалительные презрительные, непосредственно согласная буква, потаенное двугласное, усугубление букв и др.*).

Можно согласиться с тем, что термин может развивать метафорическое значение, испытывая влияние «внутренней формы, отражающей первоначальное представление о познаваемом объекте» [Иванова, 2016, с. 212].

Появление терминов с метафорическим значением связано, во-первых, с тем, что для лингвистики характерна более тесная связь общеупотребительной лексики и терминологической. «Абсолютное большинство терминов отечественной науки о языке создано на базе русских общеупотребительных слов (ср. «слово», «звук», «значение», «сложное слово», «распространенное предложение», «полное», «неполное», «повествовательное предложение», «корень», «окончание» и т. д.). И даже в том случае, если термин заимствуется из другого языка, в его основе лежит слово или корневая морфема соответствующего общеупотребительного языка (ср.: «латеральный звук» от лат. *lateralis* – боковой;

«морфема» от гр. μορφή – форма; «деривация» от лат. derivatio – ответвление)» [Романова, 1987, с 16].

Во-вторых, лингвистическая понятийно-терминологическая система, отражая такой специфичный целостный объект, как язык, включает в свою систему нестрого понятийно оформленные представления о языке, о его функционировании и устройстве. Чем в большей степени эти представления отражают язык в целом, а не отдельные его единицы, тем сильнее тенденция к использованию вербальных определений с нечеткой расплывчатой семантикой. Подобного рода лингвистические понятия стоят вне терминологической системы лингвистики в ее обычном понимании, но, получая определенную лингвистическую специализацию, составляют определенную часть исследовательского лингвистического поля. Такие лингвистические понятия реализуются в форме метафорических переносов. «Самое важное состоит в том, чтобы понимать, о чем идет речь. Есть такие метафоры, избежать которых нельзя. Требование пользоваться лишь терминами, отвечающими реальным явлениям языка, равносильно претензии, будто в этих явлениях для нас уже ничего неизвестного нет» [Соссюр, 1977, с. 43].

По нашему мнению, терминологизированная метафора – это слово или словосочетание, один из метафорических лексико-семантических вариантов которого имеет устойчивый лингвистический смысл. Главный признак терминологизированных метафор – это стандартность (неоднократность) их использования в одном и том же лингвистическом значении.

«Метаязык языкознания, таким образом, представляет собой не априорно данную и метафизически предшествующую исследованию семиологическую систему, а является завершающим этапом языковедческого анализа. Непосредственно воспринимаемый фактический материал (языковые явления и их свойства) выступают как основа системы таксономических категорий данной области знания» [Гвишиани, 1983, с. 65].

Выявленные метафорические лингвистически специализированные значения не отражены ни в толковых словарях русского языка, ни в терминологических.

К терминологизированным метафорам можно отнести многокомпонентные номинации с лексемой *живой*: *изображение живое* (ср.: *изображение явственное*); *оживление бездушных вещей* и др.

В анализируемом материале отмечены примеры, в которых синкретичность значения термина обусловлена контекстом либо индивидуально-авторской семантической лингвотерминологической модификацией.

Список литературы

1. Баранов, А. Н. Введение в прикладную лингвистику : учеб. пособие. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 360 с.
2. Гвишиани, Н. Б. К вопросу о метаязыке языкознания // Вопросы языкознания. – 1983. – № 2. – С. 64–72.
3. Даниленко, В. П. Русская терминология. Опыт лингвистического описания. – М. : Наука, 1977. – 246 с.
4. Зливко, С. Д. О проблеме лексикографирования термина (на материале авторского электронного словаря-справочника лингвистической терминологии М. В. Ломоносова) // Современные исследования социальных проблем. – 2016. – № 4-3 (28). – С. 116–125.
5. Иванова, Г. А. Коммуникативно-прагматический подход к изучению терминологической синонимии // Динамика языковых и культурных процессов в современной России. – Вып. 5. Материалы V Конгресса РОПРЯЛ. – СПб., 2016. – С. 210-214.
6. Романова, Н. П. Лингвистическая терминология в системе и развитии: учебное пособие / Н. П. Романова, М. И. Черемисина. – Новосибирск : Новосибирский ун-т, 1987. – 92 с.
7. Соссюр Фердинанд, де. Труды по языкознанию. – М. : Прогресс, 1977. – 695 с.

Е. Ю. Злобина, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и финансы»

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб.6352, e-mail: k-churakova@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Экономический анализ состояния сектора МСП в странах БРИКС

Статья посвящена экономическому анализу состояния сектора малого и среднего предпринимательства (МСП) в странах БРИКС. На основе сравнения официальных статистических данных и исследований о секторе МСП в БРИКС проводится сравнительный анализ его состояния в данных странах. Сформулированы основные направления совершенствования государственной поддержки сектора МСП в странах с развивающимися рынками.

Ключевые слова: экономический анализ; малое и среднее предпринимательство; БРИКС; государственная поддержка МСП; страны с развивающимися рынками.

В условиях современной экономики предпринимательство в малых и средних формах становится одним из составляющих поступательного социально-экономического развития страны. Роль и значение малых и средних предприятий в решении задач социально-экономического развития обусловлены преимуществами, которыми субъекты малого и среднего бизнеса обладают в сравнении с крупными предприятиями.

Страны – члены группы БРИКС характеризуются как наиболее быстро развивающиеся крупные страны. Каждая из экономик имеет большое количество важных для мировой экономики ресурсов. Учитывая значение стран БРИКС в современной мировой экономике, растущий интерес к их сотрудничеству в исследовании, будет проведен сравнительный анализ состояния сектора МСП в странах, входящих в данную группу.

Актуальные официальные статистические данные о секторе МСП в странах БРИКС (кроме России) в открытом доступе отсутствуют. Поэтому в работе будут использованы данные различных исследований, проводимых отечествен-

ными аналитиками. В таблице представлен анализ состояния сектора МСП в странах БРИКС.

По разным данным в России доля малых и средних предприятий в ВВП составляет от 19 до 21 %, а доля занятых в данном секторе равна 18,9 % [3]. По данным, представленным в таблице, видно, что Россия, Индия, Бразилия и ЮАР значительно отстают по данным показателям не только от развитых стран, но и от Китая. Соотношение доли МСП в структуре ВВП и занятости наглядно показывает, что на одного занятого в малом и среднем бизнесе в РФ приходится меньшая доля в ВВП, чем в других странах БРИКС, да и в большинстве крупнейших экономик мира.

Сравнительный анализ состояния сектора МСП в странах БРИКС

Критерий сравнения	Бразилия	Россия	Индия	Китай	ЮАР
Вклад МСП в ВВП, %	20	21	45	63	35
Доля занятых в секторе МСП, %	50	18,9	60	76	60
Доля владельцев молодого бизнеса, %	17,5	4,8	–	15,7	7,1
Уровень предпринимательских намерений, %	28	2	16	21	10
Индекс предпринимательской активности	0,2	0,06	0,11	0,1	0,07
Соотношение устоявшихся и ранних предпринимателей	0,81	0,8	0,42	0,7	0,4
Активность ранних предпринимателей в технологичных областях, %	0,7	3,8	0,1	1,8	1,9
Доля ранних предпринимателей с высоким потенциалом роста (10+ рабочих мест за 5 лет и увеличение оборота на 50 %) в общем числе ранних предпринимателей, %	3	12	4	23	24
Доля ранних предпринимателей, имеющих зарубежных потребителей	2	3	52	35	53

Источник: составлено автором с использованием материалов [1–4]

Во всех странах БРИКС наблюдается положительная динамика числа МСП. Однако несмотря на это, отраслевая структура сектора МСП в России и ЮАР является примитивной: большая часть субъектов МСП занята в сфере торговли [1–4].

Еще одним показателем, характеризующим уровень развития сектора МСП в стране, является доля владельцев молодого бизнеса. Для России этот показатель около 5 %, что меньше, чем в остальных странах БРИКС. Так, в Бразилии значение данного показателя – 17,5 %, в ЮАР – 7,1 % [5].

В каждой стране есть орган государственной власти, на который возложены функции по развитию сектора МСП. В Бразилии это Бюро малого и среднего предпринимательства, в России – Департамент развития малого и среднего предпринимательства и конкуренции МЭР РФ, в Индии – Министерство по делам малого и среднего бизнеса Индии, в Китае – Департамент развития МСП, в ЮАР – Департамент торговли и промышленности.

Для проведения сравнительного анализа БРИКС о состоянии сектора МСП из Национального отчета «Глобальный мониторинг предпринимательства. Россия 2016/2017» [2] были проанализированы несколько показателей: уровень предпринимательских намерений, индекс предпринимательской активности, соотношение устоявшихся и ранних предпринимателей, активность ранних предпринимателей в технологичных областях, доля ранних предпринимателей с высоким потенциалом роста в общем числе ранних предпринимателей, доля ранних предпринимателей, имеющих зарубежных потребителей.

Высокий процент людей, желающих в ближайшем будущем создать свой бизнес, свидетельствует об отсутствии альтернативных вариантов занятости.

Выбор предпринимательской карьеры и стремление создать бизнес являются индивидуальными решениями, однако экономические, исторические, культурные и институциональные факторы влияют на индивидуальные желания и стимулируют трансформацию желаний в действия. Можно говорить о существовании межстрановых различий в количестве тех, кто планирует создавать новый бизнес [2].

Наиболее высокий уровень предпринимательских намерений демонстрируют Китай и Бразилия, в которых более 20 % населения, не являющегося предпринимателями, имеют намерения создать бизнес. По мере повышения экономического развития и уровня образования населения данный показатель должен снижаться. Самый низкий уровень предпринимательских намерений в России – 2 % [2].

Высокое значение индекса предпринимательской активности не говорит о высоком экономическом развитии, так как страна обладает уникальным набором социально-экономических условий. Снижение индекса может свидетельствовать об увеличении возможностей трудоустройства как признаке экономического роста и развития институтов. Так, в России данный показатель имеет самое низкое значение (0,06), а в Бразилии – самое высокое.

В Бразилии, России и Китае соотношение устоявшихся и ранних предпринимателей наиболее высокое (0,81, 0,8 и 0,7 соответственно). В ЮАР и Индии данный показатель почти в два раза ниже (0,4 и 0,42). В целом в странах БРИКС уровень предпринимательской активности ранних предпринимателей выше, чем устоявшихся.

В России активность ранних предпринимателей в высокотехнологичных сферах наиболее высокая. Практически нет ранних предпринимателей, занятых в высокотехнологичных секторах в Индии. Вовлеченность в высокотехнологичные сектора возрастает по мере роста уровня экономического развития.

Фирмы, ориентированные на рост, имеют огромное значение для дальнейшего экономического развития. Быстрорастущие фирмы нуждаются в расширении штата, а следовательно, повышают предложение на рынке труда и обеспечивают занятость населения страны, что положительно сказывается на ситуации с безработицей. По показателю «доля ранних предпринимателей с высоким потенциалом роста» лидируют Китай и ЮАР. В этих странах удельный вес таких предпринимателей составляет более 20 %. В России 12 % ранних предпринимателей с высоким потенциалом роста, в Бразилии только 3 %, а в Индии – 4 % [2].

Бразилия и Россия относятся к числу тех стран, в которых доля компаний, имеющих потребителей за пределами страны, мала. Наибольшую ориентацию на внешний рынок демонстрируют Индия, Китай и ЮАР.

Таким образом, по удельным показателям, характеризующим долю сектора МСП в экономике, БРИКС сильно уступают развитым странам. Несмотря на общую положительную динамику числа МСП и рост рабочих мест на предприятиях МСП, отраслевая структура МСП в большинстве стран БРИКС примитивна: большинство предприятий сконцентрировано всего в трех областях: торговле, услугах и обрабатывающей промышленности. Показатели исследования GEM свидетельствуют о наличии нерешенных проблем в секторе МСП.

Формирование эффективного сектора малого и среднего предпринимательства в странах с развивающимися рынками является одним из основных ресурсов обеспечения необходимого уровня социально-экономического развития страны, ее городов и районов, хозяйствующих субъектов и населения. Органы государственной власти БРИКС неоднократно заявляли о необходимости стимулирования развития данного сектора экономики. Однако сравнительный анализ и статистические данные свидетельствуют о том, что в странах БРИКС низкий уровень и, следовательно, большой потенциал развития сектора МСП. Положительный опыт развитых стран свидетельствует о том, что экономический потенциал малых и средних предприятий не может быть реализован в полной мере без системы государственной поддержки данного сегмента экономики. Государственная поддержка в секторе МСП должна быть направлена на формирование благоприятных условий для создания и ведения бизнеса.

Главной целью совершенствования государственной поддержки малого и среднего предпринимательства в странах с развивающимися рынками является повышение эффективности функционирования и усиление конкурентных позиций малых и средних предприятий на национальных и региональных рынках. Основными направлениями совершенствования государственной поддержки сектора МСП в странах БРИКС могут стать:

– развитие финансово-кредитных инструментов государственной поддержки малых и средних предприятий;

– совершенствование поддержки инновационного малого и среднего предпринимательства.

В результате совершенствование государственной поддержки МСП становится ключевым направлением развития данного сектора, что, в свою очередь, способствует повышению его роли в экономике страны.

Список литературы

1. Исследование форм поддержки малого и среднего бизнеса в РФ и Томской области. – URL: <https://mb.tomsk.ru/assets/files/2014/podderzhki-sektora-msp.pdf> (дата обращения: 20.12.2018).

2. Национальный отчет «Глобальный мониторинг предпринимательства. Россия 2016». – URL: http://smb.gov.ru/files/images/gem_russia_2016-2017.pdf (дата обращения: 22.02.2019).

3. Сектор малого и среднего предпринимательства: Россия и мир. – URL: <http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/07/issledovanie-ier-msp-27.07.18.pdf> (дата обращения 23.12.2018).

4. Справка о развитии сектора МСП и его государственной поддержке в ЮАР. – URL: http://smepbank.com/files/analytical_center/analytical_reports/researches/sme-juar.pdf (дата обращения 20.12.2018).

5. *Федюнина, А. А.* Состояние МСП в СЗФО, России и мире: где мы сейчас и в каком направлении двигаться дальше? – URL: https://www.hse.ru/data/2017/04/08/1168317655/Fedyunina-ExpertNW_SMEs%2020160609.pdf (дата обращения: 21.12.2018).

Д. С. Камалетдинов, старший преподаватель кафедры «Менеджмент»
Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 6297, e-mail: Kamaletdinovden@mail.ru
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

О методике, определяющей направление по развитию персонала ВПК в условиях диверсификации производства

В статье представлена методика, определяющая группы персонала ВПК по готовности к развитию в рамках необходимой для их должностей компетенций. В основе методики лежит синтез трех компонентов: проективного интервью, определяющего потребность в развитии; компетентного подхода в оценке персонала и матрицы «хочу-могу», используемой в наставничестве.

Ключевые слова: проективное интервью; компетентность; ассесмент; оценка персонала; развитие персонала; военно-промышленный комплекс.

В погоне за технологическими инновациями у многих промышленных предприятий ощущается дефицит человеческих ресурсов, готовых к изменению бизнеса. Особенно остро эта проблема стоит у предприятий ВПК (военно-промышленного комплекса). Большинство из них на протяжении десятилетий жили за счет государственных заказов, но их снижение и объявление курса на диверсификацию производства диктует потребность к развитию в рамках необходимой для должностной компетенции. Это обусловлено стратегией диверсификации предполагающей чаще всего смену рынка сбыта продукции. В итоге если предприятие ВПК работало раньше с государством, в концепции производственного или товарного маркетинга, и должна была следить во многом только за качеством продукции и технологичностью ее изготовления. То выход на коммерческие рынки предполагает, что предприятию ВПК, хотя бы частично необходимо попробовать себя в классической концепции маркетинга, ориентированного на выявление потребности рынка и предложение товара, удовлетворяющего эту потребность. Или предложить работу с потребителем в рамках концепции «маркетинга парт-

нерских отношений», предполагающего дополнительные издержки в поддержании отношений с ключевыми потребителями продукции.

Стоит также отметить, что конкуренция между предприятиями ВПК чаще всего не значительна, так как в СССР чаще всего в рамках распределения производства только одно-два предприятия производят ракеты, автоматы или двигатели для танков и т. д. Таким образом, большинство предприятий ВПК на рынке B2G владеют монопольными преимуществами перед государством. Естественно, при выходе на коммерческие рынки (B2B) это преимущество теряется, как следствие, для предприятий ВПК нужно освоить новые для них направления работы с клиентами: анализ потребительского рынка; позиционирование товара на рынке и самое главное – создание товара, удовлетворяющего потребность изменяющегося коммерческого рынка. А персоналу предприятий в рамках диверсификации ВПК предстоит освоить новые для них компетенции.

Возможно, у руководителей предприятий ВПК может возникнуть соблазн поступить так, как сделал Ли Якоко, когда он стал генеральным директором компании «Крайслер», то был озадачен вопросом: «Что делать с руководством подразделения изготавливающего танки?». В итоге он не нашел ничего лучшего, как уволить руководящий состав, это никак не отразилось на показателях подразделения, и в итоге Ли Якоко реорганизовал это подразделение и продал [1]. Проблема многих современных промышленных компаний заключается в том, что им сложно привлечь персонал, обладающий необходимой компетенцией, например, мало, где обучают сталеваров; специалистов в области конструирования оружия; инженеров, которые могут создать новый ракетный двигатель, и т. д. Даже в СССР в эпоху массовых репрессий приходилось возвращать из лагерей талантливых ученых, чтобы обеспечить обороноспособность страны за счет технологических инноваций. Это решение противоречило политике руководства СССР, но было вызвано спросом на данных специалистов. Мнение о том, что «незаменимых людей нет», не всегда оправдано в ситуации конкуренции за человеческие ресурсы.

Для руководителя службы персонала предприятий ВПК могут стоять следующие вызовы диверсификации производства:

1. Как привлечь персонал необходимой квалификации на предприятие ВПК?

2. Как подготовить уже имеющийся персонал к изменениям?

В данной статье автор предлагает методику, которая может дать ответ на второй вопрос. Она была разработана в рамках проведения аттестации персонала для одной из промышленных компаний Ижевска. Методика определяет группы персонала по готовности к развитию в рамках необходимой для его должности компетенции. В основе методики лежит синтез трех компонентов: проективного интервью, определяющего потребность в развитии; компетентного подхода в оценке персонала и матрицы «хочу-могу», используемой в наставничестве (табл. 1).

Таблица 1. Компоненты методики определения направления подготовки персонала к изменениям в организации

Компоненты методики	Описание компонента	Цель использования
Проективное интервью	Методика основана на особом построении вопросов, таким образом, что они предлагают кандидату оценить не себя, а людей или какого-то персонажа [2]	Определить потребность в развитии
Компетентный подход в оценке персонала	Компетенция – это набор знаний, навыков и личностных качеств, способствующих успешному выполнению рабочей задачи, описанный в терминах наблюдаемого поведения. В оценке чаще всего используется шкала «недостаточный уровень компетенции»; «достаточный»; «продвинутый уровень»; «мастерство» [3]	Оценить уровень необходимой компетенции
Матрица «хочу – могу»	Данный квадрант группирует персонал на 4 группы, на основе двух шкал: стремление к развитию в рамках необходимой компетенции и уровня обладания исследуемой компетенции [4]	Определить направления работы с группами персонала в рамках их компетенции и потребности в развитии

Для определения потребности в развитии автор использует методику проективного интервью, при оценке персонала респонденту задаются три вопроса:

1. Что мотивирует людей работать?
2. Как руководитель может замотивировать людей работать лучше?
3. Почему человек выбирает ту или иную профессию?

Вопросы не должны быть заданы подряд, чтобы снизить вероятность социально желаемого ответа. Данные вопросы можно вставить в интервью с сотрудником при аттестации персонала. Чаще всего респонденты начинают перечислять свои внутренние мотиваторы: деньги; статус; стабильность; карьера и т. д. Респондент выдает свою потребность в развитии в работе, если его ответы близки к следующим вариантам: сама работа; результат деятельности; профессиональное или личностное развитие; мастерство в профессии [3]. Респондент с мотивацией к развитию является перспективным кандидатом в те отделы, в которых предстоят серьезные изменения. Но обладать знаниями о мотивах сотрудников недостаточно для понимания того, что делать с ними в эпоху перемен в организации.

Следующим компонентом методики является определение уровня профессиональной компетенции сотрудника, подготовку к этому непростому процессу можно разделить на несколько этапов [4]:

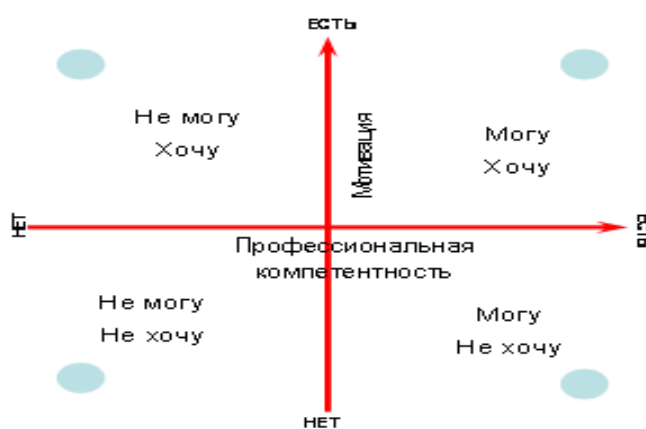
1. Определение списка основных компетенций для должности. Чаще всего для управленческих должностей выбирают – лидерство; управление временем; делегирование; наставничество и т. д. Для сотрудников, чья работа предполагает анализ информации, выбирают компетенцию – работу с информацией.

2. Определение индикаторов компетенции. Например, для компетенции «работа с информацией» чаще всего выделяют следующие индикаторы: умеет работать с большим объемом информации; может группировать информацию и делать по ней выводы; в массиве информации может выделить главные и незначительные элементы и т. д.

3. Подбор методик для оценки индикаторов. Наиболее распространенными методиками являются тестовые задания; решение кейсов; ролевые игры и управляемые дискуссии.

4. **Разработка школы оценки компетенции.** При выполнении задания участники оценки показывают определенное поведение, его чаще всего в литературе называют «естественным» реже паттерным. Это поведение соотносится с индикаторами и шкалируется на «недостаточный уровень компетенции»; «достаточный»; «продвинутый уровень»; «мастерство» реже им присваивается вместо названия числовое значение от 1 до 4 или 5.

После оценки уровня необходимой компетенции в работе, соотнесем потребность в развитии с уровнем компетенции, используя матрицу «хочу – могу» (рисунок).



Матрица «хочу – могу»

Как видно на рисунке, матрица обладает двумя шкалами, уровень компетенции можно определить из оценки персонала в рамках профиля профессиональной компетенции. Если оценка на уровне «недостаточная компетенция», то сотрудник попадает в квадрант «не могу; хочу» или «не могу; не хочу». Если уровень компетенции достаточный или выше, то он попадает в остальные квадранты.

С помощью проективного интервью мы определили мотивацию сотрудника. Если в ответах мотивация к развитию не обнаружена, то сотрудник находится в нижних квадрантах матрицы. Если же все-таки обнаружена, то в верхних. Таким образом, всех сотрудников можно разделить на четыре группы (табл. 2).

Таблица 2. Рекомендации в работе с квадрантами «хочу; могу»

Квадрант	Рекомендация при работе с данной группой сотрудников
Хочу; могу	Данные сотрудники являются «золотым ядром» организации, их необходимо сохранять. Им не рекомендуется создавать цикл рутинных «длинных» задач. Данные сотрудники хорошо подходят для изменений в организации
Хочу; не могу	Данным сотрудникам необходимо развитие. Если таких сотрудников много, то это важное основание для создания программы развития персонала, в исследуемом подразделении. Мотивация в развитии – это важная характеристика, но если ее не поддерживать обучением, она будет снижаться. Данная группа обычно спокойно воспринимает изменения в организации
Не хочу; могу	Пожалуй, одна из самых сложных групп для работы. Сотрудник может обладать «мастерством» в требуемой компетенции, но мотивации в развитии у него нет. Если таких сотрудников много, то исследуемое подразделение может отличаться высоким уровнем консерватизма, в особо сложных ситуациях они могут саботировать изменения. Выходом может быть создание системы мотивации, поощряющей развитие
Не хочу; не могу	<p>Данных сотрудников можно назвать «балластом», рекомендуется сокращать их численность. С этой группой могут быть сложности, в промышленных организациях в этот квадрант часто попадают сотрудники предпенсионного возраста, проработавшие, возможно, много лет. Часто они обладают хорошим социальным капиталом, их ученики могут занимать сейчас ведущие позиции в организации, или они присутствовали в переломные моменты работы организации и когда-то помогали пережить их. На конфликты они идут не часто и со всеми стараются поддерживать хорошее отношение.</p> <p>Если в организации данная категория сотрудников значительная, то логично, что ни о каких изменениях говорить не стоит</p>

Матрица «хочу – могу» помогает понять, какую стратегию выбрать при работе с персоналом организации, чтобы подготовить его к изменениям. Таким образом, для предприятия ВПК, взявших курс на диверсификацию производст-

ва, работа с сотрудниками может быть построена на основе анализа мотивации в развитии и определения уровня необходимых для должности компетенций.

Список литературы

1. *Ли, Якокка.* Карьера менеджера / Ли Якокка, Уильям Новак. – М. : Попурри, 2007. – С. 478–501.
2. *Иванова, С.* Как найти своих людей : искусство подбора и оценки персонала для руководителя. – М. : Альпина Паблишер, 2017. – 184 с.
3. *Барышникова, Е. И.* Оценка персонала методом ассесмент-центра. Лучшие HR-стратегии : лучшие HR-стратегии. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 239 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/39325.html>
4. *Мазилкина, Е. И.* Адаптация в коллективе : учеб. пособие / Е. И. Мазилкина, Г. Г. Паничкина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2012. – 176 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/770.html>

С. В. Лейхтер, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Менеджмент»

Тел. +7 (912) 446-77-73, e-mail: leyhter63@inbox.ru

Т. В. Груздева, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент»

Тел. +7 (904) 835-44-22, e-mail: t.v.gruzdeva@gmail.com

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Деловая игра как фактор формирования профессиональных компетенций по программам переподготовки кадров

В статье рассматривается метод деловой игры, обосновывается роль и актуальность метода в системе переподготовки кадров, преимущества и особенности применения метода для программ дополнительного образования. Деловая игра может применяться как для обучения, так и для оценки освоения компетенций. В статье представлены критерии оценки освоенности компетенций.

Ключевые слова: деловая игра; переподготовка кадров; распределительная логистика; показатели оценки компетенций.

В соответствии с законом РФ «О занятости населения в Российской Федерации» граждане, признанные безработными, могут пройти переподготовку по направлению службы занятости и освоить новые профессиональные знания, приобрести навыки в той области деятельности, которая наиболее востребована на рынке труда [1].

В процессе переподготовки кадров осваиваются профессиональные компетенции, которые позволяют выполнять должностные обязанности в определенной профессиональной области деятельности.

Формирование профессиональных компетенций в учебном процессе происходит более эффективно за счет применения интерактивных методов обучения, активизирующих познавательную деятельность и формирующих профессиональную мотивацию обучающихся. К интерактивным методам обучения относится деловая игра.

Эффективность деловых игр признана многими исследователями в области профессиональной педагогики, в том числе [2, 3].

Основные преимущества использования деловых игр в процессе обучения:

- формирование умения применять теоретические знания в практических ситуациях;
- более глубокое освоение теории;
- развитие самостоятельного мышления.

Перечисленные преимущества имеют особое значение в программах переподготовки, поскольку необходимость такого образования связана с продвижением по служебной лестнице, внутрипроизводственным перемещением, совмещением должностей, поиском работы с лучшими условиями. В кратчайшие сроки обучающемуся важно стать специалистом, полезным для предприятия.

В условиях сжатых сроков обучения зачастую сложно выделить необходимое время занятий на проведение дискуссий, на выступления перед аудиторией. Деловые игры дают возможность реализовать данные общекультурные компетенции при освоении профессиональных дисциплин, что определяет актуальность данного метода в системе переподготовки кадров.

Обучающиеся по программам дополнительного образования – взрослые люди, имеющие профессиональный и социальный опыт, что благоприятно сказывается на умении применить свои знания в производственных ситуациях, самостоятельно работать, разыгрывать роли, вести дискуссию.

Метод деловой игры может использоваться не только для формирования компетенций, но и для оценки качества освоения знаний, умений и навыков обучающихся в процессе изучения смежных дисциплин.

Для системы переподготовки по специальности «Логистика», по нашему мнению, целесообразно рассмотреть следующие знания в качестве индикаторов профессиональных компетенций:

1) *знания, требуемые в рамках профессиональной области:*

- взаимосвязь функциональных областей логистики;
- структуру логистической системы каждой функциональной области;

- логистические концепции в рамках функциональных областей;
- современные направления развития функциональных областей логистики;
- показатели оценки каждой функциональной области логистики.

2) *прикладные знания в контексте рассматриваемой компетенции:*

- место расположения организационных единиц в логистической системе;
- оценку организационных единиц по каждой функциональной области

логистики;

- оптимизацию логистических функций и операций по функциональным областям логистики;

- оценку показателей деятельности функциональных областей логистики.

Для оценки освоения вышеобозначенных профессиональных компетенций по специальности «Логистика» нами разработана деловая игра по одному из направлений распределительной логистики – логистическому сервису.

Структура заданий по деловой игре «Логистический сервис» представлена в таблице.

Структура заданий по деловой игре «Логистический сервис»

Задание	Критерии оценки работы групп
1. Выбор объекта работы в малых группах, сформированных по функциональной области логистики (склад, отдел сбыта, транспортный отдел). Обсуждение ключевых характеристик клиентов	Соответствие предложенных характеристик клиентов результатам работы подразделения; понимание места расположения организационных единиц в логистической системе; качество выступления докладчика от группы
2. Разработка показателей логистического сервиса в малых группах по функциональной области. Определение единиц измерения по каждому показателю логистического сервиса	Количество показателей оценки функциональной области логистики; соответствие предложенных показателей и единиц измерения особенностям работы организационной единицы в логистической системе

Задание	Критерии оценки работы групп
<p>3. Обсуждение показателей логистического сервиса совместно большой группой, анализ различий в показателях по группам, рассмотрение возможностей использования показателей в других группах, предложение дополнительных показателей преподавателем, дополнение списка малой группы предложенными показателями</p>	<p>Умение обосновать использование показателей для функциональной области логистики; соответствие показателей особенностям оценки сервиса по функциональной области логистики; качество выступления докладчика от группы</p>
<p>4. Разработка анкеты опроса клиентов для оценки работы каждой логистической системы в рамках выбранных показателей</p>	<p>Количество вопросов в анкете; количество показателей сервиса, которые можно оценить посредством вопросов разработанной анкеты; соответствие формулировки вопросов анкеты особенностям клиентов подразделения по функциональным областям логистики; качество формулировки вопросов анкеты</p>
<p>5. Расчет показателей оценки логистического сервиса по функциональной области по каждому клиенту. Условные данные опроса трех клиентов (фактическое значение) выдаются преподавателем по выработанному списку показателей. Для расчета показателей оценки применяем формулы:</p> $y_k^i = \frac{H_i}{\text{факт}_i}, \quad (1)$ $y_k^i = \frac{\text{факт}_i}{H_i}, \quad (2)$ <p>где Y_k^i – удовлетворенность k-го клиента i-м критерием; H_i – норматив i-го критерия; факт_i – фактическое значение i-го критерия.</p> <p>Формула (1) применяется, если значение критерия ориентировано на снижение.</p> <p>Формула (2) применяется, если значение критерия ориентировано на увеличение.</p>	<p>Количество правильно рассчитанных показателей; количество правильно примененных формул под критерий; соответствие фактического и нормативного критериев</p>

Задание	Критерии оценки работы групп
<p>6. Анализ результатов оценки логистического сервиса по функциональной области.</p> <p>Если значение $Y_i^k \geq 1,0$, то данный критерий вполне удовлетворяет клиента</p>	<p>Правильность интерпретации полученного значения критерия; соответствие вывода деятельности по функциональной области логистики; количество предложений по оптимизации логистических функций и операций по функциональным областям логистики; качество выступления докладчика от группы</p>
<p>7. ABC-анализ продаж по клиентам функционального подразделения. Группировка клиентов в зависимости от объема сделок, выработка условий работы с клиентами группы А, В и С. Сопоставление с результатами оценки логистического сервиса по клиентам. Дифференциация условий логистического сервиса по клиентам</p>	<p>Правильность расчетов; знание метода ABC; правильность ранжирования сервисных мероприятий в соответствии с важностью клиента; качество визуализации данных; качество выступления докладчика от группы</p>

В целях углубления теоретических знаний и применения практических навыков, а также выявления уровня освоения профессиональных компетенций в рамках рассматриваемого курса «Логистика» была проведена деловая игра, по указанной выше структуре, в группах переподготовки учебного центра ИжГТУ имени М.Т. Калашникова.

Конъюнктура рынка труда регулярно обновляется и прогрессирует в ответ на изменения, происходящие в технологических и производственных процессах в экономике. В свою очередь, рабочая сила стремится получить соответствующие компетенции. Обучающиеся по программам переподготовки выставляют новые требования к процессу и содержанию образовательных продуктов. И такая интерактивная форма обучения, как деловая игра, является конкурентоспособным элементом образовательной программы, поскольку совмещает в себе и метод обучения, и метод оценки, ориентирована на практику, формирует специфичные навыки и просто интересна для участников.

Список литературы

- 1 Закон РФ от 19 апреля 1991 г. N 1032-1 "О занятости населения в Российской Федерации", ст. 23. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60/ес75е0d982b0а70fef46020а8bf1е7е0е940е7е9/ (дата обращения: 31.03.2019).
- 2 Уматалиева, К. Т. Применение метода «Деловая игра» в системе повышения квалификации педагогов ССПО для развития методической компетентности // Молодой ученый. – 2013. – № 9. – С. 407–409. – URL: <https://moluch.ru/archive/56/7641/> (дата обращения: 31.03.2019).
- 3 Бургат, В. В. Деловая игра как метод активного обучения // Сибирский торгово-экономический журнал. – 2014. – № 1 (19). – С. 48–50. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/delovaya-igra-kak-metod-aktivnogo-obucheniya-2> (дата обращения: 31.03.2019).

А. Н. Лобанова, магистрант

Тел. +7 (919) 900-5808, e-mail: alina-lo1995@yandex.ru

Н. Г. Соколова, доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика»

Тел. +7 (912) 855-5532, e-mail: sokolova-ng@mail.ru

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Туризм как фактор интеграции в мирохозяйственную систему и социально-экономического развития России и ее территорий

В современных условиях туризм получил широкое распространение и динамичное развитие, превратился в массовое социально-экономическое явление международного масштаба. Поступательное его развитие предопределяется расширением экономических, политических, научно-исследовательских и культурных связей между государствами и народами мира. Туризм может рассматриваться в качестве фактора интеграции стран, в частности России в мирохозяйственную систему, а также фактора социально-экономического развития ее территорий.

Ключевые слова: мировой рынок туристских услуг; тенденции развития туристской индустрии; интеграция России в мирохозяйственную систему; социально-экономическое развитие территорий.

Факторами интеграции России в мирохозяйственную систему, по мнению ряда специалистов, является активная внешнеэкономическая деятельность и ориентированный на экспорт топливно-энергетический комплекс. Это обстоятельство обуславливает необходимость совершенствования современной модели участия России в формировании мировых экономических отношений, в том числе и в сфере туризма. Определение и выбор перспектив участия в системе международных отношений обусловлены целым рядом обстоятельств, характерных для использования имеющегося национального организационно-экономического, природно-ресурсного и демографического, научно-технического, рекреационного и туристического потенциала. По мнению авторов статьи, фактором интеграции России в мировую экономику и территори-

ального развития может стать развитие комплексной и качественной индустрии туризма и туристического бизнеса.

Одна из особо активно прогрессирующих областей мировой торговли услугами в наше время – международный туризм. Международной туристической организацией при ООН (ЮНВТО) в 2016 г. было зафиксировано 847 миллионов прибытий туристов, а поступление прибыли от туризма составило 733 млрд долл. США [1]. Всемирный масштаб туризм приобрел еще в 60–70-е годы XX в. В результате этого образовался мировой туристский рынок, в котором на сегодняшний день принимает участие практически каждая страна.

По исследованию ЮНВТО «Туризм – панорама 2020», увеличение мировых туристских прибытий в период между 2000 и 2020 гг. прогнозируется более чем вдвое. В прогнозе говорится о том, что в 2014 г. число туристов в мире должно превысить 1,0 млрд чел., а к 2020г. – составить 1,56 млрд чел., из которых 1,18 млрд чел. будут путешествовать в пределах своих регионов, и только 377 млн чел. будут совершать дальние путешествия в другие регионы мира. Но в целом, если рассматривать данный период, то можно будет заметить, что путешествия в другие регионы мира будут расти чуть быстрее, чем внутри регионов. Соотношение между поездками внутри своих регионов и межрегиональными путешествиями, согласно тому же прогнозу, изменятся от 82 % (внутри регионов)/ 18 % (межрегиональные путешествия) в 2000 г. до 76 % / 24 % соответственно в 2020 г. Развитие туризма в международном масштабе создает благоприятные условия для развития экономических процессов в отдельных странах, так как туристическая индустрия для некоторых из них является важнейшим источником валютных поступлений, а также важным стимулом развития и диверсификации многих отраслей, связанных со сферой туризма.

Можно выделить следующие тенденции развития туристской индустрии:

- вырастет доля межрегиональных поездок на далекие расстояния (к 2020 г. увеличится до 24,2 %). Намечается тенденция к понижению цен на подобные поездки в связи распространением новой скоростной авиационной техники;

- увеличится воздействие на туризм внешних факторов: положения в экономике, политической обстановки, уровня безопасности путешествий;
- важное влияние на туризм окажут: система компьютерной резервации, технологическое развитие, совершенствование авиаперевозок, электронная информация, коммуникационные системы территорий;
- расширится внедрение воздушного транспорта (благодаря наращиванию количества комфортных прямых рейсов);
- затраты на все виды путешествий, в первую очередь на транспорт, станут возрастать быстрее, чем другие статьи семейного бюджета (сегодня в бюджете семьи среднего класса на туризм отводится 8–12 %, это больше, чем затраты на еду, одежду, мебель, и уступают только расходам на жилье). Путешествия будут более частыми, но наименее длительными. В целом же издержки на путешествия вырастут за счет более качественного отдыха;
- активнее остальных будут путешествовать две возрастные группы: пенсионеры и молодежь;
- состояние окружающей среды будет одной из господствующих причин в привлечении путешественников, в особенности в сельских и прибрежных районах;
- продолжится подъем спроса на туризм, связанный с посещением культурных достопримечательностей, также с активным отдыхом.

В настоящее время индустрия туризма в различных странах развита очень неравномерно. Преимущественно туристы выезжают из высокоразвитых стран, являющихся, по терминологии Всемирной туристской организации, странами – поставщиками туристов. В эту группу входят государства, где процент населения, выезжающего в заграничные поездки, выше десяти. Количество таких стран невелико (12–17), однако их список постоянно пополняется. До недавнего времени в их число, помимо высокоразвитых стран Западной и Северной Европы, Северной Америки и Японии, входили государства Восточной Европы, района Персидского залива. Их место активно занимают новые индустриальные

страны, развивающиеся государства, достигшие высокой степени развития, – Республика Корея, Сингапур и др.

В странах с растущей экономикой доля международного туризма будет расти и дальше. Число международных туристических прибытий будет увеличиваться примерно в 2 раза быстрее (+4,4 %), чем в странах с развитой экономикой (+2,2 %).

Исходя из этого на страны с растущей экономикой, а именно: Латинская Америка, Центральная, Восточная и Восточно-средиземноморская Европа, Азия, Африка и Ближний Восток – будет приходиться примерно 30 млн прибытий в год. В то время как число международных прибытий в традиционных направлениях, таких как Северная Америка, Европа и Азиатско-Тихоокеанский регион, будет составлять примерно 14 млн [2, с. 111].

Благодаря своей уникальной природе Азия и Тихоокеанский регион привлекают большое число туристов. Для делового туризма лучше всего подходят новые индустриальные страны.

Лидерами среди развлекательного туризма являются: Южная Корея, Япония и Тайвань. С учетом того, что Япония занимает 2-е место после США в индустрии развлечений. А для шопинг-туризма отлично подойдут Сингапур и Гонконг.

Таиланд становится одним из наиболее значимых направлений в сфере туризма. Этому поспособствовало открытие новых пляжей на южном побережье и культурно-развлекательные поездки на север. Также на мировую динамику влияют посещения Африки и Ближнего Востока, которые увеличиваются достаточно быстрыми темпами.

На территории Европы, как в странах, активно принимающих туристов, показатели роста индустрии туризма отмечены как средние. В современных условиях большого наплыва беженцев Европа потеряла некоторую часть потока туристов. Несмотря на это, в ряде европейских стран остаются районы, где туристам власти могут оказать поддержку и защиту от преступности.

Заметную роль в формировании туристских потоков играет так называемый образовательный туризм. Образовательные программы таких европейских стран, как Германия, Англия и Франция, обеспечивают интенсивность туристского потока молодых специалистов со всех сторон света, с разными профессиями и навыками. Данные тенденции приводят к смешению международных культур, к выгодному обмену профессиональной и другой информацией и опытом.

Американское туристское пространство отличается значительной консервативностью. Его потоки (внутренние и внешние) характеризуются низким уровнем туристских поездок.

На территории стран Южной Азии ситуация в сфере туризма и развития туристской индустрии стабилизировалась после 90-х гг. XX в. Сейчас страны Южной Азии – это быстроразвивающаяся, перспективная часть мира.

Показатели интенсивности туристских потоков в странах Ближнего Востока держатся на уровне выше среднего. Привлекательность для туристов этого района мира до конца не изучена; перспективы в отрасли выездного туризма огромны. Однако при оценке интенсивности потоков въездного туризма могут возникнуть проблемы, учитывая, что регион находится в стадии изучения и формирования рынка туристских услуг.

Африканский континент является регионом с различными сегментами рынка туристских услуг, которые ориентированы на совершенно разные показатели интенсивности туристских потоков. Например, Северная Африка характеризуется как регион для въездного туризма и отдыха. Южная Африка, наоборот, насыщена потоками выезжающих людей. Описанное различие является спецификой региона как комплекса субрегионов с различными уровнями развития культуры [3, с. 125].

На основе проведенной оценки состояния и перспектив развития международного рынка туризма можно выделить ряд характерных тенденций:

- вероятность расширения ассортимента туристического продукта;

- регионализм, определяющий формирование туристских услуг с минимальными затратами в месте их использования;
- становление внутреннего туризма;
- повышение количества путешественников «третьего» возраста (60 лет и старше) и потребляемых ими предложений;
- становление новейших туристских направлений;
- поляризация туристских предпочтений – становление глобального и персонального видов туризма;
- олицетворение рекламы туристских возможностей с целью наращивания внутренних и иммиграционных потоков и роста дохода в экономику страны, социально-экономическое развитие территорий.

Индустрия услуг международного туризма выступает в качестве сложной системы, которая характеризует уровень развития национальной экономики и развития ее территорий. Имея огромное экономическое значение, туристская индустрия и ее развитие обуславливают решение общеэкономических проблем, связанных с увеличением доходов и занятостью населения, обеспечения динамичного развития сопряженных секторов экономики. Опыт развития зарубежных стран показывает, что международный туризм является крупным источником пополнения бюджета многих государств и играет роль стимулятора внешней и внутренней торговли. В экономике отдельной страны международный туризм выполняет ряд важных функций:

- это источник валютных поступлений для страны и средство для обеспечения занятости;
- он расширяет вклады в платежный баланс и валовой национальной продукции страны;
- он способствует диверсификации экономики, создавая отрасли, обслуживающие сферу туризма;
- с ростом занятости в сфере туризма растут доходы населения и повышается качество жизни населения территорий.

Активное развитие туристкой отрасли сегодня может считаться одним из наиболее значимых явлений XX в., оказавших влияние на экономическую, политическую и социальную жизнь большинства стран, и Россия должна интегрироваться в этот процесс. Туризм стимулирует развитие сопряженных с ним отраслей, таких как транспорт, строительство, связь, сельское хозяйство, производство товаров народного потребления. Таким образом, туризм в России может стать одним из наиболее перспективных направлений структурной перестройки экономики, социально-экономического развития ее территорий.

Список литературы

1. *Дикунов, С. А.* Тенденции и перспективы развития современного международного туризма / С. А. Дикунов, М. С. Дикунова // Социальные науки: social-economic sciences. – 2016. – № 4 (14). – С. 3–8.
2. *Богомазова, И. В.* Формирование и развитие сферы туризма в регионе в современных условиях (на примере Белгородской области). – Белгород : Издат. дом «Белгород», 2013. – 228 с.
3. *Александрова, А. Ю.* Международный туризм : учеб. – М. : КноРус, 2016. – 460 с.

З. И. Мухаматуллина, студентка

E-mail: ziliya9797@mail.ru

Г. А. Лобанова, кандидат экономических наук, доцент

E-mail: gallobanova@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Риск как экономический ресурс организации

В статье рассмотрена эволюция взглядов на понимание риска. Исследованы основные положения классической и неоклассической теорий, выполнен их сравнительный анализ. Отмечено, что в современном обществе экономическим ресурсом становится способность адекватной реакции на риск.

Ключевые слова: риск; управление риском; теории риска; экономический ресурс организации.

В настоящее время развитие российской экономики свидетельствует об увеличении факторов неопределенности, таких как рост социальной напряженности, глобализация рынков, неустойчивость производственных связей, инфляция, высокие процентные ставки по кредитам и многие другие. С одной стороны, данные факторы увеличивают риски, а с другой – создают новые возможности управления ими.

Риск – это неотъемлемая часть единого *процесса повышения конкурентоспособности и прибыльности*. *Управленческому звену следует уделять особое внимание изучению наиболее опасных угроз, которые могут повлечь за собой процедуры санации и банкротства организации, негативно сказывающихся на ее развитии*. Поэтому необходимо оценить риск, постараться его предвидеть и снизить до минимума возможные отрицательные последствия. Если действия, которые сопряжены с риском, неизбежны, то необходимо научиться рисковать в пределах разумного. Следовательно, риски необходимо рационально учитывать, чтобы добиться высокого уровня конкурентоспособности предприятия.

В научно-экономической литературе, посвященной проблеме риска, присутствуют различные направления существенной характеристики данного понятия, в которых риск связывают либо с угрозой недополучения доходов в результате осуществления предпринимательской деятельности, либо считают, что риск – это категория чисто вероятностная (рис. 1) [1, 2].

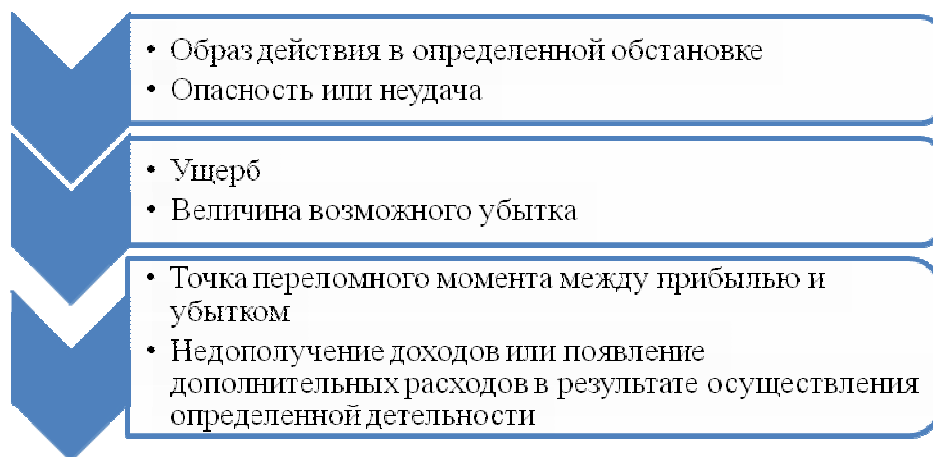


Рис. 1. Различные подходы к определению риска

Следует отметить, что история формирования понятия «риск» в значительной степени связана с отношением человека к будущему. Рассмотрим поэтапно развитие научного знания о риске (рис. 2) [2].

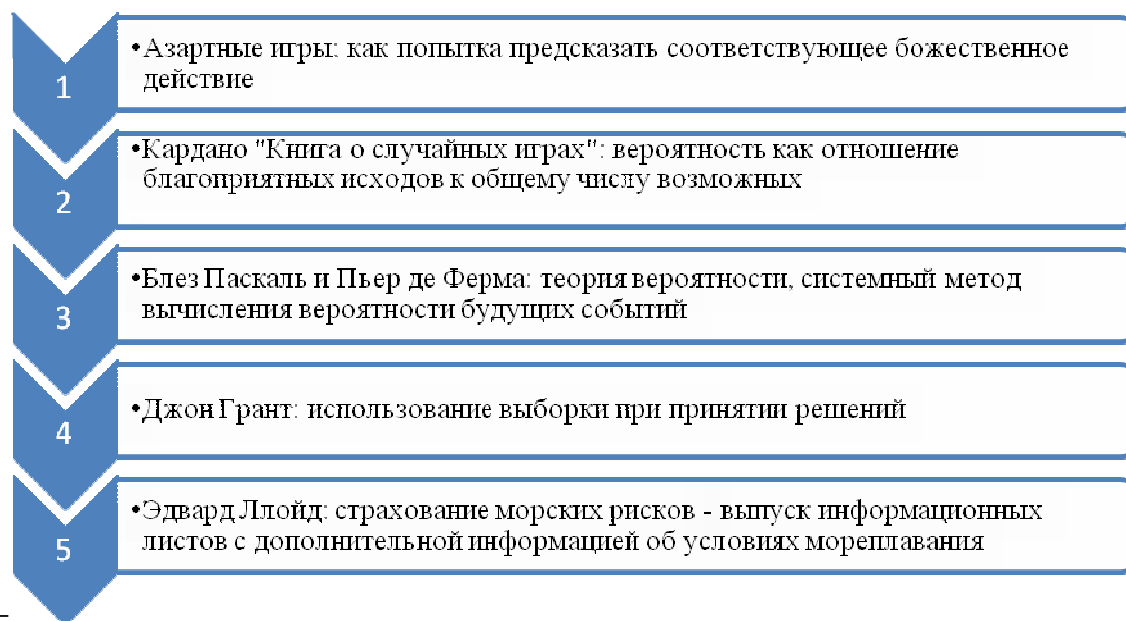


Рис. 2. Первый этап (XIII–XVII века) развития научного знания о риске

Таким образом, к концу первого этапа развития научного знания о риске люди научились определять величину риска, применяя методы теории вероятности. Однако субъективные факторы при этом не учитывались.

Рассмотрим в виде схемы второй период развития теории риска (рис. 3) [3].

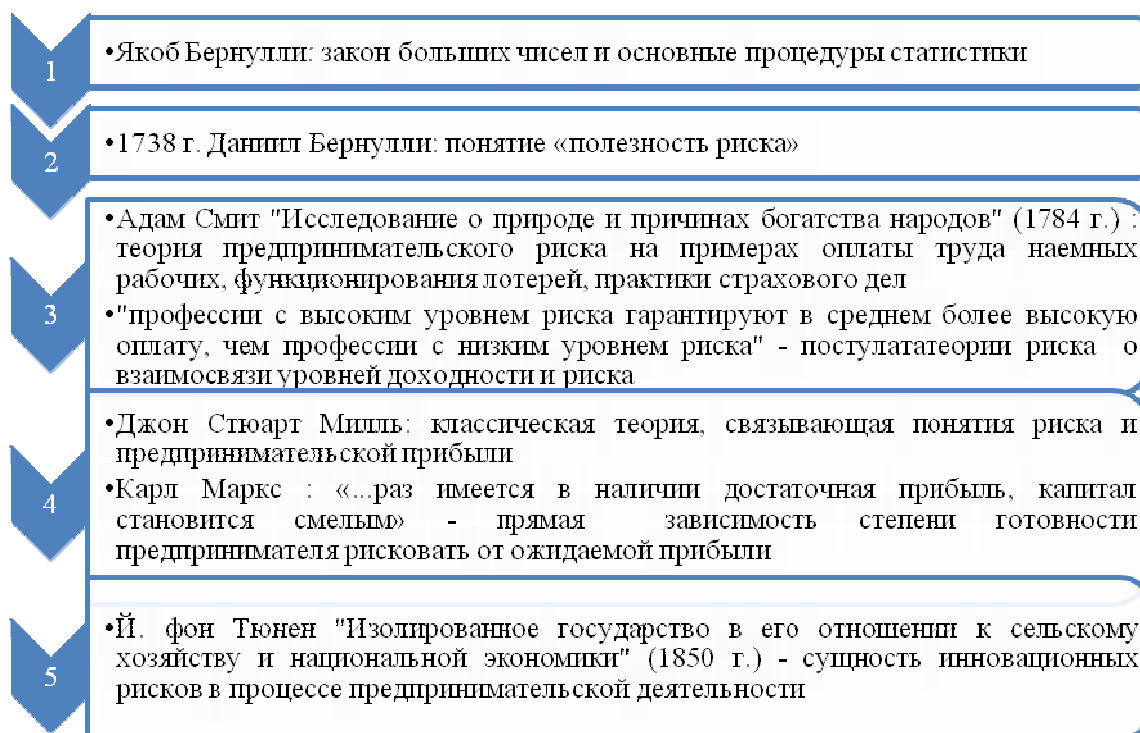


Рис. 3. Второй период развития теории риска (1700–1900 гг.)

Из схемы видно, что данному периоду характерно формирование основных принципов теории риска в предпринимательской деятельности.

Рассмотрим основные характеристики третьего периода (рис. 4) [4].

Таким образом, в третий период развития теории риска появилась необходимость системного подхода к управлению рисками. Возникли сложные системы оценки и прогнозирования.

Четвертый этап развития теории риска (с 1960 г. по настоящее время) схематично представлен на рис. 5 [3].

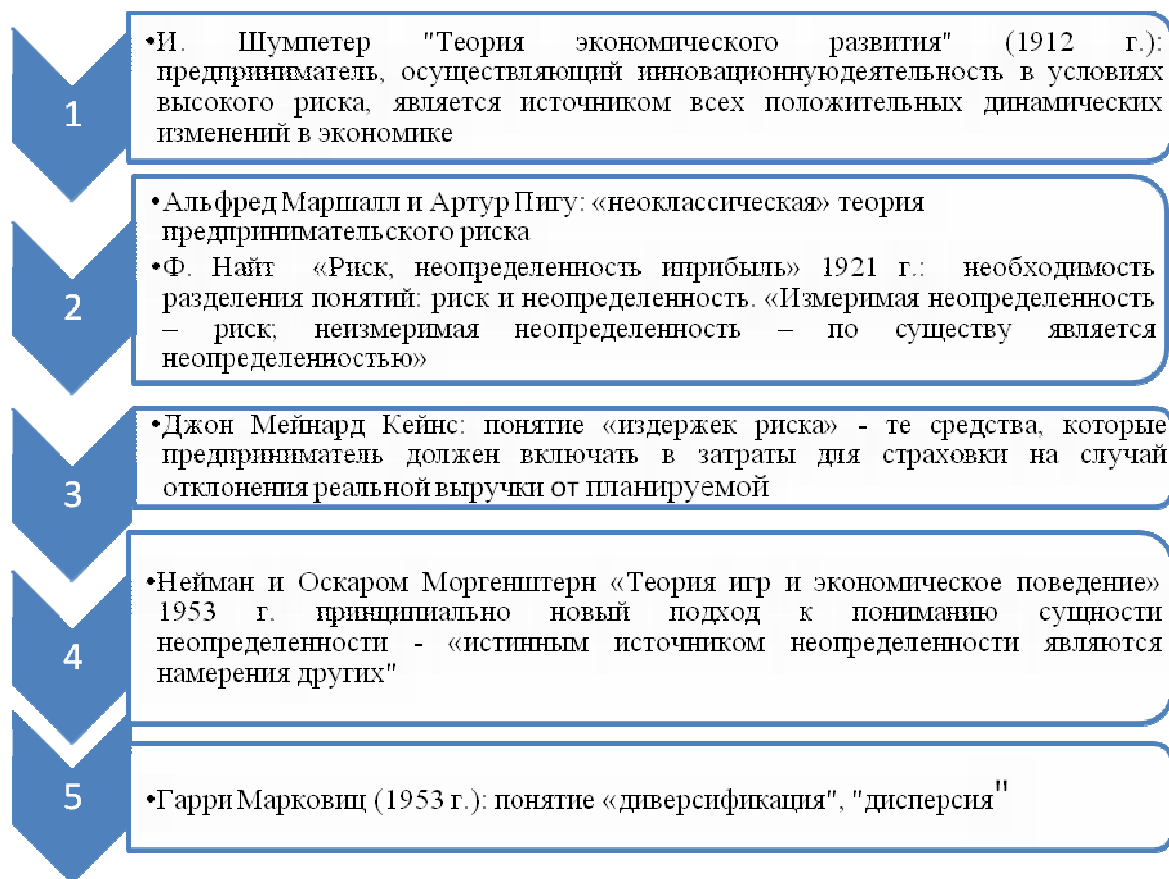


Рис. 4. Третий период развития теории риска (1900–1960 гг.)

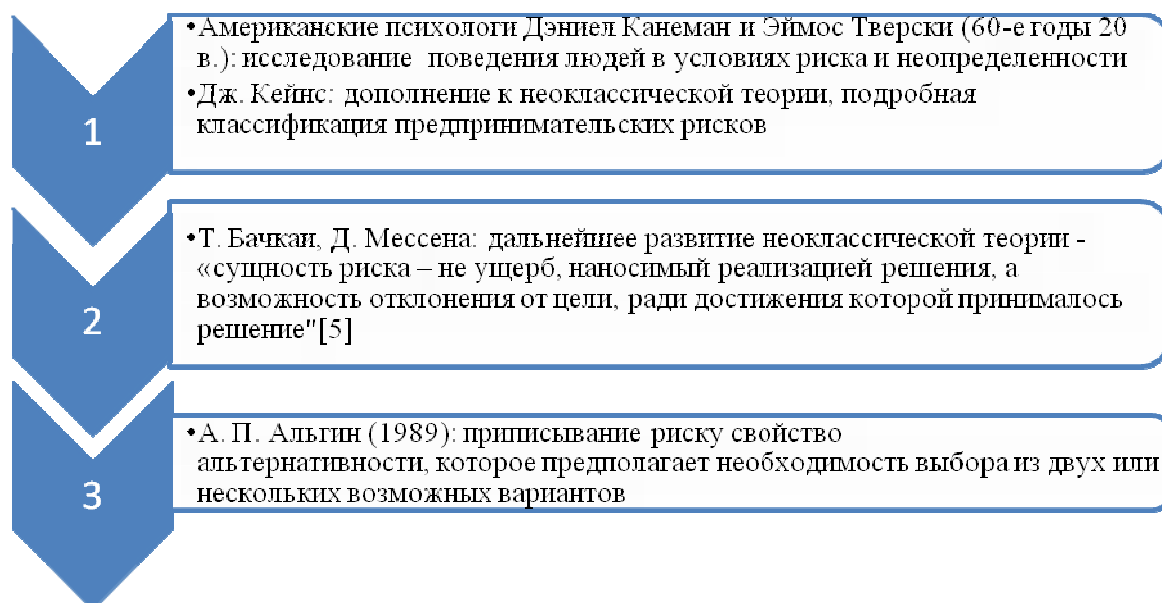


Рис. 5. Четвертый период развития теории риска

Обратим внимание, что в этот период дальнейшее развитие получила неклассическая теория риска.

Сравнительный анализ классической и неоклассической теорий риска представлен в табл. 1.

Таблица 1. Различия между классической и неоклассической теориями риска

Характеристики	Классическая теория риска	Неоклассическая теория риска
Понятие риска	Математическое ожидание потерь, которые могут произойти в результате выбранного решения	Опасность недополучения доходов, потери ресурсов по сравнению с тем вариантом, который ориентирован на рациональное использование ресурсов
Составляющие структуры предпринимательского дохода	Процент как доля стоимости товара, приходящаяся на вложенный капитал. Плата за риск как возмещение возможных потерь, связанных с предпринимательской деятельностью	Ожидаемая прибыль. Ее возможные колебания

Следует отметить, что в настоящее время наибольшее признание получила неоклассическая теория риска. Учитывая, что предприятия в рыночной экономике работают в условиях неопределенности, прибыль можно считать величиной переменной. Поэтому руководителей должна интересовать не только сама прибыль, но и ее вероятные колебания, небольшая, но гарантированная прибыль намного выгоднее, чем большая, но сомнительная.

Анализируя современную экономику России, можно сделать вывод, что она работает в условиях риска и неопределенности, поэтому необходимо учитывать фактор риска. Управлять риском – значит прогнозировать саму рисковую ситуацию, уметь своевременно определять вероятность его наступления и

вырабатывать ответные решения. В современном мире способность адекватной реакции на риск становится экономическим ресурсом.

Список литературы

1. Риск-менеджмент : учеб. пособие / В. Н. Вяткин, И. В. Вяткин, В. А. Гамза, Ю. Ю. Екатеринославский, Дж. Дж. Хемптон ; под ред. И. Юргенса. – М. : Дашков и Ко, 2012.
2. Холмс, Э. Риск-менеджмент / пер. с англ. – М. : Эксмо, 2012.
- 3 Шапкин, А. С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – М. : Дашков и К, 2014. – 544 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/11014.html>
4. Качалов, Р. М. Управление экономическим риском: теоретические основы и приложения. – М. ; СПб. : Нестор-история, 2012. – 248 с.

Г. Е. Ончукова, кандидат экономических наук, доцент

Тел. +7 (3412) 77-60-55, доб. 6352, e-mail: g2777007@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Финансовое обоснование франчайзингового проекта

Статья посвящена вопросам сравнения и выбора варианта создания бизнеса, возможности использования франчайзинга. В статье представлена сравнительная характеристика франчайзингового и стандартного бизнес-плана, обоснована инвестиционная привлекательность для субъектов малого бизнеса франчайзинговой схемы.

Ключевые слова: бизнес-проект; франчайзинг; оценка инвестиционного проекта; предпринимательство.

Многие предприниматели в своей деятельности сталкиваются с проблемами обоснования финансовых показателей бизнес-плана и разработки стратегии преобразований, в которой были бы конкретизированы цели, приоритеты и этапы. Поэтому интерес к франчайзингу как инструменту масштабирования и развития деятельности не случаен. В настоящее время сам запуск, а также дальнейшее развитие бизнеса затруднены недостаточным развитием или полным отсутствием отдельных рыночных и технологических механизмов.

Квалифицировано выполненный бизнес-план – одно из важнейших условий успеха как новых, так и уже функционирующих предприятий. Как известно из накопленного зарубежного и отечественного опыта, малый и средний бизнес сталкиваются с множеством проблем, что связано не только с отсутствием практического опыта, но и отсутствием или слабой поддержкой со стороны государства и банковских структур, поскольку инвестирование в такой бизнес имеет высокие риски, связанные с возможными невыплатами по предоставленным кредитам.

Оценивая преимущества развития бизнеса через обращение предпринимателей к франчайзингу, можно отметить всестороннюю их поддержку как на

этапе открытия предприятия, так и в процессе дальнейшей работы, использование уже проверенных маркетинговых исследований, наработанного фирменного стиля, помощь в лицензировании бизнеса, если это необходимо, и многое другое.

Франчайзинг лучше всего определяет понятие «бизнес-система», включающая франчайзера (компания-владелец и основатель бренда), бизнес которого прошел проверку временем, и договорные отношения с франчайзи, которым может быть независимое лицо или заинтересованное предприятие. Часто при этих отношениях используют аналогию с участниками – сторонами лицензионного договора: франчайзер (лицензиар) – это та сторона, которая передает франшизу (лицензию), и франчайзиат (лицензиат) – сторона ее приобретающая. Франчайзер осуществляет передачу франчайзи лицензии на продажу соответствующих товаров или услуг франчайзера под его именем в соответствии с заранее установленным форматом в обмен на роялти или другие платежи. Такая лицензионная форма может включать фирменное наименование, логотип, товарные знаки, стандарты обслуживания, продукты, технические знания, рекламу и методы работы.

Сам термин «франшиза», используемый в торговой деятельности, не всегда правильно применяется. Чаще всего это понятие используют либо для описания стоимости предприятия или бренда, либо для описания взаимоотношений.

«Франшиза – объект договора франчайзинга, комплекс благ, состоящий из прав пользования брендом и бизнес- моделью франчайзера, а также иных благ, необходимых для создания и ведения бизнеса» [1].

«Франшиза – это аренда торговой марки, договор об использовании бренда в коммерческих целях» [2].

Под франшизой в данной статье понимается продажа или передача в аренду товарного знака, интеллектуальной собственности, возможность использования бизнес-модели в коммерческих целях.

В основе франчайзинга лежит связь между франчайзером и одним или несколькими франчайзи. Эти уникальные деловые отношения содержат условия, которые имеют решающее значение для успеха операции франчайзинга. Отношения франчайзера – франчайзи регулируются стандартизованными рабочими процедурами, и качество этого регулирования важно для общего функционирования франчайзинговой системы.

Развитые страны используют франчайзинговую модель для удовлетворения растущих потребностей потребителей в специализированных продуктах и услугах с повышенным спросом. В странах с развивающейся экономикой франчайзинг может в значительной степени способствовать созданию экономической базы страны. Поэтому с растущим признанием и масштабом предложений франчайзинг становится экономически важной темой, привлекая ученых и многих бизнесменов из самых разных секторов экономики.

Рост масштабов деятельности обычных предприятий сдерживается скоростью, с которой они могут увеличить свой потенциал. Исследования показали, что франчайзинг может снизить затраты на мониторинг, потому что франчайзи инвестировали свой собственный капитал и они, по существу, имеют более высокие стимулы для максимизации прибыли.

Эффективная экспансия бизнеса зависит от управления ростом и соответствующего планирования. Для владельцев бизнеса, желающих расширяться, необходимо эффективно планировать и управлять новыми местами, обеспечивая эффективную связь между головным офисом и новыми клиентами. Кроме того, следует набирать соответствующий персонал для сохранения успешности системы. Однако для владельцев бизнеса, желающих расти через франчайзинг, возможны дальнейшие проблемы. Процесс планирования для новых франчайзеров может стать достаточно сложным из-за необходимости франчайзеру планировать и управлять двумя или более компаниями. Значительная ответственность лежит на франчайзере, гарантирующем, что все роли и процедуры исполнятся, что полная поддержка доступна для эффективной помощи новым

франчайзи. Поэтому этап запуска франшизы считается самым важным из всех этапов для обеспечения успеха системы франчайзинга.

Рассмотрим франчайзинговый проект медицинского центра. Вариант изучаемого бизнеса относится к высоковостребованным у потребителей, поскольку сегодня государственная медицина предоставляет населению услуги не всегда высокого уровня, поэтому платные медицинские услуги развиваются высокими темпами.

Рынок франшиз медицинских центров сегодня хорошо представлен в экономике России, при этом большой популярностью у населения пользуются лабораторные анализы.

Рост и развитие этого сектора, постоянное увеличение количества обращений населения в платные клиники во многом связаны со снижением качества «бесплатной медицины», часто ее недоступностью при необходимости проведения срочных анализов и, как следствие, недоверия пациентов. Исследование рынка медицинских услуг показывает преимущественно периодическое обращение населения за платными медицинскими услугами, в них нет системы, чаще всего, необходима разовая помощь. В настоящее время наиболее востребованы разовые консультации и исследования, кроме того, программы узкоспециализированного лечения и «прикрепление» населения к частным клиникам [3].

«Платные медицинские услуги – медицинские услуги, предоставляемые на возмездной основе за счет личных средств граждан, средств юридических лиц и иных средств на основании договоров, в том числе договоров добровольного медицинского страхования» [4, п. 2].

Самыми прибыльными сегментами платных медицинских услуг являются стоматология, проведение лабораторных исследований и анализов. Быстро развиваются также гинекология, урология и офтальмология. Однако сегодня преждевременно говорить о насыщении рынка в вышеназванных сегментах.

Мониторинг развития рынка платных медицинских услуг в России показывает, что основные тренды последних лет достаточно стабильны:

- происходит укрупнение многопрофильных медицинских центров и вытеснение с рынка небольших медицинских компаний;
- расширяется перечень оказываемых населению платных услуг;
- увеличивается число франшиз;
- продолжается формирование сети платных медучреждений как на федеральном, так и на региональном уровне.

При оценке возможности открытия медицинского центра были изучены наиболее популярные франшизы медицинских центров по версии рейтингового агентства «BeBoss».

Лидеры рынка практически предлагают одинаковые виды услуг для своих франчайзи. При этом выбор остановился на франшизе «Хеликс», так как при общении с представителями фирмы они предложили дополнительное финансирование за их счет при увеличении точек продаж, а также согласились на открытие центра на втором этаже выбранного помещения. Каждый из франчайзи заключает договор коммерческой концессии.

«По договору коммерческой концессии одна сторона (правообладатель) обязуется предоставить другой стороне (пользователю) за вознаграждение на срок или без указания срока право использовать в предпринимательской деятельности пользователя комплекс принадлежащих правообладателю исключительных прав, включающий право на товарный знак, знак обслуживания, а также права на другие предусмотренные договором объекты исключительных прав, в частности на коммерческое обозначение, секрет производства (ноу-хау)» [5, ст. 1027, п. 1].

Компания «Хеликс» предлагает своим клиентам два вида франшиз:

- диагностический центр – это розничная точка, предоставляющая под брендом «Хеликс» услуги по лабораторной диагностике и другие медицинские услуги (прием врачей, инструментальная диагностика) в соответствии со стандартами «Хеликс»);

– лабораторный пункт – это процедурный кабинет под брендом «Хеликс» на базе действующего медицинского центра стороннего бренда. В лабораторном пункте предоставляются услуги только по лабораторной диагностике.

Наиболее влиятельными конкурентами являются Доктор-плюс и Мед-ЛабЭкспресс, при этом они находятся на приличном расстоянии от планируемой точки соответственно. Главное преимущество перед ними будет сервис, к которому очень внимательно относится франчайзер, близость к основным клиентопотокам и качество выполнения анализов, так как франчайзер обещает выполнение услуг на оборудовании высокого качества. Минус: скорость выполнения анализов, так как анализы будут отправляться в другой город, в лабораторию компании «Хеликс».

Были запрошены исходные данные для расчета бизнеса-плана у франчайзи: коэффициент сезонности пациентов на анализы (показывает, в какой месяц наблюдается рост или падение количества пациентов на анализы); коэффициент роста пациентов на анализы (показатель объясняет рост пациентов на анализы с момента открытия медицинского центра); коэффициент сезонности пациентов на прием к врачу (показывает, в какой месяц наблюдается рост или падение количества пациентов на прием к врачу); коэффициент роста пациентов на прием к врачу (показатель объясняет рост пациентов на прием к врачу с момента открытия медицинского центра); инфляция в платной медицине.

Для выбора решения по реализации выбранной медицинской услуги было рассмотрено два варианта открытия медицинского центра: через покупку франшизы (необходимы инвестиции на обстановку и ремонт помещения, оборотный капитал, расходы на лабораторные исследования – отчисления франчайзи для обработки анализов, амортизация не начисляется, паушальный взнос, роялти в процентах от выручки) и стандартный проект (необходимы инвестиции на оборудование, оборотный капитал, обстановку и ремонт помещения, расходы на лабораторные исследования – расходы на реагенты, стеклянную посуду и так далее, амортизация начисляется линейным методом, паушальный взнос и роялти не взимаются, расходы на дополнительный персонал).

На основе произведенных расчетов был сделан вывод, что потребность в инвестициях при франшизе ниже, чем при стандартной медицинской лаборатории. Следовательно, данный вид бизнеса подойдет малому бизнесу или начинающему предпринимателю в связи со сложностью в финансировании как со стороны государства, так и с банковского сектора.

Также был проведен расчет постоянных и переменных расходов по двум вариантам открытия медицинского центра. На основе расчетов сделан вывод о том, что чистая прибыль и рентабельность стандартного проекта больше франчайзингового примерно на 50 %, данная разница достигнута из-за снижения стоимости лабораторных расходов. В данном случае можно сказать, что открытие медицинского центра с лабораторией выгоднее, чем по франшизе.

Дисконтированный срок окупаемости франчайзингового проекта – 17 месяцев, а простой – 16 месяцев. На основе показателей эффективности стандартного бизнес-плана был сделан вывод, что при простом сроке окупаемости проект окупится через 26 месяцев, а при дисконтируемом – через 28 месяцев. Индекс рентабельности составил 3,78, что больше единицы, следовательно, проект считается эффективным. Стандартный проект более изменчив по отношению к внутренней норме доходности по сравнению с франчайзинговым проектом.

Можно сделать вывод, что и в том, и в другом варианте проекты прибыльны со всех точек рассмотрения эффективности проекта. При этом, как показали расчеты, прибыльность медицинского центра с лабораторией в два раза больше, чем с франшизой. Но так как инвестиции во франшизу в семь раз меньше, то данный вариант подойдет больше к малому бизнесу и начинающему предпринимателю.

Список литературы

1. Франшиза без вложений. – URL: <http://www.skyportal.ru/franshiza.htm> (дата обращения: 25.03.2019).
2. Франчайзинг. – URL: <https://e-kontur.ru/enquiry/144> (дата обращения: 25.03.2019).

3. Медицинские услуги: исследование потребителей России 2018. – URL: <https://marketing.rbc.ru/research/32863> (дата обращения: 25.03.2019).

4. Постановление Правительства РФ от 4 октября 2012 г. № 1006 «Об утверждении Правил предоставления медицинскими организациями платных медицинских услуг».

5. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая)» от 26.01.1996 №14-ФЗ (ред. от 29.07.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.12.2018).

Е. С. Ошанова, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Лингвистика»

Тел. +7 (912) 857-07-84, e-mail: oshanova_katja@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Роль иноязычного речевого общения в инженерном образовании

Задачей высшего профессионального образования является подготовка инициативных и самостоятельных специалистов, которые быстро адаптируются в современном обществе. Соответственно этому иноязычный речевой этикет, который является частью культуры речевого общения и компонентом национальной культуры, рассматривается как необходимое условие социализации личности инженера-специалиста в мультикультурном обществе.

Ключевые слова: иноязычный речевой этикет; межкультурное общение; коммуникативная деятельность.

В современном мире все больше внимания в образовании уделяется инновациям, но также важно учитывать, что процесс совершенствования образования связан с социальным прогрессом. Таким образом, учитывая условия социально-экономических и технологических перемен, к обучению предъявляются новые образовательные стандарты. И, конечно, в современных условиях возрастает роль обучения будущих инженеров-специалистов иностранному языку.

Профессия инженера необыкновенна, следовательно, коммуникативная компетенция в сфере иностранного языка является очень важной при подготовке инженеров.

Необходимо отметить, иностранный язык рассматривается как средство не только межкультурного общения, но и формирования личности как субъекта национальной и мировой культуры.

Развитие у студентов иноязычного речевого этикета подразумевает, в первую очередь, усвоение этикетно-речевых формул. Несомненно, важно, чтобы при реальном общении с представителями других культур в стандартных

коммуникативных ситуациях правила речевого поведения находили практическое применение. Таким образом, изучение иностранного языка поможет студенту – будущему специалисту адаптироваться в иной культурной среде и практической реализации речевого этикета в иноязычном общении. Вышесказанное необходимо исследовать на научно-теоретическом уровне.

Что касается речевого этикета, он относится к системе вежливости. Необходимо отметить, что этикетные нормы вежливости рассматриваются в прагматическом аспекте, как средство достижения коммуникативной цели. Вежливые отношения между собеседниками устанавливаются благодаря коммуникативному намерению говорящего, которое проявляется в правильном выборе и реализации языковых средств речевого этикета [Власова, 2009].

Как показывает практика межкультурного общения, знание только лексико-грамматической системы иностранного языка не гарантирует достижение взаимопонимания между коммуникантами, т. к. культурные различия собеседников могут привести к недоразумению, недопониманию или конфликту.

Следует также сказать, осуществление образовательного процесса нацелено на диалог, т. к. именно диалог является важнейшей частью педагогического процесса.

Диалог как коммуникативная деятельность регулируется определенными правилами, которые С. Г. Агапова называет принципами диалогической речи. К таким правилам С. Г. Агапова относит принципы: сотрудничества, экономии языковых средств, истинности, релевантности, вежливости, речевого доминирования, воздействия, взаимодействия, опережающей реакции, иронии и языковой игры. Диалогическое общение будет успешным и эффективным, если все принципы функционируют в сфере действия принципа сотрудничества [Агапова, 2003: 42]. Для поддержания максимально положительной атмосферы общения некоторые правила могут нарушаться.

Отмечается, что именно норма вежливости является ведущим критерием этикетного речевого общения. На данном принципе выстраиваются межличностные отношения. В речевой коммуникации принцип вежливости понимается

как особая стратегия речевого поведения, целью которой является предотвращение конфликтных ситуаций [Власян, 2007: 35].

Необходимо отметить, что диалогическая речь неформальной сферы характеризуется эмоциональностью. Участники речевого взаимодействия раскрываются друг перед другом в определенных коммуникативных ситуациях, выражают свою оценку, чувства, состояние. Подобные высказывания рассматриваются как эмоциональные высказывания восхищения, удивления, возмущения, робости, страха и часто сопровождаются использованием междометий, модальных частиц, фразеологизмов, так как не всегда можно достаточно адекватно выразить чувства и отношения.

На языковой состав реплик также влияют такие экстралингвистические факторы, как цель речевого общения, участники коммуникации, характеристики отношений между коммуникантами, степень официальности обстановки, окружения и т. д.

Констатация фактов часто немислима без экспрессивных элементов языка, использование которых связано с особенностью индивидуального отбора языковых средств.

Главная цель иноязычного речевого общения – не только сообщение какой-либо информации и общественно значимых событий, но и их комментирование, выражение оценки. Таким образом, реализуется как информативная функция, так и функция воздействия языка за счет системы стилистических и риторических средств.

К наиболее частотным лексическим средствам выражения суждения оценки относят оценочные существительные и прилагательные. Существенную роль при изучении иностранного языка играют также различные стилистические фигуры, за счет которых язык коммуникации становится более оригинальным и действенным.

Подводя итог, иноязычный речевой этикет нацеливает на благоприятное межкультурное общение, необходим для проявления неконфликтного и добро-

желательного отношения к людям. Таким образом, соблюдение данных правил указывает на такой уровень культуры общения личности, который отвечает требованиям и стандартам современной модели иноязычного образования.

Список литературы

1. *Альбрехт, Н. В.* Иноязычная коммуникация как средство развития профессиональной мобильности студентов неязыкового вуза: монография / Н. В. Альбрехт, И. М. Кондюрина. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2013. – 243 с.
2. *Власова, Л. Ю.* О процессе развития у студентов вузов умений иноязычного речевого этикета / Л. Ю. Власова, Т. А. Бояльская // Подготовка студентов вузов к осуществлению деловой коммуникации: коллективная монография / под ред. Е. Ю. Никитиной. – М. : Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2008. – С. 32–61.
3. *Редкозубова, Т. М.* Диалогическая теория М.М. Бахтина и ее методологическая действенности для современных методов обучения / Т. М. Редкозубова, И. А. Кудряшов // Язык и право: актуальные проблемы взаимодействия : сборник материалов конференции, 2014.
4. *Клеменова, Е. И.* Концептуальные измерения когнитивного «движения» в современной лингвистике / Е. И. Клеменова, И. А. Кудряшев // Язык. Текст. Дискурс. – 2015. – № 13. – С. 17–32.
5. *Сенашенко, В.* Не пора ли остановиться и осмотреться? / В. Сенашенко, В. Халин // Высшее образование в России. – 2006. – № 11. – С. 35.
6. *Приходько, В.* Инженерная педагогика: становление, развитие, перспективы / В. Приходько, З. Сазонова // Высшее образование в России. – 2007. – № 1. – С. 13.
7. *Шабалина, Л. А.* Лингвокоммуникативные аспекты гуманитарной подготовки студентов технических вузов // СГГА. – 2007. – № 1. – С. 13.

Е. П. Подчерцева, магистрант

Программа «Система государственного и муниципального управления»

Тел. +7 (965) 848-84-40, e-mail: podchezertseva2015@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

К вопросу совершенствования кадрового потенциала в системе школьного образования России и ее территорий

В статье рассмотрены актуальные проблемы, связанные с совершенствованием кадровой политикой в системе школьного образования России и ее территорий. Подчеркивается, что они связаны с консервативными методами обучения и отсутствием молодых специалистов. Учитывая, что образовательные учреждения и их кадровый потенциал играют особую роль в социально-экономическом развитии страны и ее территорий, в статье рассмотрены рекомендации по улучшению выявленного критического положения.

Ключевые слова: кадровая политика; кадровый потенциал; социально-экономическое развитие территории; система школьного образования.

В современном мире развитие системы образования, повышение уровня и качества образования являются важным политическим вектором развития страны в целом и отдельных ее регионов-территорий, улучшения качества жизни населения [1]. Система образования не может недооцениваться, поскольку именно она формирует базис любого общества. Знания приводят к новым важным, основополагающим открытиям, которые впоследствии приводят к успешности общества. Люди, имеющие достойное качественное образование, в состоянии улучшить общество, проводить реформы, руководствоваться новаторскими стратегиями, которые в результате вызовут социально-экономический рост в стране, рост благосостояния населения.

Базовым компонентом образовательной системы является кадровый потенциал. Кадровый потенциал – это способности и возможности работников реализовать свои навыки и умения для обеспечения жизнедеятельности и плодотворного

© Подчерцева Е. П., 2019

Исследование проведено в рамках грантовой поддержки приоритетных исследований ученых ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, номер проекта 38.04.04/18СНГ.

развития фирмы, компании, завода или любого другого субъекта производства. Он формируется такими аспектами, как личностные качества, работоспособность, уровень профессиональных знаний и навыков, опыт, творческие способности. Кадровый потенциал предприятия – это не только характеристика отдельных трудящихся, но и их способность действовать в коллективе, дополняя друг друга и, если это необходимо, оказывая помощь [2]. К трудовой деятельности стоит привлекать квалифицированных специалистов, поддерживать их профессиональное развитие и создавать оптимальные условия для их эффективной деятельности. Это и есть основные задачи управления кадровым потенциалом.

Города растут и развиваются, увеличивается число молодых семей, повышается рождаемость. Детей школьного возраста становится все больше, соответственно, и численность будущих потенциальных работников возрастает. Начиная с 2012 года наблюдается рост численности первоклассников. Например, если брать статистику регионов, то по информации Управления образования администрации Ижевска в этом году в школы столицы Удмуртии пришло около 9,8 тыс. первоклассников. Это на 329 детей больше, чем годом ранее [3]. Учитывая данные факты, необходимо обеспечить каждого нового учащегося качественным общим образованием.

В настоящее время качество образования, прежде всего, зависит от носителя знаний. В качестве таковых в образовательной системе выступают учителя и педагоги. Они передают имеющиеся знания обучающимся посредством спектра разнообразных методик. Основная проблема данной сферы на сегодняшний день – нехватка профессиональных кадров, а также консервативные методы обучения.

Можно выделить следующие характерные проблемы кадровых служб российских организаций: медленное обновление и недостаточный приток молодых специалистов. Действительно, молодые педагоги, завершившие обучение в вузах, не хотят связывать свою дальнейшую трудовую деятельность с профессией учителя, что связано с большой ответственностью, низкой оплатой труда и невысокой престижностью профессии. Например, средний возраст учителя по

РФ – 52 года. Доля молодых учителей на сегодняшний день в школах составляет примерно 15 %. В последние годы работа у учителей идет с большей интенсивностью и напряжением, чем было до этого. Статистика показывает, что примерно 33 % учителей уходят в первые 3 года, в течение первых 5 лет – 46 % [4]. Не видя перспектив, учителя покидают рабочие места в начале своей карьеры, так и не достигнув определенного успеха и не набрав определенного опыта. Что касается учителей старшего возраста, они составляют большую часть преподавательского состава во всех учебных учреждениях, но в силу своего возраста вынуждены также покидать рабочие места и выходить на пенсию. Учитывая показатели, можно сделать вывод, что существует дисбаланс. Но учитывая тот факт, что учителя в возрасте имеют высокий уровень знаний и опыт, а молодые специалисты легче находят контакт с детьми и используют в работе современные методы обучения (компьютеризация), то необходимо, чтобы в современных школах были представлены учителя разных возрастных категорий.

Учитывая, что от уровня профессиональных навыков педагога зависит качество образования в целом, необходимо совершенствовать механизмы кадровой политики, проводить регулярно подготовку и переподготовку профессиональных кадров, привлекать молодых специалистов и повышать социальный уровень профессии «учитель».

На данный момент разработаны и функционируют множество государственных программ и льгот для учителей, которые направлены на обеспечение высокого уровня образования и привлечение молодых кадров. В качестве примера можно привести такие программы, как «Развитие образования», «Социальная ипотека для учителей», «Молодой специалист на селе» и др. [5]. Несмотря на все государственные программы и различные льготы, изменения с кадровым потенциалом в школах происходят очень медленно. Российские школы нуждаются в молодых и мотивированных специалистах.

Рассмотрев проблему и изучив статистику, можно сделать следующий вывод: необходимо больше внимания уделять данному вопросу как со стороны государства, так и со стороны школьного менеджмента. Необходимо повышать пре-

стижность и статус профессии «учитель». Создавать и организовывать больше научно-образовательных проектов, где учителя смогут поделиться опытом и приобрести новые знания в сфере образования, обменявшись полезной и актуальной информацией с коллегами. Со стороны директоров школ необходимо усовершенствовать методические планы, вести урок по принципу «от вещания к дискуссии». Мотивировать учителей участвовать в различных семинарах, вебинарах и конференциях, связанных с образовательным процессом, для повышения своих профессиональных навыков. Улучшить условия труда педагогов, предоставлять вознаграждения и предпринимать поощрительные меры за успехи в образовательном процессе. Создавать доверительные отношения, для того чтобы была обратная связь. Помимо этого активное участие должно исходить со стороны Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, а также со стороны региональных и муниципальных органов управления образованием.

Таким образом, если все вышеперечисленные рекомендации будут выполняться регулярно и качественно, ситуация с кадровым потенциалом, может измениться в положительную сторону. Система образования будет развиваться, уровень и качество образования повысятся.

Список литературы

1. Nadezhda Sokolova, Larisa Shemyatikhina Prerequisites of the appeal to the problem of management of improvement of quality of life at the present stage of development of Russia / Economics and Management. – Vol.: XV, Issue: 2. – 2018. – Pp. 120–128.
2. Кадровый потенциал: – URL: <http://fb.ru/article/52792/kadrovyyiy-potentsial> (дата обращения: 28.02.2019).
3. *Котельникова, Е.* С боем за парту. Первоклассники в Ижевске растут быстрее школ? // Аргументы и Факты. – 30.01.2019. – № 5.
4. День учителя: 25 фактов о профессии 03.10.2017 // Корпорация российский учебник. – URL: <https://rosuchebnik.ru/material/interesnie-fakti-o-professii-uchitel> (дата обращения: 03.03.2019).
5. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. – URL: <http://obrnadzor.gov.ru/ru/about/prog> (дата обращения 08.03.19).

Н. Н. Пушина, кандидат экономических наук, доцент,
зав. кафедрой «Экономика и управление организацией»

Тел. +7 (912) 851-88-17, e-mail: pushina_nn@mail.ru

С. М. Макарова, старший преподаватель кафедры «Экономика и управление организацией»

О. А. Дуржкова, старший преподаватель кафедры «Экономика и управление организацией»

И. О. Волкова, магистрант

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Формирование системы управления вузом на основе системы сбалансированных показателей

Система сбалансированных показателей является относительно новым подходом к управлению и оценке деятельности организации. В статье рассматривается возможность формирования системы сбалансированных показателей для вуза.

Ключевые слова: система сбалансированных показателей; управление в вузе; мониторинг вузов; эффективность управления.

Система сбалансированных показателей (Balanced Scorecard, BSC или ССП) является относительно новым подходом к управлению и оценке деятельности организации [1, 2]. ССП позволяет выстроить бизнес-процессы организации, основываясь на выделении четырех основных составляющих: финансы, клиенты, внутренние бизнес-процессы, обучение персонала [3], а также формируя систему «вовлеченности» персонала от рядовых сотрудников до топ-менеджмента. Несмотря на небольшой практический опыт внедрения ССП в практику организаций реального сектора экономик, появился первый опыт ее внедрения и в учреждениях системы высшего образования в целом, в том числе в России [4–6]. В настоящее время, когда роль вузов изменяется, когда осуществляется переход от реализации чисто образовательных целей к научно-исследовательским, инновационным целям, когда возрастает роль взаимодействия с предприятиями и организациями региона, ССП можно рассматривать как

один из инструментов, который позволит адаптироваться к работе в новых условиях.

В качестве объекта исследования рассмотрено ФГБОУ ВО «Ижевский государственный университет имени М. Т. Калашникова» (Удмуртия, г. Ижевск) (далее ИЖГТУ имени М. Т. Калашникова), но полученные выводы возможно использовать и для других вузов. В табл. 1 приведены основные составляющие ССП, классические элементы дополнены составляющей «Социальная значимость» [2], что определяется значимостью вуза в образовательной сфере общества и его зависимостью от решений государства, принимаемых в данном секторе экономики.

Таблица 1. Основные элементы ССП

Основные элементы ССП	Содержание элементов
Миссия организации	Основной смысл существования организации
Стратегическая цель	Основные ориентиры на долгосрочную перспективу, отражающие миссию
Перспектива «Финансы»	Финансовые показатели, обеспечивающие достижение стратегической цели
Перспектива «Клиенты»	Показатели, отражающие сотрудничество с целевой аудиторией
Перспектива «Внутренние бизнес-процессы»	Показатели, отражающие внутреннее состояние компании и обеспечивающие конкурентное преимущество
Перспектива «Обучение и развитие персонала»	Показатели квалификации, оценки деятельности и удовлетворенности персонала
Перспектива «Социальная значимость»	Показатели, характеризующие взаимоотношение организации с государством и обществом

Также необходимо учесть предложение [8] о выделении запаздывающих и опережающих показателей деятельности вуза. Запаздывающие показатели ориентированы на конечный результат периода и поэтому отражают результаты деятельности вуза за прошлый период, тогда как опережающие показатели

отражают влияние отдельного исполнителя и/или структурного подразделения на результат и характеризуют промежуточные процессы и действия. И для того чтобы иметь полную картину о том, насколько эффективно работает вуз и чего не хватает для успешной реализации стратегии, одновременно необходимы и запаздывающие показатели (которые важны для внешних пользователей, контролирующих органов), и опережающие показатели (которые важны для оценки текущей ситуации в разрезе исполнителей и структурных подразделений).

В процессе разработки ССП для вуза необходимо учесть еще одну особенность. Поскольку университет является государственным учреждением, то имеет место постоянный контроль эффективности его деятельности со стороны власти. Министерство образования и науки РФ ежегодно проводит мониторинг образовательных организаций высшего образования. Например, в мониторинге 2017 г. приняли участие 769 вузов и 692 филиала [9]. Цель данного мониторинга – формирование информационно-аналитических материалов о деятельности образовательных организаций высшего образования и их филиалов на основе показателей, определенных Министерством образования и науки РФ. Методика проведения включает ряд этапов мониторинга [10], в том числе: 1) определение ключевых направлений деятельности образовательных организаций; 2) выработка показателей их оценки; ... 5) расчет показателей эффективности деятельности образовательных организаций и их филиалов и др. Все показатели сгруппированы по группам: 1) образовательная деятельность; 2) научно-исследовательская деятельность; 3) финансово-экономическая деятельность; 4) инфраструктура; 5) кадровый состав. Таким образом, при формировании ССП целесообразно использовать данные мониторинга.

Поэтому для начала предлагается «совместить» показатели мониторинга Министерством науки и высшего образования РФ с основными составляющими ССП, в результате чего получается табл. 2.

Таблица 2. Сопоставление категорий ССП с направлениями деятельности вуза

Категории ССП	Группа показателей мониторинга Министерства образования и науки РФ
Финансы	Финансовая деятельность
Клиенты	Образовательная деятельность, международная деятельность
Внутренние бизнес-процессы	Инфраструктура
Обучение и развитие персонала	Кадровый состав
Социальная значимость	Научно-исследовательская деятельность, трудоустройство

Вторым этапом целесообразно изучить поставленные перед вузом задачи [11] и показать их связь с составляющими ССП. Например, задача, поставленная перед вузом в рамках стратегии развития «Обеспечить условия для модернизации образовательного процесса, подготовки и повышения квалификации научно-педагогического состава и инженерно-технических работников как университета, так и в регионе на основе кооперации и взаимодействия с ведущими университетами, научными организациями и центрами подготовки специалистов для высокотехнологичных отраслей» затрагивает образовательную, международную, научно-исследовательскую деятельность, кадровый состав. Соответственно, реализация данной задачи в рамках образовательной деятельности будет переформулирована как:

- модернизация образовательного процесса;
- повышение качества непрерывной системы опережающего инженерно-технического образования;
- качественное образование для системы образовательных организаций СПО и ДПО, подготовка и переподготовка кадров и т. п.

В результате был получен перечень задач в семи направлениях деятельности. Далее можно перейти непосредственно к построению системы показателей, которые будут отвечать решению выделенных задач, а также будет необходимо добавить в систему показатели, которые позволят контролировать по-

зиции вуза в мониторинге Министерства науки и высшего образования РФ. Для примера показатели, их тип и взаимосвязь с направлениями деятельности вуза по категории «Социальная значимость» отражены в табл. 3.

Таблица 3. Система сбалансированных показателей для ИжГТУ имени М. Т. Калашникова по категории «Социальная значимость»

Направление деятельности вуза	Тип показателей	Показатели
Научно-исследовательская деятельность	Запаздывающие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объем НИОКР (в ден. ед.) в расчете на 1 ППС. 2. Количество публикаций в изданиях, индексируемых в международных базах данных (Web of Science, Scopus и др. в расчете на 100 ППС. 3. Количество грантов, полученных за отчетный год, в расчете на 100 ППС
	Опережающие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Количество научных изданий, в том числе электронных, которые издаются на базе вуза. 2. Количество научно-образовательных центров при университете
Трудоустройство	Запаздывающие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удельный вес выпускников вуза, которые трудоустроились в течение календарного года после выпуска. 2. Удельный вес выпускников вуза, которые трудоустроились по специальности в течение календарного года после выпуска
	Опережающие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удельный вес численности студентов, которые обучаются на местах целевого приема. 2. Количество предприятий, с которыми вуз заключил договоры на подготовку специалистов. 3. Количество предприятий, с которыми оформлены долгосрочные договорные отношения для прохождения учебной и производственной практики и/или долгосрочные договоры (соглашения) о сотрудничестве

Направление деятельности вуза	Тип показателей	Показатели
Продвижение бренда	Запазды-вающие	1. Место вуза в ежегодном рейтинге «100 лучших вузов России» РА РАЕХ. 2. Место вуза в ежегодном рейтинге востребованности выпускников со стороны российской экономики проекта «Социальный навигатор» МИА «Россия сегодня»
	Опережающие	1. Количество научно-практических конференций и форумов, проводимых организацией. 2. Коэффициент участия организации профориентационных и карьерных мероприятий

Таким образом, проведя анализ теоретической базы, изучив программу стратегического развития вуза до 2021 года и приняв в расчет информационно-аналитические материалы, представляемые Министерством науки и высшего образования РФ, получен вариант системы сбалансированных показателей для ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. Данная модель учитывает индивидуальные особенности вуза, позволяет сделать упор на важные стратегические задачи, обеспечивает комплексную оценку деятельности по всем направлениям. В долгосрочной перспективе использование модели ССП позволит повысить эффективность оценки деятельности вуза, отслеживать его положение и конкурентоспособность на общероссийском уровне, а также быстрее реагировать на изменения внешней среды.

Список литературы

1. Гершун, А. Полный курс по ССП. – URL: <http://balanced-scorecard.ru/books/bsc2/main> (дата обращения: 11.12.2017).
2. Kaplan, R. S. Using the balanced scorecard as a strategic management system / R. S. Kaplan, D. P. Norton // Harvard business review. – 1996. – Т. 74. №. 1. – Pp. 75–85.
3. Что такое сбалансированная система показателей?. – URL: http://www.cfin.ru/management/controlling/bsc_short.shtml (дата обращения: 12.12.2017).

4. *Мальцева, Г. И.* Применение системы сбалансированных показателей в процессе стратегического планирования вуза (на примере Владивостокского государственного университета экономики и сервиса) / Г. И. Мальцева, Р. А. Луговой, Ю. А. Солдатова // Стратегический менеджмент. – 2004. – № 5-6. – С. 96–103.

5. *Коновалова, Л. В.* Сбалансированная система показателей как инструмент реализации стратегии вуза // Экономическая наука и образование. – 2009. – № 11 (60). – С. 415–418.

6. *Пушина, Н. Н.* Система сбалансированных показателей в вузах / Н. Н. Пушина, И. О. Волкова // Роль финансов и учета в развитии финансовой системы : сб. ст. Междунар. оч.-заоч. науч.-практ. конф. 2018. – Ижевск : Издат. дом «Удмуртский университет», 2018. – С. 174–181.

7. *Езерская, Л. Е.* Применение системы сбалансированных показателей в высшем учебном заведении // Управление экономическими системами. – 2012. – № 10 (46). – URL: <http://uecs.ru/uecs46-462012/item/1615-2012-10-25-06-05-07> (дата обращения: 28.12.2017).

8. *Маршал, Мейер В.* Оценка эффективности бизнеса. Что будет после Balanced Scorecard? / пер. с англ. А. О. Корсунский. – М. : Вершина, 2004. – 272 с.

9. Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования. – URL: http://indicators.miccedu.ru/monitoring/_vpo/inst.php?id=79 (дата обращения: 20.12.2017).

10. Программа развития ИЖГТУ имени М. Т. Калашникова на 2017–2021 гг. / утв. ректором 29.06.2017 г.. – URL: <http://www.istu.ru/docs/programma-razvitija-istu-2017-2021-new.pdf> (дата обращения: 21.12.2017).

О. М. Соловьева, магистрант

Тел. +7 (912) 453-20-31, e-mail: olya5745@mail.ru

О. Б. Главатских, доцент кафедры «Экономика и управление организацией»

Тел. +7 (912) 465-37-30, e-mail: ob901@yandex.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Значение кадрового аудита в управлении персоналом

В статье рассматриваются теоретические основы кадрового аудита, а именно, его понятие, значимость, цели и основные задачи, описываются исполнители и этапы проведения аудиторской проверки.

Ключевые слова: персонал; система управления персоналом; кадровый аудит; аудиторская проверка.

Успешное функционирование организации в первую очередь зависит от ее главного ресурса – людей. Именно поэтому оценка эффективности системы управления персоналом в организации на сегодняшний день приобретает все большую значимость. Вне зависимости от своих размеров и вида деятельности, каждая организация неизбежно сталкивается с рядом проблем в области управления персоналом [1].

Как правило, руководители не уделяют должного внимания потенциалу и способностям персонала в достижении поставленных перед ним задач. Поэтому важно уметь проводить независимую оценку действующей системы управления персоналом с целью выявления потенциала ее развития для более успешного достижения целей всей организации. Кадровый аудит является способом решения такой проблемы.

Кадровый аудит позволяет выделить возможные способы повышения эффективности использования трудовых ресурсов организации, что напрямую повлияет на рост экономического потенциала организации [2].

Таким образом, кадровый аудит представляет собой анализ системы управления персоналом в организации, а его цель – оценка эффективности деятельности персонала и ее повышение.

Задачами кадрового аудита являются:

- 1) оценка соответствия кадрового потенциала целям и стратегии организации;
- 2) оценка соответствия структуры управления персоналом организационной структуре организации;
- 3) оценка соблюдения установок, отраженных в нормативно-правовой базе;
- 4) определение основных проблем социально-трудовой сферы организации и разработка путей их решения.

Как правило, инициатором проведения кадрового аудита в организации является руководство, акционеры организации или же руководство вышестоящих организаций.

Для успешного проведения кадрового аудита следует использовать данные таких информационных источников, как:

- 1) официальная отчетность организации;
- 2) показатели эффективности работы отдельных сотрудников, подразделений и организации в целом;
- 3) законы и инструкции в области правовых отношений;
- 4) результаты анкетирования сотрудников;
- 5) кадровая документация;
- 6) результаты предыдущих исследований;

Для организаций, осуществляющих свою деятельность в стабильных экономических условиях, проводить аудит системы управления персоналом рекомендуется раз в три года. Организациям, действующим в нестабильных условиях, эту процедуру следует проводить чаще [3]. Важно отслеживать изменения в системе и оценивать их влияние на эффективность управления персоналом для своевременного выявления рисков в сфере управления персоналом.

Принято выделять три группы исполнителей кадрового аудита. Каждый вариант имеет свои достоинства и недостатки.

Первый вариант – проведение аудита самой организацией. При наличии в организации подразделения, занимающегося проведением внутреннего аудита, такая работа поручается ему. При отсутствии такого подразделения создается группа аудиторов из числа сотрудников, являющихся специалистами в определенных областях.

Основным преимуществом проведения аудита самой организацией является его экономичность, так как дополнительные финансовые затраты не требуются. Кроме того, группа сотрудников, проводящих аудит, имеет более глубокое знание о специфике работы организации. Недостатками такого аудита будут являться временные затраты, отсутствие опыта и профессионализма в проведении кадрового аудита, риск необъективности оценки и риск утечки конфиденциальной информации.

Второй вариант – привлечение внешнего консультанта. Это могут быть консалтинговые агентства, независимые организации, небольшие фирмы и узкие специалисты.

К достоинствам привлечения консультантов для аудита можно отнести профессионализм и опыт, более высокое качество работ и уровень объективности, а также гарантия конфиденциальности. К недостаткам, в первую очередь, относят финансовые затраты, недостаточно глубокое понимание специфики работы организации и ограниченность во времени.

Третий тип исполнителей кадрового аудита – смешанный. В этом случае происходит совместная работа привлеченных специалистов и какого-либо подразделения компании.

Достоинства проведения смешанного аудита: быстрый сбор необходимой информации, уменьшение финансовых затрат, получения опыта в проведении аудита сотрудниками организации. Недостатком является недостаточная конфиденциальность информации.

Каждая организация выбирает исполнителей кадрового аудита в зависимости от ситуации и своих возможностей, но важно помнить, что кадровый аудит – это многогранная и многоаспектная деятельность, поэтому важно назначить исполнителей, обладающих всеми должными навыками.

Процесс аудиторской проверки осуществляется в четыре этапа:

- 1) подготовительный этап;
- 2) этап сбора информации;
- 3) этап анализа и обработки собранной информации;
- 4) этап составления заключения и предоставления выводов и рекомендаций.

На подготовительном этапе проводится:

- 1) определение целей аудиторской проверки;
- 2) подбор специалистов для проведения проверки;
- 3) установление сроков, основных задач и участников проверки;
- 4) разработка порядка сбора, предоставления и программы рассмотрения

анализируемых данных.

На этапе сбора информации проводится:

- 1) наблюдение, опросы, анкетирование сотрудников;
- 2) проверка отчетностей и документации;
- 3) мониторинг персонала;
- 4) компоновка и предварительная обработка данных.

На этапе анализа и обработки собранной информации полученные данные обрабатываются и формируются в виде таблиц, графиков, схем и прочих, удобных для оценки, форм. По определенному алгоритму проводится анализ данных о персонале путем сравнения с другими успешными организациями, научно обоснованными нормативами с применением методов экспертной оценки и различных видов научного анализа.

На заключительном этапе проводится подготовка итогового материала, отчета о результатах проведенной проверки. Отчетом о результатах аудиторской проверки является аудиторское заключение – официальный документ, в котором аудитор выражает свое мнение о проделанной работе и формулирует

выводы, к которым он пришел по ее окончании [3]. В отчет, как правило, включаются различные пути повышения эффективности функционирования системы управления персоналом, предложения по модернизации существующих структур управления, пути совершенствования документации и различные способы модернизации внутренних процессов.

Таким образом, кадровый аудит позволяет определить возможные пути повышения эффективности системы управления персоналом организации, что напрямую повлияет на рост основных экономических показателей, таких как объем производства продукции, качество производимого продукта и, в конечном итоге, на рост экономического потенциала организации.

Список литературы

1. *Кожевникова, Т. А.* Управление человеческими ресурсами : учеб. пособие / Т. А. Кожевникова. – М. : Дело, 2012.
2. *Одегов, Ю. Г.* Аудит и контроллинг персонала / Ю. Г. Одегов, Т. В. Никонова. – М. : Экзамен, 2014.
3. *Ерофеева, В. А.* Аудит / В. А. Ерофеева, В. А. Пискунов, Т. А. Битюкова. – М. : Юрайт ; Высшее образование, 2010.
4. *Алавердов, А. Р.* Управление персоналом : учеб. пособие / А. Р. Алавердов, Е. О. Куроедова, О. В. Нестерова. – М. : МФПУ Синергия, 2013.

Н. Н. Харитонова, старший преподаватель

Кафедра «Экономика и управление организацией»

Тел. +7 (909) 057-33-99, e-mail: elenat969@rambler.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Перспективы развития среднего профессионального образования в Удмуртской Республике

Для успешной учебы в техникуме необходимо предусмотреть все ситуации, которые могут возникнуть на всех курсах обучения, в данной статье разбираются десять групп возникающих проблем и пути их решения.

Ключевые слова: трудности обучения; проблемы; пути решения; ситуации; группы.

Новые технологии требуют получение новых навыков и компетенций. Методология и способы обучения в средних профессиональных заведениях предполагают, что само учебное заведение чаще всего нуждается в пересмотре своего организационного уровня [1].

В любой студенческой жизни, а тем более и в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова существуют плюсы и свои минусы. Ситуация каждого молодого человека отличается от ситуаций других молодых людей и тем более студентов. Как правило, студентам не хватает какой-либо информации, и возникают различные проблемы, с которыми трудно справиться. Но существуют такие проблемы, с которыми почти все студенты сталкиваются хотя бы один раз за время учебы в техникуме, как и студенты в Удмуртской Республике.

Предположим, что молодые люди собираются поступать в техникум, следовательно, необходимо подготовиться к различным ситуациям и трудностям, которые могут возникнуть во время учебы в техникуме. Трудности возникают и при поступлении, когда не хватает баллов для бюджетного места и приходится полностью оплачивать обучение. Тем более многие интересующие специальности не имеют бюджетных мест рядом с местом жительства, а при попытке по-

ступить в другом городе есть шанс недобора баллов при поступлении либо денежных средств, чтобы содержать себя.

Итак, при всем многообразии возникающих ситуаций и трудностей их можно систематизировать. Разделим их на следующие группы: управление временем, возникновение долга, необходимость работы, тоска по дому, депрессия, состояние здоровья, проблемы социального характера, вечеринки, отношения, выбор дальнейшего пути. Рассмотрим каждую группу в контексте «проблема – пути решения» и определим, какие из путей решения возможны при учебе в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова.

1. Управление временем. Проблема: учеба в техникуме сложна и требуется больше усилий, чем в старших классах. В отличие от большинства школ, техникумы сокращают сроки обучения школьной программы, объединяя два года в один.

Пути решения: необходимо определять заранее свои пределы. Хотя цель обучения в техникуме – выучить как можно больше, это не значит, что нужно учиться все время. Важно запланировать время для отдыха и небольших перерывов. Данные пути решения возможны при учебе в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова.

2. Долг. Проблема: стоимость обучения угрожающе растет, добавляется стоимость жилья, питания, расходных материалов, транспорта и учебников, и появляется неуправляемый долг, так как многие родители не в состоянии оплатить обучение ребенка. Студенты все чаще бросают учебу в техникуме, так как не могут позволить себе возникшие расходы. Другие вынуждены совмещать лекции с работой на полный рабочий день, чтобы свести концы с концами.

Пути решения: студенческие кредиты нелегко получить, но если возникающий долг слишком большой, возможно, стоит отложить учебу хотя бы на два-три года, чтобы встать на ноги, затем восстановиться на вечернюю форму обучения. Перед поступлением посчитать заранее и попытаться сократить расходы, проживая рядом с техникумом, создать бюджет на питание при походах

по магазинам и придерживаться его. Данные пути решения также возможны при учебе в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова.

3. Необходимость работы. Проблема: чтобы позволить себе высокую стоимость обучения в техникуме, многие студенты должны искать работу. Студенты пытаются втиснуть занятия в один день и работу и, конечно, перестают высыпаться. Без надлежащего отдыха студенты уязвимы в возникновении психических и физических проблем.

Пути решения: необходимо решить, что важнее, расставить все приоритеты и запланировать события, игры, встречи, социальные мероприятия и учебу, а также быть внимательным при выборе работы. Данные пути решения возможны при учебе в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, но могут возникнуть трудности в общении с преподавателями, занятия которых практически не посещали.

4. Тоска по дому. Проблема: большинство учеников в один прекрасный момент начинают тосковать по дому, особенно те, кто учится в техникуме, находящемся в трех с лишним часах езды от дома, причем новички страдают больше.

Пути решения: если дом находится в трех или четырех часах езды от дома (комфортный день езды), необходимо запланировать посещение дома один раз в месяц или два, просить друзей и семью писать по электронной почте, звонить. Эти шаги должны помочь уменьшить чувство тоски по дому, другие студенты, с которыми вы общаетесь каждый день, могут чувствовать то же, и можно помогать друг другу. Данные пути решения возможны при учебе в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова.

5. Депрессия. Проблема: все проблемы в этом списке могут вызвать стресс у студента. Некоторые находят временное облегчение в вечеринках, которые в большом количестве могут способствовать депрессии.

Пути решения: если стресс и депрессия стали проблемой, необходимо обратиться за профессиональной поддержкой. К сожалению, в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова нет профессионального психолога, способного оказывать студентам бесплатные консультации, но в новом ФГОС появился в программе

обучения новый предмет «психология общения», что будет способствовать в решении проблем данной группы.

6. Состояние здоровья. Проблема: повышенный стресс, плохая забота о себе и недостаток сна могут вызвать проблемы со здоровьем. Проживание в тесных помещениях увеличивает вероятность болезни.

Пути решения: необходимо питаться здоровой, сбалансированной пищей, отдыхать в ночное время, мыть руки, а при первых симптомах болезни необходимо посетить студенческую поликлинику. Данные пути решения возможны при учебе в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова.

7. Проблемы социального характера. Проблема: если повезет, появится много новых друзей. Установление связей и проведение времени с одноклассниками и соседями по комнате необходимо для построения сообщества. Однако проводить слишком много времени вместе сложно, возникают конфликты.

Пути решения: необходимо тратить немного времени на себя. Если возможно, в перерыв посетите кафе или торговый центр, прогуляйтесь по окрестностям или посетите местный парк. Данные пути решения возможны при учебе в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова.

8. Вечеринки. Проблема: вечеринки сами по себе не проблема, на них можно расслабиться, но стоит проблема в употреблении наркотиков и алкоголя, в последующем неадекватном поведении, что приводит к смертельным ситуациям. Занятие сексом в нетрезвом состоянии без дополнительных мер предосторожности может быть травмирующим, опасным и преступным.

Пути решения: пусть вечеринки важны, наслаждайтесь ими. Не забывайте об ответственности, чтобы не создавать проблем ни себе, ни другим. Чувствуйте и знайте пределы. Следите за своими друзьями и убедитесь, что они тоже в безопасности. Данные пути решения возможны при учебе в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

9. Отношения. Проблема: привязанности не должны быть на первом месте, в отношениях бывают моменты, когда у пары возникают разногласия, кото-

рые могут отвлечь от занятий и вызвать стресс. Расставания могут привести даже к депрессии.

Пути решения: советов не существует, все зависит от конкретного случая или ситуации. Попробуйте пообщаться с профессиональным психологом.

10. Выбор дальнейшего пути. Проблема: существует некоторое давление при выборе своего пути в жизни. Легко представить, что бы хотелось получить от будущей работы и сколько денег можно заработать, поэтому принятие правильного решения важно.

Пути решения: выберите то, что нравится. Если нет уверенности в выборе, рассмотрите что-либо универсальное. Тем более в будущем, после окончания техникума, затем бакалавриата, можно кардинально поменять профиль при учебе в магистратуре, да и страну обучения в том числе. А пока сосредоточьтесь на получении знаний и жизненных навыков. В данном случае мог бы помочь профессиональный личный коуч, проводя своеобразные тренинги на занятиях [2].

Итак, нужен ли техникум для получения профессиональных знаний? Это всего лишь десять основных проблем, с которыми сталкиваются студенты ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, но хорошие времена всегда перевешивают плохие. Учеба в техникуме дает получение рабочей профессии и в последующем специальности, в этом и заключается плюс среднего профессионального образования. Студенты после окончания техникума более приспособлены к жизни. Формируют жизненную позицию под руководством преподавателей и работодателей, студентов своей группы обучения. За время обучения они проходят несколько профессиональных практик по профилю специальности. Компетенции, необходимые для работодателя, согласовываются и меняются ежегодно [3, 4]. Появилась возможность показать свои знания в Worldskills, а также происходит формирование портфолио студентов, необходимое для отбора работодателем.

Список литературы

1. Экономика и управление предприятиями, отраслями, комплексами: проблемы и перспективы развития : моног. / М. Н. Адушев [и др.]. – Новосибирск : Центр развития научного сотрудничества, 2018.

2. Харитонова, Н. Н. Использование коучинга для повышения конкурентоустойчивости предприятия // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2018. – № 3 (34). – С. 88–89.

3. Харитонова, Н. Н. Проблемы и перспективы развития среднего профессионального образования // Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования : материалы V Междунар. конф. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2012. – С. 124–127.

4. Харитонова, Н. Н. Формирование профессиональных компетенций специалистов среднего звена // Инновации в образовании : электронное научное издание : сб. материалов науч.-метод. конф. преп. и сотр. ИжГТУ им. М. Т. Калашникова. – 2016. – С. 152–154.

Д. Н. Чижова, студент

Тел. +7 (912) 013-55-16, e-mail: dchizhova97@gmail.com

Е. А. Домарацкая, старший преподаватель кафедры «Менеджмент»

Тел. +7 (952) 405-33-11, e-mail: domaratskaya@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Анализ стратегического положения ОАО «Милком» на рынке

В статье проанализировано стратегическое положение ОАО «Милком» в рыночной среде. Представлена рекомендуемая стратегия деятельности.

Ключевые слова: матрица SPACE; стратегическое планирование; матрица стратегического положения и оценки действий; стратегия абсолютного лидерства в издержках.

Современный темп изменений в экономике обуславливают необходимость стратегического планирования, прогнозирования будущих рисков и возможностей. Стратегическое планирование становится необходимым условием для существования организаций в долгосрочной перспективе, которые поставлены в условия жесткой конкуренции как на российском, так и на международном рынке. При этом более сильными конкурентами являются иностранные предприятия. Для успешного существования на рынке организация вынуждена решать множество проблем, связанных с построением успешной стратегии развития. Для этого необходимо провести анализ рыночной ситуации, опираясь на имеющиеся ресурсы предприятия, при этом грамотно спрогнозировать ресурсный потенциал организации, сформулировать миссию, разработать стратегию с разделением на оперативные и среднесрочные цели [1]. Одним из инструментов оценки деятельности организации является матрица SPACE.

Матрица стратегического положения и оценки действий SPACE помогает определить наиболее выгодное стратегическое положение организации. Данный метод помогает проанализировать рыночную ситуацию, а также выбрать оптимальную стратегию развития организации. Также она является инструмен-

том, который помогает организации проанализировать факторы внутренней среды (конкурентные преимущества и финансовое состояние организации) и факторы внешней среды (привлекательность отрасли и стабильность среды).

Выбор стратегии конкурентного поведения можно разделить на 5 этапов:

- определение направления движения организации;
- положение организации в настоящий момент;
- оценка положения на рынке;
- выбор вида поведения в конкурентной борьбе;
- выбор стратегии конкурентного поведения.

Метод SPACE заключается в том, что для организации предусматриваются четыре группы факторов: финансовое положение фирмы (FS), конкурентные преимущества (CA), степень стабильности внешней среды (ES), привлекательность рассматриваемой отрасли (IS). Координаты FS и CA оценивают внутреннюю стратегическую позицию, а координаты ES и IS оценивают внешнюю стратегическую ситуацию. Таким образом, матрица SPACE позволяет позиционировать компанию в четырех координатах FS, CA, ES, IS. Каждый фактор оценивается экспертно по шкале от 0 до 6. Для удобства сопоставления все факторы сгруппированы в четыре таблицы.

Анализ проводится по организации ОАО «Милком». Это производитель и дистрибьютор молочной продукции, основанный на базе субхолдинга «Комос Групп». Входит в состав ведущего агрохолдинга России с полным производственно-сбытовым циклом и на сегодняшний день ежегодно перерабатывает более чем 350 тысяч тонн молока – сырья высокого качества. Также осуществляет оптовые и прямые продажи собственной продукции по всей территории России. Основным видом деятельности предприятия является производство молочной продукции. Оценка деятельности ОАО «Милком» проводится для выбора оптимальной стратегии развития компании.

Анализ конкурентного преимущества предприятия представлен в табл. 1.

Таблица 1. Факторы, определяющие конкурентное преимущество фирмы

Доля рынка	Большая	2
Качество продукции	Высокое	1
Стадия жизненного цикла продукции	Ранняя	3
Цикл замены продукции	Фиксированный	3
Приверженность покупателей	Сильная	2
Технологические инновации	Большие	3
Степень развития технологий	Высокая	4
Вертикальная интеграция	Высокая	1
Использование производственных мощностей у конкурентов	Низкое	4
Уровень использования производственных фондов	Высокий	2

Среднее значение: 2,5.

$$2,5 - 6 = -3,5.$$

Оценка финансового положения компании представлена в табл. 2.

Таблица 2. Факторы, определяющие финансовое положение фирмы

Эффективность использования заемных средств	Несбалансированная	2
Ликвидность	Сбалансированная	4
Степень удовлетворения потребностей в капитале	Низкая	2
Простота выхода с рынка	Трудно	2
Рискованность бизнеса	Высокая	6
Оборачиваемость запасов	Быстрая	5
Финансовая независимость	Низкая	2
Поток платежей в пользу фирмы	Высокий	3
Рентабельность инвестиций	Низкая	2
Платежеспособность предприятия	Высокая	6

Среднее значение: 3,4.

Данные по привлекательности отрасли занесены в табл. 3.

Таблица 3. Факторы, определяющие привлекательность отрасли

Стадия жизненного цикла отрасли	Ранняя	4
Легкость вхождения на рынок	Сложно	6
Потенциал роста	Высокий	6

Окончание табл. 3

Потенциальная прибыльность	Высокая	5
Технологический уровень	Сложный	4
Объем продаж в отрасли	Высокий	5
Капиталоемкость	Высокая	5
Финансовая стабильность	Низкая	3
Использование ресурсов	Эффективное	5
Система налогообложения	Сложная	4

Среднее значение: 4,7.

Стабильность среды рассмотрена в табл. 4.

Таблица 4. Факторы, определяющие стабильность среды

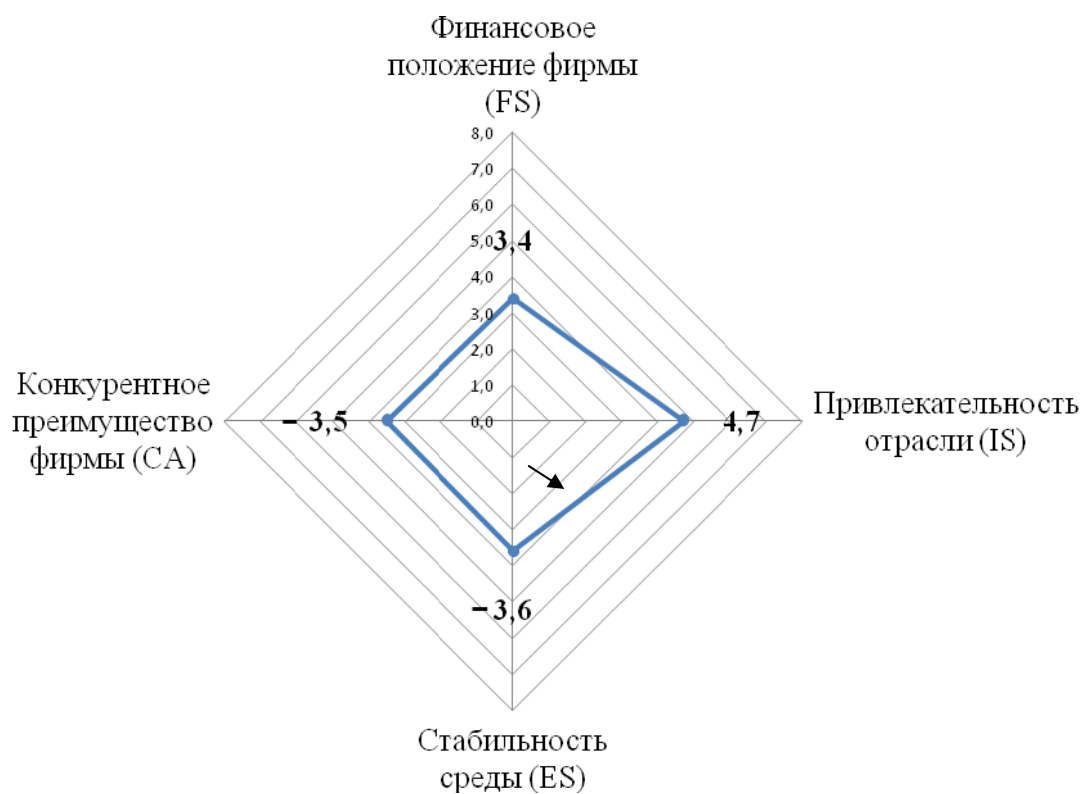
Темп инфляции	Высокий	2
Вариация спроса	Большая	1
Барьеры для вхождения в рынок	Много	3
Разброс цен конкурирующих продуктов	Малый	5
Давление конкурентов	Высокое	3
Эластичность спроса	Неэластичный	1
Технологические изменения	Много	3
Уровень развития инновационной деятельности	Низкий	3
Конъюнктура рынка	Высокая	2
Стабильность отрасли	Высокая	1

Среднее значение: 2,4.

$$2,4 - 6 = -3,6.$$

По итогам проведенного анализа строим вектор рекомендованной стратегии развития организации в системе координат SPACE (рисунок). Результат анализа SPACE-матрицы показал необходимость внедрения конкурентной стратегии. Конкурентная позиция характерна для привлекательной отрасли. Организация получает конкурентное преимущество в относительно нестабильной обстановке. Критическим фактором является финансовый потенциал. В этой ситуации организация ведет поиск финансовых ресурсов, для усиления рыночного потенциала и укрепления службы реализации. Необходимо инве-

стирование в повышение производительности и сокращения издержек. Поведением фирмы является гибкое реагирование на изменение в отрасли.



Рекомендуемые стратегии:

- 1) аккумуляция дополнительных финансовых ресурсов для усиления рыночного потенциала;
- 2) укрепление службы реализации;
- 3) расширение и/или корректировка ассортимента выпускаемой продукции;
- 4) инвестирование в повышение производительности;
- 5) абсолютное лидерство в издержках;
- 6) мероприятия по защите и сохранению конкурентного преимущества на сокращающемся рынке;
- 7) слияние с компанией, обладающей значительными ресурсами денежных средств.

ОАО «Милком» является крупнейшим предприятием, работающим с молочной продукцией на территории республики. Среди основных конкурентов

нет предприятий, равных по объему продаж, материально-технической базе, ассортименту, количеству имеющихся торговых марок. В связи с этим наиболее оптимальной из предложенных стратегий, которой и придерживается ОАО «Милком», является стратегия абсолютного лидерства в издержках. Она состоит в достижении абсолютного отраслевого лидерства в издержках на основе совокупности экономических мер. Чтобы обеспечить лидерство в издержках, необходимо активно использовать имеющиеся производственные мощности, энергично добиваться снижения издержек на основе накопления опыта, жестко контролировать производственные и накладные расходы [1].

При реализации стратегии низких издержек организация имеет доходы, превышающие средние доходы по отрасли. Конкуренты не могут выдержать длительного снижения затрат, имея при этом несопоставимо меньшие производственные мощности, оптимальные структуры затрат и прочих преимуществ. Организация на протяжении длительного времени зарабатывает прибыль, когда конкуренты уже не имеют такой возможности.

Низкий уровень издержек на предприятии достигаются за счет высокой доли рынка организации, а также широкой номенклатуры родственной продукции, необходимой для распределения затрат при обслуживании основных сегментов рынка.

Стратегия конкурентного поведения ОАО «Милком» – виолентная стратегия. Благодаря размерам и мощи организация вытеснит конкурентов с занимаемого сегмента. Организация действует на конкурентов с позиции силы, благодаря большому объему производства, более совершенным процессам, высокой производительности труда, низким издержкам и мощному маркетингу.

Список литературы

1. Менеджмент организации в конкурентной среде : учеб. пособие для студ. направ. «Менеджмент» / В. Г. Ларионов [и др.] ; под общ. ред. О. М. Шаталовой. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2016. – 264 с.

Е. С. Яговкина, студентка

Тел. +7 (982) 838-70-90, e-mail: ms.yagovkina_k@mail.ru

Е. А. Домарацкая, старший преподаватель кафедры «Менеджмент»

Тел. +7 (952) 405-33-11, e-mail: domaratskaya@mail.ru

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Проблема формальности внедрения в России систем менеджмента качества в соответствии со стандартами серии ИСО 9000

В рамках данной статьи изучена проблема поверхностного отношения в России к внедрению систем менеджмента качества, определена необходимость и важность их глубокого внедрения и дальнейшего обслуживания, а также выявлены причины возникновения данной проблемы и путь ее решения.

Ключевые слова: система менеджмента качества; СМК; ИСО 9000; внедрение; эффективность.

В современном мире все больше растет необходимость использования эффективной системы менеджмента качества (далее – СМК) во всех сферах жизнедеятельности. Это обусловлено, в первую очередь, жесточайшей конкурентной борьбой за потребителя.

Конкурентоспособность определяется качеством выпускаемой продукции или предоставляемой услуги. В развитых странах для стабильного повышения уровня качества давно активно используются СМК. В России ввиду необходимости конкурировать с иностранными товарами также все большее количество компаний стало внедрять такие системы, но на данный момент они чаще имеют поверхностный характер.

Во всем мире сертификация СМК на соответствие стандартам ИСО 9000 стабильно развивается. Об этом свидетельствует общая динамика (рис. 1).

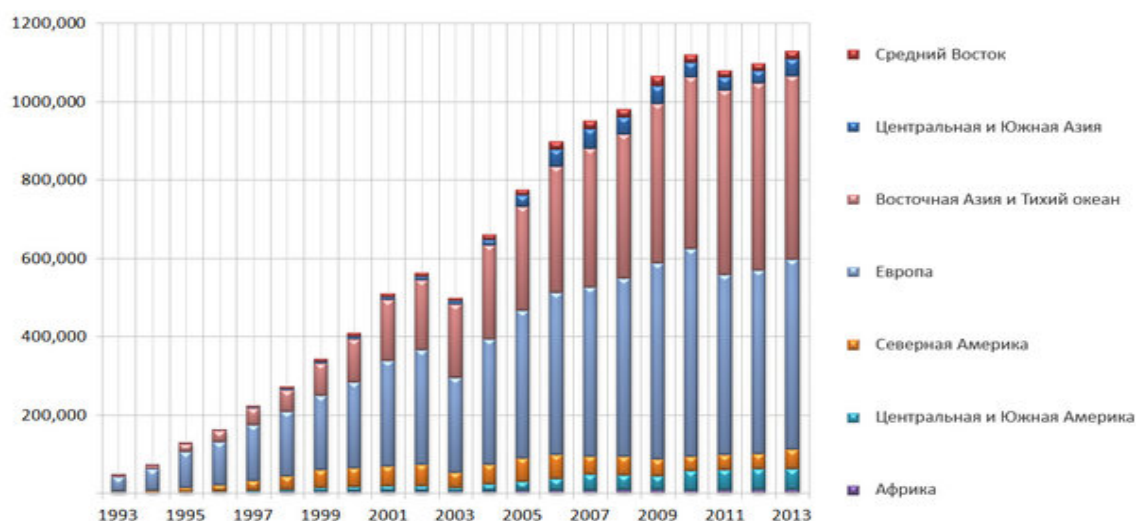


Рис. 1. Мировая тенденция количества сертифицированных компаний

Также стоит отметить, что Россия в данном рейтинге занимает далеко не последнюю позицию (табл. 1).

Таблица 1. Рейтинг стран по количеству сертифицированных компаний на соответствие стандартам ИСО 9001

Страна	Сертифицированные компании
Китай	297 037
Италия	138 892
Россия	62 265
Испания	59 854
Япония	59 287
Германия	50 583
Великобритания	44 849
Индия	33 250
США	25 101
Республика Корея	24 778

Среди всех стран наиболее быстрыми темпами в этом направлении продвигается Китай, а российские компании имеют большой потенциал к установлению лидерства на рынке, но на данном этапе этого не происходит. Используя СМК, можно не только повысить уровень качества товаров и услуг, можно

также отладить все производственные, организационные и прочие процессы на предприятии, тем самым повысив шансы увеличения своей конкурентоспособности. Предприятие, использующее СМК по стандартам серии ИСО 9000, получает ряд преимуществ, к которым относятся и снижение уровня издержек, и повышение приверженности персонала, минимизация различных финансовых потерь, увеличение эффективности работы и так далее. Но почему при активном повсеместном внедрении СМК и явных плюсах их использования российские компании в большинстве своем до сих пор не способны достойно конкурировать с зарубежными фирмами? Проблема состоит в том, что более половины СМК российских предприятий не работают, существуют лишь на бумаге, хотя и сертифицированы. По некоторым статистическим данным известно, что компаний, реально желающих улучшать те или иные процессы в организации с помощью СМК, приблизительно 10–15 %.

Для решения данной проблемы необходимо сначала определить и проанализировать факторы, отрицательно влияющие на эффективность СМК. Далее можно будет принимать решение об их устранении или сведении к минимуму их влияния, тем самым увеличивая результативность СМК.

Современная литература в области управления качеством сводит свое внимание к нескольким важным факторам. Российские компании достаточно пренебрежительно относятся к стратегическому планированию, что мешает стабильно развиваться, прогнозировать возможные проблемы, повышать качество. Также многие организации в России имеют неустойчивое экономическое положение, что не дает им заниматься будущим. Из этого вытекает невозможность разработки, внедрения и обслуживания СМК ввиду их высокой стоимости. Также к значимым отрицательным факторам относят некомпетентность руководства предприятий в вопросах разработки и внедрения СМК и высокий уровень коррупции в России.

В основу построения системы менеджмента качества положен процессный подход, при котором система менеджмента качества рассматривается как совокупность взаимосвязанных процессов, преобразующих входы в выходы с

использованием ресурсов [2]. А поскольку российским компаниям присуще недостаточное внимание к реализации системного и процессного подходов к управлению своими предприятиями в целом, реализация СМК на практике не представляется возможной.

Каждый фактор в той или иной мере оказывает влияние на формальное отношение к менеджменту качества в России, но в каждой отдельной компании степень их влияния индивидуальна. Поэтому компания должна определить и проанализировать факторы относительно себя, чтобы понять, какие проблемы являются наиболее весомыми и какие необходимо предпринимать решения. Так, можно будет минимизировать затраты времени на изучение и обслуживание СМК. Тогда можно будет говорить о реализации СМК на предприятии.

Факт формального и поверхностного использования серии стандартов подтверждается данными о количестве сертифицированных СМК в России, причем важно разграничить: какие стандарты наиболее распространены.

Фундаментом всей серии, основой для понимания базовых элементов СМК является стандарт ИСО 9000, в нем приняты термины и определения для всех стандартов серии.

ИСО 9001 определяет основные требования к СМК, которые организация должна выполнять. Стандарт используется для создания системы управления качеством, которая в состоянии гарантировать способность организации соответствовать потребностям и ожиданиям потребителей.

ИСО 9004 дает рекомендации по более широкому кругу задач СМК, нежели ИСО 9001. К таким вопросам относится достижение долгосрочного успеха, систематическое, постоянное повышение общей эффективности организации. Важным отличием данного стандарта от ИСО 9001 является то, что он не предназначен для сертификации. В этом заключается основная причина, почему в России гораздо больше распространен ИСО 9001.

Результативность любых программ, нововведений напрямую зависит от качества и регулярности их выполнения. На сегодняшний день на практике доказано, что наиболее эффективным является интегрированное использование

всей серии стандартов. Прежде чем начать работать с ИСО 9001, необходимо ознакомиться с ИСО 9000, так как в нем содержится весь понятийный аппарат. Далее, чтобы СМК была более результативной и эффективной в вопросах достижения поставленных целей и задач, нужно использовать ИСО 9004.

Дополнительно проблемы использования системы менеджмента качества на предприятии можно проанализировать, рассматривая принципы менеджмента качества (табл. 2).

На самом деле все причины истекают из одного. Большинство российских компаний каждый день опасается банкротства в виду многих факторов, поэтому они чаще озабочены быстрой выгодой, от чего не занимаются планированием будущей деятельности. А из отсутствия такого планирования вытекает множество негативных последствий.

Таблица 2. Анализ проблематики через принципы менеджмента качества

Принцип	Краткая характеристика принципа	Проблемы, возникающие при реализации принципа на практике
Ориентация на потребителя	Для более четкого удовлетворения потребителей необходима постоянная ориентация на них, учет и предсказание потребностей клиентов	В связи с часто возникающими кризисами в РФ основанная масса организаций ориентирована на максимальное и кратковременное получение прибыли
Лидерство руководителя	Руководители вырабатывают стратегические и тактические цели организации, формируют внутреннюю среду, в которой работники вовлечены в достижение поставленных целей организации	Частая смена высшего менеджмента организации приводит к изменению стратегических целей и демотивации сотрудников к достижению этих целей

Принцип	Краткая характеристика принципа	Проблемы, возникающие при реализации принципа на практике
Вовлечение работников	Полное вовлечение работников в деятельность организации дает возможность полного использования способностей сотрудников	В российском менеджменте не сложилась традиция вовлечения сотрудников при принятии ключевых решений в организации. Чаще до сотрудников доводятся отдельные распоряжения, не согласованные между собой. Таким образом, потенциал сотрудников используется только частично, редко происходит полное вовлечение работников в деятельность организации
Процессный подход	При процессном подходе система менеджмента качества рассматривается как совокупность взаимосвязанных процессов, преобразующих входы в выходы с использованием ресурсов	Российским компаниям присуще недостаточное внимание к реализации системного и процессного подходов к управлению своими предприятиями в целом, реализация СМК на практике не представляется возможной.
Системный подход к менеджменту	Менеджмент должен восприниматься как система, что способствует результативности и эффективности достижения поставленных целей	
Постоянное улучшение	Постоянное улучшение деятельности организации должно стать стратегической целью	В условиях часто меняющегося высшего менеджмента цель постоянного улучшения становится недостижимой, в связи с постоянной перестройкой и сменой курса деятельности

Принцип	Краткая характеристика принципа	Проблемы, возникающие при реализации принципа на практике
Принятие решений, основанных на фактах	При принятии решений необходимо проводить анализ достоверных данных	В изменяющихся условиях рынка основная масса руководителей организаций основывается на собственном опыте
Взаимовыгодные отношения с поставщиками	Отношения поставщиков и покупателей являются взаимозависимыми, отношения должны быть взаимовыгодны	В российской практике сложилась ситуация погони за быстрой выгодой, таким образом основная масса поставщиков выбирается по возможности предложить самую низкую цену. Данный подход не позволяет сформировать длительные взаимовыгодные отношения, что является дополнительным препятствием при функционировании системы менеджмента качества

Любое образование персонала – слишком долго и дорого, стратегия организации также имеет формальный характер, как и миссия, в процессе функционирования к ним даже не обращаются, любое действие оценивается не только с точки зрения финансовых затрат, но и временных (например, полноценное внедрение СМК – процесс очень затратный и по времени, и по расходам). Каждый раз встает вопрос: вдруг не окупится? Нет уверенности, что компания доживет до завтрашнего дня. Поэтому вместо того, чтобы закладывать фундамент надежного будущего организации сегодня, российский бизнес занимается постоянным извлечением выгоды, используя при этом преимущественно различные пути сокращения расходов, взяточничество и тому подобное [1].

Отсюда следует, что решить данную проблему можно более глубоко, работая с сознанием самих руководителей компаний. Российский менталитет, включающий в себя тягу к легкой наживе и страх перед будущим, складывался столетиями, поэтому данный процесс потребует огромных усилий и вложений.

Чтобы сделать настоящее внедрение СМК более реальным в глазах руководителей, необходимо максимально емко, но информативно раскрыть все скрытые и поверхностные перспективы. Внедрение СМК даст гораздо больше преимуществ и прибыли в будущем, а также даст большую гарантию, что предприятие сможет функционировать длительный период времени.

Список литературы

1. *Лугачев, П. П.* Принятие решений при разработке сценариев бизнес-стратегии / Е. В. Шулакова, П. П. Лугачев // Социально-экономическое управление: теория и практика. – 2016. – № 2 (29). – С. 75–77.
2. *Прохоров, Ю. К.* Управление качеством : учеб. пособие. – СПб. : СПбГУИТМО, 2007. – 144 с.

Содержание

Секция 1. ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<i>Бушмакина Т. В.</i> Значимость дисциплины «Технологии презентаций» для направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью».....	3
<i>Григорьева О. О.</i> Практико-ориентированный подход к преподаванию дисциплины «Основы мерчандайзинга» направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью»	10
<i>Дизендорф К. И., Сидорина Е. В.</i> Реализация новых моделей подготовки инженерных кадров в системе среднего профессионального образования.....	17
<i>Жукова С. А., Зиннуров П.</i> Проектирование информационно-образовательной среды для организации инклюзивного профессионального образования	22
<i>Ложкина А. Ю.</i> Активные методы обучения, используемые в дисциплине «Экология» для студентов творческих направлений	31
<i>Муканова А. Г., Каргашина Е. В., Ложкин Ю. В.</i> Анализ материалов для композиций в технике интарсия	36
<i>Перминова О. М., Селюнина Н. В., Петряева М. В., Габитова А. В.</i> Повышение качества подготовки бакалавров направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» на основе гармонизации интересов вуза и предприятия.....	40
<i>Перминова О. М., Файзуллин Р. В., Дьяконова А. В., Ключева Е. И.</i> Формирование профессиональных компетенций магистров по направлению 38.04.02 «Стратегическое управление» для регионального промышленного кластера.....	45
<i>Пушина Н. Н., Макарова С. М., Волкова И. О.</i> Формирование системы управления вузом на основе системы сбалансированных показателей.....	50
<i>Халтурина Т. А.</i> О некоторых подходах составления типовых расчетов	57
<i>Чукавин С. И., Жуйкова О. В.</i> Организация проектного обучения бакалавров направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью».....	60
<i>Чукавин С. И., Жуйкова О. В.</i> Учебный план как основа организации учебного процесса направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью»	66
<i>Шибанова Ю. В.</i> Применение дистанционных технологий при обучении математическому анализу	73
<i>Шулакова Е. В., Саханов Б. Р., Клёнов К. И.</i> Тенденции развития высшего образования для удовлетворения потребностей территориального кластера	77

<i>Юнусова Л. З., Самигуллина Г. З.</i> Экологические олимпиады студентов и учащихся как способ формирования экологической культуры.....	83
<i>Fedorov I. V.</i> Big Data in E-Learning	90

Секция 2. ИТ-ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

<i>Бояришинов М. А., Хатбуллин Р. А., Зыкин А. А.</i> Использование аппаратных средств для моделирования естественных и организованных помех, воздействующих на работу радиолинии.....	94
<i>Германюк Г. Ю., Германюк Д. Е.</i> Моделирование конденсации газовой смеси каноническим методом интегрирования	101
<i>Лугачев П. П., Шулакова Е. В.</i> Многофакторное имитационное моделирование организационных систем по смысловым проекциям и построение альтернативных сценариев	108
<i>Привалова М. А.</i> Исследование проблем внедрения технологий информационного моделирования в Удмуртской Республике	118
<i>Сенилов М. А., Шишкин А. О.</i> Адаптивные алгоритмы кластеризации шумовых сигналов.....	125
<i>Янников И. М., Муцинкина Д. С., Тухбатуллин Т.Р., Гайнатуллина Е.С., Галиакбаров Р. А.</i> Программное обеспечение по учету и контролю средств индивидуальной защиты	132

Секция 3. ИНДУСТРИЯ 4,0, МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕХАТРОНИКА

<i>Хазияхметов Р. Т.</i> Плоские дифференцируемые кривые для описания траектории движения робота	138
<i>Щенятский А. В., Имангулова А. А.</i> Интеллектуальные тяжело нагруженные подшипниковые опоры.....	143
<i>Maiorov K. N.</i> Automorfisms and Robot's Behavior	151
<i>Muravev V. V., Tapkov K. A.</i> Strain-stress modeling of crack in a rail	157

Секция 4. ЭЛЕКТРОНИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

<i>Айзикович А. А., Баженова Е. Н.</i> Об одном примере междисциплинарных связей	164
<i>Васильева Е. Ю., Рычина Н. А., Корепанова О. М.</i> Использование математических методов в решении прикладных задач в радиотехнике	168
<i>Виссарионова Е. К.</i> Особенности применения методов виброакустической диагностики для анализа работоспособности арматуры газонефтепроводов.....	171

Секция 5. СТРОИТЕЛЬСТВО, ДИЗАЙН, ЭНЕРГЕТИКА И ЖКХ

<i>Алексеева Л. В., Пушкарев А. Э., Хворенков Д. А.</i> Экономическое обоснование научных решений с использованием информационных технологий в строительстве и эксплуатации систем теплоснабжения	178
<i>Башенина Е. М., Черных М. М.</i> Стиль ши в ювелирных украшениях	184
<i>Башенина Е. М., Черных М. М., Горбунов В. Н.</i> Аддитивные технологии художественной обработки ювелирных изделий	191
<i>Бегунова Н. В.</i> Применение информационных технологий в строительстве	197
<i>Бичурина Е. В., Останина П. А., Тишин В. Д.</i> Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в преподавании дисциплин «Академическая живопись» и «Спецживопись» студентам направления подготовки 54.03.01 «Дизайн»	201
<i>Бичурина Е. В., Козлов Б. М., Тишин В. Д., Останина П. А.</i> Реализация проектного метода в преподавании дисциплины «Композиция»	206
<i>Боброва Д. П., Пушкарев А. Э., Юркевич А. А.</i> Морфологический анализ системы отопления и теплообменного оборудования Ижевской ТЭЦ-1	215
<i>Бойчук А. Е.</i> Анализ и оценка технического состояния линейной части магистральных трубопроводов	220
<i>Борисова О. И.</i> Повышение энергоэффективности зданий	226
<i>Боршова П. А., Тарануха Н. Л.</i> Системотехнический подход к процессу принятия решения в строительной отрасли	230
<i>Валиева Г. Р.</i> Обеспечение преемственности при реализации дисциплины «Производственное мастерство» в обучении студентов направления «Дизайн»	237
<i>Горбатков П. В.</i> Роль рисунка в формировании мышления в проектной деятельности студентов	241
<i>Гребнев В. Л., Чайникова А. А., Максименко Т. Ф.</i> Ранняя профилактика развития профессиональных заболеваний и производственного травматизма у рабочих основных профессий, занятых в строительстве	247
<i>Дмитриева Н. Н., Плотникова О. И.</i> Исследование требований потребителей к системе «умный дом» в малоэтажном строительстве (на примере коттеджного поселка «Белые Росы» в селе Ягул, УР)	256
<i>Дьячкова Е. В.</i> Параметрическая архитектура	263
<i>Иванова И. Б., Осинкина А. А.</i> Разработка модели и формирование системы показателей рейтинга подрядной строительной организации	268
<i>Ившина Л. И., Туркеев Д. В.</i> Расчет укрупненных показателей для школ – культурных центров на примере города Ижевска	272

<i>Каргашина Е. В., Галимова О. Ю., Шеремета Н. В.</i> Значение материаловедения в современном мире. Материалы в дизайне.....	281
<i>Климова А. В., Тронина А. А., Пудов И. А.</i> Современные методы отделки фасадов, применяемые в гражданском строительстве (на примере города Ижевска).....	286
<i>Колесникова Л. Н., Колесников М. П., Лецев А. Ю.</i> Малогабаритная газогенераторная установка для получения электрической энергии.....	293
<i>Конягина Т. В., Константинова И. Н., Варламова М. А.</i> Компетентностный подход в преподавании компьютерных дисциплин студентам направления подготовки 54.03.01 «Дизайн».....	301
<i>Лисина Е. Б., Селюнина Н. В., Чайникова А. А., Максименко Т. Ф.</i> Роль медицинских осмотров в повышении качества профессиональной деятельности (на примере работников, занятых в строительстве).....	308
<i>Ложкин Ю. В., Васин А. С.</i> Проектирование и технология изготовления декоративных скульптур из древесины.....	314
<i>Мохначев С. А.</i> Экономика строительства в системе научных знаний.....	320
<i>Николаева Л. С., Севастьянов Б. В.</i> Сезонные технические осмотры производственных зданий и сооружений как профилактика их разрушений.....	326
<i>Пахомова Н. Ю.</i> Преподавание дисциплин «История искусства», «История стилей», «История дизайна» студентам направления 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов».....	332
<i>Пешкова Е. К., Загоруйко А. А., Мерзлякова А. А.</i> Использование аддитивных технологий (3D-печати) при создании шаблонов для объемных витражных изделий.....	339
<i>Плеханов Ф. И., Пушкарев А. Э., Пушкарева Л. А., Пушкарев И. А.</i> Исследование колебаний металлических и железобетонных конструкций с использованием методов классической и строительной механики.....	345
<i>Попов С. Ю., Козловская Н. В.</i> Потенциал альтернативной энергетики при переработке отходов биомассы агропромышленного комплекса Удмуртской Республики.....	352
<i>Пудов И. А.</i> Анализ конструктивных решений многослойных ограждающих конструкций с точки зрения энергоэффективности.....	357
<i>Пушкарев А. Э.</i> Расчет обтекания лопастей осевых насосов и вентиляторов.....	363
<i>Пушкарева Л. А., Пушкарев И. А., Стрелкова М. Д.</i> Функции слуховых окон в кровлях с деревянными конструкциями.....	370
<i>Пушкарева Т. А., Пушкарев А. Э.</i> Расчет деталей фланцевого соединения трубопроводов при гидравлическом ударе.....	377

<i>Плеханова Т. А., Гинчицкая Ю. Н.</i> Технология лазерного сканирования при проведении инженерно-геодезических изысканий для реконструкции зданий и сооружений.....	382
<i>Репина И. И.</i> Организация и проведение учебной геологической практики на ИС-факультете ИжГТУ имени М. Т. Калашникова	388
<i>Санду О. М.</i> Роль метода мифопоэтики в процессе изучения «Истории и теории стилей» по направлению подготовки 54.03.01 «Дизайн»	394
<i>Санду О. М.</i> Проектно-художественное сознание в постцифровом дизайне	398
<i>Сентяков П. И., Пушкарев А. Э., Хворенков Д. А.</i> Методы решения научно-технических задач в строительстве и реконструкции котельных с помощью морфологического анализа.....	405
<i>Стерхов В. А., Коньшин М. П.</i> Экспериментальное исследование энергетической характеристики углекислотной ударной трубы	411
<i>Тюрин А. П.</i> Использование технологии технического творчества для проведения лабораторных работ по дисциплине «Гидрогазодинамика»	417
<i>Чазов Е. Л., Грахов В. П., Симченко О. Л.</i> Развитие методического инструментария по реинжинирингу объектов наземной инфраструктуры нефтегазодобывающего предприятия	422
<i>Черных М. М., Роткин Д. В.</i> Выбор видов испытаний при определении механических свойств материалов	428
<i>Черных М. М., Ахметгараева Э. И., Останина П. А.</i> Состояние и перспективы развития технологий художественной обработки фактуры на металлах и сплавах	431
<i>Karavaeva M. V.</i> Analysis of computer vision systems applied for evaluation of the geometric characteristics of building wall	437
<i>Korepanova M. A., Kargashina E. V., Lozhkin Yu. V.</i> Review of Materials for the Jointed Dolls Manufacturing.....	441
<i>Kuznetsova N. D.</i> Main Factors Affecting the Quality of Window Designs in the Climate of the Middle Strip of Russia	447
<i>Laptev S. N.</i> Materials for jewelry in a Ethno-futurism style	453
<i>Muftahutdinova Z. R.</i> Using of Photocatalysis for Air Cleaning	458
<i>Shaibakova N. I.</i> Increasing competitiveness and cost-effectiveness of low-rise complex projects in Izhevsk.....	460
<i>Silin M.</i> Monitoring Systems of Construction Project Schedule Chart.....	469

**Секция 6. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
НАУК И ЛИНГВИСТИКИ**

<i>Бабушкин С. А.</i> Экстралингвистические условия акта молчания.....	476
<i>Багровникова А. Н.</i> Оценка устойчивого развития машиностроительных предприятий в современных экономических условиях	482
<i>Белослудцева Г. Б., Никитин Т. А.</i> Проблемы развития малого бизнеса в условиях кризиса	492
<i>Белослудцева Г. Б., Сафаргалеева А. И.</i> Международный опыт государственной антикризисной политики.....	498
<i>Богданова И. С., Лобанова Г. А.</i> Корпоративная социальная ответственность организации	503
<i>Ватутина Л. А., Лысенко Е. О.</i> Региональные особенности в реализации и финансовом обеспечении информатизации органов местного самоуправления	510
<i>Волкова Т. Г., Фирсова С. Н.</i> Основные результаты научных изысканий в области проводимого реформирования пенсионной системы РФ.....	517
<i>Гайдай Н. В.</i> Франчайзинг и его влияние на стоимость объектов.....	524
<i>Галиахметов Р. А., Пушина Н. Н.</i> Внедрение системы КРІ как фактор повышения эффективности труда служащих предприятий ОПК.....	529
<i>Гиззатуллина К. А., Домарацкая Е. А.</i> Самооценка деятельности ПАО «Ростелеком» на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 9004–2010 «Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества»	534
<i>Главатских О. Б., Пикулева А. А.</i> Управление трудовой мотивацией работников предприятий перерабатывающей промышленности (на примере ООО «Дабров и К»)	539
<i>Глухова М. Н.</i> Методическое обеспечение дисциплины как основа повышения эффективности среднего профессионального образования	547
<i>Головизнина А. Т.</i> Особенности внедрения международных стандартов финансовой отчетности в России.....	554
<i>Зливко С. Д.</i> О синонимичных номинациях в электронном словаре лингвистической терминологии М. В. Ломоносова.....	557
<i>Злобина Е. Ю.</i> Экономический анализ состояния сектора МСП в странах БРИКС.....	561
<i>Камалетдинов Д. С.</i> О методике, определяющей направление по развитию персонала ВПК в условиях диверсификации производства.....	567
<i>Лейхтер С. В., Груздева Т. В.</i> Деловая игра как фактор формирования профессиональных компетенций по программам переподготовки кадров.....	574

<i>Лобанова А. Н., Соколова Н. Г.</i> Туризм как фактор интеграции в мирохозяйственную систему и социально-экономического развития России и ее территорий	580
<i>Мухаматуллина З. И., Лобанова Г. А.</i> Риск как экономический ресурс организации.....	587
<i>Ончукова Г. Е.</i> Финансовое обоснование франчайзингового проекта.....	593
<i>Ошанова Е. С.</i> Роль иноязычного речевого общения в инженерном образовании	601
<i>Подчезерцева Е. П.</i> К вопросу совершенствования кадрового потенциала в системе школьного образования России и ее территорий.....	605
<i>Пушина Н. Н., Макарова С. М., Дуржкова О. А., Волкова И. О.</i> Формирование системы управления вузом на основе системы сбалансированных показателей.....	609
<i>Соловьева О. М., Главатских О. Б.</i> Значение кадрового аудита в управлении персоналом	616
<i>Харитонова Н. Н.</i> Перспективы развития среднего профессионального образования в Удмуртской Республике	621
<i>Чижова Д. Н., Домарацкая Е. А.</i> Анализ стратегического положения ОАО «Милком» на рынке	627
<i>Яговкина Е. С., Домарацкая Е. А.</i> Проблема формальности внедрения в России систем менеджмента качества в соответствии со стандартами серии ИСО 9000	633

Научное издание

ТЕХНИЧЕСКИЕ УНИВЕРСИТЕТЫ:
ИНТЕГРАЦИЯ С ЕВРОПЕЙСКИМИ И МИРОВЫМИ
СИСТЕМАМИ ОБРАЗОВАНИЯ

Материалы VIII Международной конференции
(Россия, Ижевск, 23–24 апреля 2019 г.)

В двух томах
Том 2

Адрес в информационно-телекоммуникационной сети:
<http://eq.istu.ru/ru/>

Дата размещения на сайте: 20.06.2019

В редакции авторов

Технический редактор *С. В. Звягинцова*
Корректоры *М. А. Ложкина, Н. К. Швиндт*
Верстка *Н. Ю. Боярской*
Дизайн обложки *Е. А. Рябичевой*

Директор издательства *О. Ю. Каде*

Подписано к использованию 18.06.2019. Объем 12,0 Мб. Заказ № 130
Издательство Ижевского государственного технического университета
имени М. Т. Калашникова. 426069, Ижевск, Студенческая, 7