

Международная Объединенная Академия Наук

# **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

Рецензируемый научный журнал

Апрель 2021 г.

**НОМЕР 72**

**ЧАСТЬ 1**



Самара 2021

УДК 001.1  
ББК 60

T34

**Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования».** Апрель 2021 г. № 72, Часть 1 Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2021. – 172 с.

**DOI 10.18411/lj-04-2021-p1**

В выпуске журнала собраны материалы из различных областей научных знаний.

Журнал предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, размещенные в журнале, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему ELIBRARY

Электронная версия журнала доступна на сайте научно-издательского центра «Л-Журнал». Сайт центра: [ljournal.ru](http://ljournal.ru)

УДК 001.1  
ББК 60

<http://ljournal.ru>

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| <b>РАЗДЕЛ I. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....   | 6  |
| <b>Андреев К.А., Горячкин Б.С.</b> Сравнительный анализ инструментов для разработки VR-приложений для мобильных устройств .....  | 6  |
| <b>Бадюкина Т.Е., Полетаев А.Л.</b> Разработка мультязычности на фреймворке laravel... 19  | 19 |
| <b>Баенова Г.М., Сеньковская А.А.</b> Обзор фононных кристаллов и акустических метаматериалов .....  | 23 |
| <b>Богомолов Д.Н., Нестеров Ю.Г.</b> Сравнительный анализ ITIL3 и ITIL4 .....  | 26 |
| <b>Бондаренко Н.И., Косачев С.Л., Обносков К.Б., Стихно К.А.</b> Актуальность компьютерного тестирования и его особенности при изучении темы « Сложное движение точки» в теоретической механике.....   | 33 |
| <b>Васильева Д.Д.</b> Применение биометрической идентификации личности при онлайн оплате товаров и услуг.....  | 35 |
| <b>Глотова М.А.</b> Организация аналитического учета расчетов с подотчетными лицами.. 39   | 39 |
| <b>Горбачев А.Ю., Резвых В.А., Гулякин Д.В. Калиберда К.С.</b> О значимости корпоративных информационных систем в строительстве .....  | 43 |
| <b>Горячкин Б.С., Горбовцова К.М.</b> Ментальные карты как инструмент концептуального проектирования программного обеспечения .....  | 46 |
| <b>Жемейцев Д.А.</b> Распознавание лиц с помощью нейронной сети.....   | 55 |
| <b>Кожевникова М.К., Маврина И.Н., Талалаева М.М.</b> Повышение эффективности строительства за счёт внедрения новых технологий на примере BIM-технологии. Проблемы внедрения и способы их решения..... | 58 |
| <b>Кравченко К.И., Минеева Т.А.</b> Алгоритм Дейкстры для определения кратчайшего маршрута следования.....   | 61 |
| <b>Лысенко В.А., Перова М.В.</b> СЭД как ключевой инструмент организации удаленной работы сотрудников .....  | 65 |
| <b>Марченко А.В.</b> Новый вид привычного: влияние VR/AR на существующую реальность .....  | 69 |
| <b>Мелитонян М.С., Фешина Е.В.</b> Discord как средство онлайн общения и его преимущества среди других мессенджеров .....  | 73 |
| <b>Меренкова О.В.</b> Объекты платформы 1С:Предприятие 8 для построения бизнес-процессов .....   | 77 |
| <b>Мирошник А.Е., Перова М.В.</b> Искусственный интеллект в СЭД .....  | 80 |
| <b>Науменко Н.А., Соловьев Н.А.</b> Системный анализ проблем автоматизации мониторинга технического состояния кинематических узлов по акустическому сигналу .....                                      | 84 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Окатов Д.А., Минеева Т.А.</b> Парный корреляционный анализ статистической обработки данных в медицине.....  | 87         |
| <b>Оришина В.А.</b> Влияние пандемии COVID-19 на развитие дистанционных банковских услуг .....   | 92         |
| <b>Пигарева С.П., Перова М.В.</b> Системы электронного документооборота как фактор развития электронного правительства .....   | 95         |
| <b>Постникова М.С.</b> Современные технологии обеспечения информационной безопасности.....   | 98         |
| <b>Сафонов Н.М.</b> Классификация радиосигналов свёрточными нейронными сетями.....   | 100        |
| <b>Тимофеева Е.Г.</b> К вопросу о разработке и внедрению курсов дистанционного образования.....  | 104        |
| <b>Тихомирова В.Д., Адамова Ю.С., Иванова Т.В.</b> Информационная поддержка образовательных процессов при переходе к цифровому университету .....                        | 107        |
| <b>Трут М.К., Перова М.В.</b> СЭД - Российская практика: история и перспективы развития .....  | 110        |
| <b>Шабалина А.А., Перова М.В.</b> Обеспечение информационной безопасности при внедрении системы электронного документооборота в организации .....                        | 113        |
| <b>Шумеева Е., Шарыпова Т.Н.</b> Применение информационных технологий в юриспруденции .....  | 116        |
| <b>РАЗДЕЛ II. АРХИТЕКТУРА .....</b>  | <b>119</b> |
| <b>Акри Е.П., Пташинский Д.Г.</b> Эффективность переработки строительных отходов методом рециклинга.....   | 119        |
| <b>Балгабаев Д.М., Хван Е.Н.</b> Объемно-планировочное решение предприятий питания в период социальной дистанции.....  | 121        |
| <b>Митракова А.В.</b> Особенности архитектурно-строительных решений терема в с. Асташово Костромской обл. ....   | 125        |
| <b>Фетисова М.А., Бычков В.В.</b> Менеджмент качества в строительном контроле.....   | 129        |
| <b>РАЗДЕЛ III. МАШИНОСТРОЕНИЕ .....</b>  | <b>133</b> |
| <b>Болтенков А.А., Селиверстов М.В.</b> К вопросу определения параметров электромеханического деформирования при восстановлении режущей кромки деталей типа «Диск» ..... | 133        |
| <b>Колтаков А.А., Коваленко А.В., Прилепко Е.В., Ширококов Е.В.</b> Новая виброизоляционная опора с изменяющимися свойствами .....                                       | 136        |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Колтаков А.А., Василенко А.В., Леонов А.А., Савинов И.А.</b> Устройство колесной балансирной тележки с комбинированным приводом .....   | 139 |
| <b>Круглов В.В.</b> Композиции технологий .....  | 142 |
| <b>РАЗДЕЛ IV. КОСМОС И АВИАЦИЯ</b> .....   | 146 |
| <b>Гимбицкий В.А., Гимбицкая Л.А.</b> История самолета СУ-47 «Беркут» .....  | 146 |
| <b>Гимбицкий В.А., Гимбицкая Л.А.</b> Советский и российский опыт атомного самолета .....  | 148 |
| <b>Курилова И.С., Скорospelов И.А.</b> Космонавтика нашего государства и её перспективы.....   | 150 |
| <b>Kudryashov V.A., Arazveliev B.T., Seltsov E.V., Zhukova Y.V.</b> On the problem of the variability of processes in improving the technological preparation of aircraft components production..... | 154 |
| <b>РАЗДЕЛ V. ХИМИЯ</b> .....   | 158 |
| <b>Менжулов В.М., Гладышева О.В.</b> Оценка качества лекарственных препаратов различных производителей на примере Дибазола и Папаверина .....  | 158 |
| <b>Селиверстов А.А., Перский С.Н., Бошаков И.С.</b> Формирование у обучающихся ИЛГСН профессиональных компетенций в области эксплуатационных материалов ..   | 161 |
| <b>Селиверстов А.А., Перский С.Н.</b> Экспресс-контроль масла экскаватора-погрузчика John Deere 325J .....   | 164 |

## РАЗДЕЛ I. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Андреев К.А., Горячкин Б.С.

### Сравнительный анализ инструментов для разработки VR-приложений для мобильных устройств

*Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана  
(Россия, Москва)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-01*

#### **Аннотация**

В настоящее время появляется все больше оборудования и технологий для работы с виртуальной реальностью. В связи с возрастающей доступностью виртуальной реальности для пользователей, возрастает и популярность разработки VR-приложений.

Данная статья посвящена рассмотрению и сравнению популярных инструментов для разработки приложений виртуальной реальности. Проведен сравнительный анализ двух наиболее используемых 3d-движков для создания VR-приложений, включающий выделение и расчет наиболее важных параметров движков. Разработаны экспериментальные VR-продукты для оценки производительности и процесса разработки вышеупомянутых инструментов, а также для выбора оптимального варианта.

**Ключевые слова.** Виртуальная реальность, смартфон, Android, 3d-движок, инструментарий, средство разработки, VR-приложение.

#### **Abstract**

Currently, there are more and more equipment and technologies for working with virtual reality. Due to the increasing availability of virtual reality for users, the popularity of developing VR applications is also increasing.

This article is devoted to the review and comparison of popular tools for developing virtual reality applications. A comparative analysis of the two most used 3D engines for creating VR applications is carried out, including the selection and calculation of the most important parameters of the engines. Experimental VR products have been developed to evaluate the performance and development process of the above-mentioned tools, as well as to select the optimal option.

**Key words.** Virtual reality, smartphone, Android, 3d engine, toolkit, development tool, VR application.

#### **Введение**

Не секрет, что в области разработки программного обеспечения существует множество инструментов для упрощения и ускорения процесса разработки и проектирования, таких как библиотеки, фреймворки и целые наборы средств разработки. Но что насчет виртуальной реальности? Существуют ли средства для разработки VR-приложений? Что они из себя представляют, каковы их особенности и какие именно из них стоит использовать для конкретных целей?

Крупные VR-приложения, которыми в основном являются игры или околоигровые приложения, разрабатываются для использования со специальными устройствами, позволяющими пользователю взаимодействовать с виртуальной реальностью – шлемами виртуальной реальности. Полноценные шлемы виртуальной реальности, стоимость которых превышает стоимость бюджетного игрового ПК, позволяют пользователю не только просматривать, но и полностью взаимодействовать с виртуальной средой – двигаться, трогать, перемещать предметы, и при этом у

пользователя присутствует чувство реалистичности происходящего. Однако не все пользователи могут позволить себе столь дорогой опыт взаимодействия с виртуальной средой [1].

Дорогие VR-шлемы – не единственные устройства, способные предоставить пользователю опыт взаимодействия с виртуальным окружением. Попробовать на себе виртуальное окружение можно в том числе и с помощью обычного смартфона и шлема-адаптера. Еще в 2014 году компания Google представила альтернативу полноценному VR-шлему, сделанную из картона и стекла, стоимость которой не превышала 10\$. После этого многие компании начали производство недорогих шлемов-адаптеров для смартфонов, таких как Daydream View или Samsung Gear VR [2].

### **Анализ средств разработки мобильных VR-приложений**

Различные средства для разработки приложений имеют различную степень воздействия на процесс разработки. Так, например, небольшая библиотека, реализующую конкретную нужную разработчику для проекта функцию, просто применяется как готовое решение и встраивается в уже имеющийся проект. Фреймворки же являются комплексными инструментами, которые предлагают широкий набор возможностей и функционала, однако в таком случае архитектура проекта должна быть построена вокруг выбранного фреймворка. Крупными фреймворками для создания VR и вообще 3d приложений являются 3d движки, которые будут рассмотрены далее.

Когда речь идет о мобильной разработке, то следует понимать, что создание мультиплатформенного продукта существенно расширит потенциальную пользовательскую аудиторию. Из этого следует, что наилучшим решением будет использование такого инструментария, который легко позволит создавать продукт сразу для обеих самых популярных мобильных платформ – Android и IOS. Самыми известными и используемыми движками для создания 3d-приложений, в том числе и виртуальной реальности, являются Unity3d и Unreal Engine.

### ***История и описание***

Движок Unity3d впервые появился в 2005 году. С тех пор он стал самым популярным для разработки как 3d, так и 2d игр (60% всех приложений виртуальной и дополненной реальности, а также около 50% всех мобильных игр создано с помощью Unity) [4].

Unreal Engine 4 имеет более длинную историю, чем Unity, он был создан еще в 1998 году. С тех пор он и его модификации были много раз использованы при создании игр AAA-уровня (высокобюджетные компьютерные игры, рассчитанные на массовую аудиторию и требующие огромных затрат на разработку), таких как Unreal Tournament и Deus Ex, поэтому он считается более «профессиональным» инструментом для проектов с высоким бюджетом [3].

### ***Инфраструктура***

Виртуальную среду, с которой будет взаимодействовать конечный пользователь продукта необходимо наполнить виртуальным содержимым – виртуальными 3d-объектами, которые будет видеть пользователь. Причем для придания динамичности и реалистичности окружению, недостаточно лишь одной 3d-модели, необходимы текстуры, логика поведения, свойства, взаимодействия и другие составляющие объекта. Конечно, модель можно создать и самостоятельно, используя 3d-редактор, вроде 3dsMax или Blender, затем нарисовать текстуры и прописать логику поведения с помощью скриптов, но для желающих попробовать себя в VR такие сложные действия могут быть недоступны или слишком ресурсозатратны. Решение этой проблемы достаточно простое – использовать уже готовые объекты с моделями, текстурами, содержимым и т.д. Именно такие модели, а также множество других ресурсов, такие как скрипты, модели поведения физики, звуковое сопровождение, шейдеры, элементы графического интерфейса и т.д. и можно приобрести в Asset store [4]. В магазинах

ресурсов сравнимых движков присутствуют сотни бесплатных и тысячи платных готовых решений для VR-разработки, а также множество общих ресурсов для разработки в целом. В обоих магазинах количество платных решений существенно больше количества бесплатных, однако в магазине Unity бесплатных решений все же больше, чем в магазине Unreal Engine.

#### ***Документация и сообщество***

Для создания продукта с помощью движка необходимо для начала разобраться с тем, как с этим конкретным движком можно работать – какие функции, опции возможности он предоставляет, как ими пользоваться, как управлять элементами интерфейса редактора, как использовать настройки и т.д. Для этого существует официальная документация, которая описывает, как именно, следует работать с определенными функциями движка.

Документация Unity имеет большое количество примеров и пояснений и в целом более дружелюбна к новичкам по сравнению с документацией Unreal Engine. Помимо документации, которая, безусловно, является опорой для обучения разработки, программисты обычно посещают курсы или занятия по интересующим их технологиям и изучают официальные форумы и другие источники новой информации или решения вопросов. В целом, курсов, посвященных Unity, больше, чем курсов по Unreal Engine, причем, среди них есть не только курсы для новичков, но и продвинутые занятия, в том числе и курсы по VR.

Важной частью обучения и работы с инструментарием является взаимодействие с сообществом разработчиков, которое может помочь решить возникшую проблему или разъяснить некоторые непонятные моменты. О том, что сообщество Unity более активно, чем сообщество Unreal Engine, можно судить по большему количеству открытых тем и ответов на них на официальном форуме. Из этого можно сделать вывод о том, что начинающий разработчик Unity с большей вероятностью найдет решение своих проблем на форуме или с большей вероятностью получит ответ на пост с описанием проблемы, чем разработчик Unreal.

#### ***Программирование***

Следующее, о чем стоит сказать – это о самом процессе программирования с использованием этих инструментов. Основным языком программирования в Unity является C# в то время как в Unreal Engine используются C++ и специальный язык визуального программирования Blueprint. C++ более сложен в освоении для новичков, чем C#, который часто используется для написания десктопных приложений для Windows и веб-логики, однако это не является проблемой в случае, если разработчик уже знаком с основами. Визуальный язык Blueprint использует узловую структуру и позволяет очень наглядно создавать логику поведения объектов, однако визуальное ориентирование может быть сильно затруднено при усложнении логики, сопровождающем расширение проекта [5].

Стоит отметить, что оба движка имеют открытый исходный код, но если исходный код Unreal Engine можно модифицировать, то в случае с Unity, для этого необходима специальная лицензия. Маленьким студиям и независимым разработчикам не стоит беспокоиться относительно модификации исходного кода, так как даже малейшие изменения, внесенные туда могут привести к серьезным ошибкам, поэтому обычно они стараются этого избежать, чему весьма способствует тот факт, что практически все нужные и необходимые функции для удовлетворения их потребностей движок предоставляет по умолчанию или посредством проверенных модификаций и плагинов. С другой стороны, крупные компании могут предпочесть использование Unreal Engine, чтобы в случае возникновения необходимости добавления чего-либо в исходный код движка, у них не возникло с этим особых проблем.

### Определение критических характеристик инструментов VR-разработок

Вышеприведенное текстовое описание должно было помочь читателю сформировать некоторое представление об особенностях Unity и Unreal Engine, однако для того, чтобы выбрать тот или иной движок для своего проекта в конкретной ситуации, необходимо провести объективный сравнительный анализ. Сначала необходимо определить наиболее важные параметры для сравнения движков.

Остановимся на наиболее важных параметрах с пояснением выбора, а также методиками расчета и поиска.

#### 1. Охват форматов 3d-моделей

Важным фактором работы с 3d-движком являются форматы файлов, которые он поддерживает. 3d-модели обычно создаются в 3d-редакторах или импортируются в проект как готовые решения. Чем больше форматов движок поддерживает, тем более вероятно, что имеющаяся у разработчика готовая модель подойдет для нового проекта. Охват форматов 3d-моделей можно определить с помощью выражения, приведенного ниже (см. (1)). Значение параметра является суммой произведения коэффициентов распространенности для каждого формата на коэффициент поддержки по умолчанию (поддержка движком определенного формата только с помощью дополнительных модулей дает меньше «баллов» к общей сумме).

$$K_1 = \sum_{i=1}^N r_i * v_i \quad (1)$$

где:

$K_1$  – охват форматов 3d-моделей,

$r_i$  – коэффициент распространенности  $i$ -го формата файла,

$v_i$  – коэффициент поддержки формата по умолчанию,

$N$  – максимальное число рассматриваемых форматов файлов.

Коэффициент  $r_i$  может быть определен путем поиска по расширению файлов 3d-моделей в крупнейшей современной облачной системе управления версиями Github. путем глобального поиска по [github.com](https://github.com) с установкой фильтра на расширение файла; тогда количество файлов соответствует количеству результатов запроса.

На гистограмме на рис. 1 приведено распределение количества файлов в логарифмическом масштабе.



Сравнение распространенности форматов файлов

Коэффициенты распространенности, рассчитанные (коэффициент был высчитан как нормализованное значение от количества файлов для каждого формата) на основе полученных данных, приведены в табл. 1.

Таблица 1

| формат | $r_i$ |
|--------|-------|
| fbx    | 1,00  |
| obj    | 0,99  |
| stl    | 0,85  |
| dae    | 0,84  |
| blend  | 0,79  |
| step   | 0,78  |
| dxl    | 0,73  |
| 3ds    | 0,70  |
| x3d    | 0,63  |

Коэффициент поддержки формата по умолчанию  $v_1$ , может быть определен следующим образом:

- 1, если формат поддерживается по умолчанию,
- 0.5, если формат поддерживается посредством встраиваемых плагинов,
- 0.25, если формат требует конвертации сторонними средствами,
- 0, если формат не поддерживается.

## 2. Возможности работы с виртуальным окружением

Чем больше возможностей для работы с виртуальным окружением предоставляет движок, тем более интерактивным, реалистичным и достоверным становится возможным создать виртуальную среду продукта. Возможности работы с виртуальным окружением можно определить с помощью выражения (2).

$$K_2 = \frac{f + f'}{f_{max}} \quad (2)$$

где

$K_2$  – возможности работы с виртуальным окружением,

$f$  – количество поддерживаемых движком функций работы с виртуальным окружением из следующего списка:

- отслеживание положения головы пользователя;
- отслеживание положения глаз пользователя;
- отслеживание положения рук пользователя (с использованием дополнительных контроллеров);
- использование камеры устройства для корректировки динамического освещения;
- поддержка фотограмметрии (трехмерного фотосканирования для реалистичного воссоздания виртуального окружения);
- поддержка Google VR сервисов;
- поддержка HDR,

$f'$  – количество поддерживаемых движком функций работы с виртуальным окружением из вышеуказанного списка, доступных только после установки дополнительных плагинов,

$f_{max}$  – общее количество перечисленных функций.

Данная формула отражает то, какая часть функций из общего списка функций, поддерживается соответствующим движком. Если функция поддерживается по умолчанию, то она получает 1 балл для суммы. Если функция поддерживается только с помощью дополнительных модулей, то она получают 0.5 балла для суммы. Если функция не поддерживается, она получает 0 баллов для суммы. Затем сумма делится на общее

количество функций. Таким образом, можно произвести количественную оценку по данному параметру.

### 3. *Возможности работы со светом*

Большее количество опций работы с освещением позволит создать более реалистичную и приятную для пользователя виртуальную среду. Возможности работы со светом можно определить с помощью выражения (3). Это выражение математически соответствует выражению (2) и отражает то, какая часть опций из общего списка опций, поддерживается соответствующим движком. Если опция поддерживается по умолчанию, то она получает 1 балл для суммы. Если опция поддерживается только с помощью дополнительных модулей, то она получает 0.5 балла для суммы. Если опция не поддерживается, она получает 0 баллов для суммы. Затем сумма делится на общее количество опций.

$$K_3 = \frac{l + \frac{l'}{2}}{l_{max}} \quad (3)$$

где

$K_3$  – возможности работы со светом,

$l$  – количество поддерживаемых движком опций работы со светом из следующего списка:

- источник света типа Directional light (имитирует солнечный свет);
- источник света типа Point Light (имитирует точечный источник света);
- источник света типа Area Light (имитирует источник света, имеющий площадь);
- источник света типа Ambient Light (Заполняющий свет, не имеющий источника);
- источник света типа Spot Light (имитирует источник, испускающий свет из одной точки, но направленно, подобно прожектору);
- источник света типа Sky (имитирует источник, применяющий фон сцены как общее освещение);
- динамическое затенение в углах;
- обработка рассеянного света,

$l'$  – количество поддерживаемых движком опций работы со светом из вышеуказанного списка, доступных только после установки дополнительных плагинов,

$l_{max}$  – общее количество перечисленных опций.

### 4. *Обучающий материал и готовые решения*

Ранее, в текстовом сравнении движков, были упомянуты параметры, связанные с обучением работе с движком и ускорением разработки путем использования готовых решений, а также решением возникающих в процессе разработки проблем путем поиска решений на форумах. В качестве параметров сравнения были выбраны наиболее существенные для процесса разработки, а именно:

- количество обучающих курсов,
- количество тем на официальном форуме,
- количество готовых решений (платных и бесплатных) в официальных магазинах ресурсов,
- количество репозиторий с проектами, связанными с движком.

Один из возможных вариантов оценки параметра количества обучающих курсов – осуществление поиска по официальному portalу онлайн-академии Udemy по запросам «unreal engine» и «unity3d».

Для оценки параметра количества тем на форуме возможно осуществление поиска открытых тем на официальном англоязычном форуме Unity в разделе «AR/VR Discussion» (общее количество тем указано внизу страницы) и официальном англоязычном форуме Unreal Engine в разделе «VR and AR Development» (общее

количество тем может быть рассчитано путем умножения количества страниц на количество тем на странице).

Чтобы оценить количество бесплатных и платных готовых решений можно осуществить поиск в официальном магазине ресурсов Unity (используются фильтры «3D» и «Android», для бесплатных решений также «Free Assets») и официальном магазине ресурсов Unreal Engine (используется фильтр «Android», для бесплатных решений также «Max Price - Free»). Общее количество можно увидеть около навигации по страницам.

Оценка параметра количества репозиторий на github может быть осуществлена посредством поиска в крупнейшей современной облачной системе управления версиями Github по запросам «Unity VR» и «Unreal Engine VR» соответственно.

Для расчета соответствующих параметров в проведенном в данной статье эксперименте и последующем анализе были использованы методы, указанные выше.

### **Выбор приоритетных инструментов VR разработок для различных категорий пользователей**

Для наглядности сравнения и облегчения принятия решения относительно степени пригодности одного из рассматриваемых инструментов к использованию в конкретном проекте или ситуации, были определены 2 типовых случая (табл. 6), соответствующих различной квалификации исполнителя проекта и, соответственно, требованиям к нему.

#### ***Выделенные категории пользователей***

Первый случай олицетворяет разработчика, не имеющего достаточного опыта работы с 3d-движками, чтобы пытаться сразу реализовать сложный проект, предполагающий продвинутое взаимодействие с виртуальной средой.

Второй случай олицетворяет немного более опытного разработчика, который должен иметь опыт работы с 3d-графикой, уже создал несколько проектов с использованием других инструментов и получил не только базовые знания и умения обращения с ними (во время работы над своим первым проектом), но и общее представление о работе с 3d-графикой (во время работы над другим проектом, уже зная основы благодаря опыту с первым) и готов к освоению нового инструментария.

*Таблица 2*

| Номер случая | Квалификация разработчика  | Требования к проекту  |
|--------------|--|---|
| 1            | Разработчик имеет опыт программирования, но имеет малый (0-1 проект) опыт работы с 3d-движками   | Базовые возможности взаимодействия с виртуальной средой, низкая стоимость готовых решений                       |
| 2            | Разработчик имеет знания и умения работы с 3d-графикой и опыт работы с 3d-движками (>2 проектов), но до этого не работал с VR/Unity/UE | Продвинутое взаимодействие с виртуальной средой, качественная обработка света, высокое качество готовых решений |

В 1 случае неопытный разработчик понимает, что ему еще только предстоит разобраться в основах работы с 3d-графикой, поэтому не выдвигает серьезных требований к качеству и функционалу проекта, вместо этого такой пользователь предпочтет иметь доступ к большему числу готовых (бесплатных) решений, так как это освободит массу времени и позволит сосредоточиться на непосредственно освоении архитектуры движка, а также подробную и дружелюбную к новичкам документацию.

В 2 случае разработчик уже имеет опыт работы с 3d-движками и уже представляет, как работать с 3d-графикой. В таком случае, обучение основам у такого разработчика займет существенно меньше времени, за счет чего он сможет

сосредоточится на тонкостях работы с движком. Зная особенности инструмента, уже можно пытаться добавлять в проект продвинутое механики, для чего и может потребоваться продвинутый функционал движка. В таком случае важными станут функциональные параметры движка, а также активность форумов, где разработчик будет искать решения продвинутых проблем и изучать дальнейшие тонкости.

Подразумевается, что если разработчик хорошо знаком с одним из движков, то именно его следует выбрать для проекта. Также, если разработчик хорошо знаком с обоими движками, то подразумевается, что такой разработчик сам может определить наилучшим образом подходящий инструмент для своей конкретной задачи.

После определения категорий пользователей, необходимо, непосредственно, вычислить значения параметров для сравнения. В предыдущем разделе были перечислены выделенные для сравнения параметры, приведены и обусловлены их способы вычисления. Все параметры можно разделить на 2 категории: параметры, связанные с функциональными возможностями движка, и параметры, связанные с документацией и обучающим материалом. Далее будут приведены описания произведенных вычислений и итоговая таблица с результатами для всех параметров.

#### **Функциональные возможности**

##### **Охват форматов 3d-моделей**

Расчет показателей охвата форматов 3d-моделей (K1) для Unity и Unreal Engine был осуществлен в соответствии с методикой, определенной в предыдущем разделе. Результаты расчета включены в таблицу 5.

##### **Возможности работы с виртуальным окружением**

Соотношение функций и движков представлено в таблице 3 («+» означает поддержку функции, «-» отсутствие поддержки, «\*» поддержку только с плагином). Проверка поддержки функций осуществлялась путем изучения документации движков [7][8], поиска плагинов на Github и непосредственной проверкой самого движка вручную.

Таблица 3

| Функция  | Unity | Unreal Engine |
|--|-------|---------------|
| Отслеживание положения головы пользователя   | +     | +             |
| Отслеживание положения глаз пользователя   | *     | +             |
| Отслеживание положения рук пользователя (с использованием дополнительных контроллеров)                       | *     | *             |
| Использование камеры устройства для корректировки динамического освещения                                    | -     | *             |
| Поддержка фотограмметрии (трехмерного фотосканирования для реалистичного воссоздания виртуального окружения) | -     | *             |
| Поддержка Google VR сервисов   | *     | +             |
| Поддержка HDR  | *     | +             |

Расчет показателей возможностей работы с виртуальным окружением (K2) для Unity и Unreal Engine был осуществлен в соответствии с методикой, определенной в предыдущем разделе. Результаты расчета включены в таблицу 5.

##### **Возможности работы со светом**

Соотношение опций и движков представлено в таблице 4 («+» означает поддержку функции, «-» отсутствие поддержки, «\*» поддержку только с плагином). Проверка поддержки функций осуществлялась путем изучения документации движков [7][8], поиска плагинов на Github и непосредственной проверкой самого движка вручную.

Таблица 4

| Опция  | Unity | Unreal Engine |
|--|-------|---------------|
| Источник света типа Directional light (имитирует солнечный свет)   | +     | +             |
| Источник света типа Point Light (имитирует точечный источник света)  | +     | +             |
| Источник света типа Area Light (имитирует источник света, имеющий площадь)   | +     | *             |
| Источник света типа Ambient Light (Заполняющий свет, не имеющий источника)   | +     | *             |
| Источник света типа Spot Light (имитирует источник, испускающий свет из одной точки, но направленно, подобно прожектору) | *     | +             |
| Источник света типа Sky (имитирует источник, применяющий фон сцены как общее освещение)                                  | -     | +             |
| Динамическое затенение в углах   | *     | +             |
| Обработка рассеянного света  | *     | +             |

Расчет показателей возможностей работы со светом (К3) для Unity и Unreal Engine был осуществлен в соответствии с методикой, определенной в предыдущем разделе. Результаты расчета включены в таблицу 5.

Таблица 5

| Обозначение    | Параметр                                    | Unity | Unreal Engine |
|----------------|---|-------|---------------|
| К <sub>1</sub> | Охват форматов 3d-моделей                   | 4,74  | 3,72          |
| К <sub>2</sub> | Возможности работы с виртуальным окружением | 0,43  | 0,78          |
| К <sub>3</sub> | Возможности работы со светом                | 0,69  | 0,87          |

### **Обучающий материал и готовые решения**

Параметры К4 – К8 связаны с материалами, которые должны помочь разработчику разобраться с использованием возможностей инструментария и создать проект. Данные параметры были рассчитаны в соответствии с методикой, определенной в предыдущем разделе. Стоит отметить, что точные значения параметров актуальны на момент написания статьи, но могут измениться со временем. Результаты расчета включены в таблицу 6.

Таблица 6

| Обозначение    | Параметр                              | Unity | Unreal Engine |
|----------------|---------------------------------------|-------|---------------|
| К <sub>4</sub> | Количество обучающих курсов           | 6270  | 2890          |
| К <sub>5</sub> | Количество тем на форуме              | 7140  | 5329          |
| К <sub>6</sub> | Количество бесплатных готовых решений | 1070  | 116           |
| К <sub>7</sub> | Количество платных готовых решений    | 5474  | 6374          |
| К <sub>8</sub> | Количество репозиторийев на github    | 4508  | 425           |

В табл. 7 приведены значения рассматриваемых параметров для Unity3d и Unreal Engine.

Таблица 7

| Обозначение    | Параметр                                    | Unity | Unreal Engine |
|----------------|---|-------|---------------|
| К <sub>1</sub> | Охват форматов 3d-моделей                   | 4,74  | 3,72          |
| К <sub>2</sub> | Возможности работы с виртуальным окружением | 0,43  | 0,78          |
| К <sub>3</sub> | Возможности работы со светом                | 0,69  | 0,87          |
| К <sub>4</sub> | Количество обучающих курсов                 | 6270  | 2890          |

|                |                                       |      |      |
|----------------|---------------------------------------|------|------|
| К <sub>5</sub> | Количество тем на форуме              | 7140 | 5329 |
| К <sub>6</sub> | Количество бесплатных готовых решений | 1070 | 116  |
| К <sub>7</sub> | Количество платных готовых решений    | 5474 | 6374 |
| К <sub>8</sub> | Количество репозиторийев на github    | 4508 | 425  |

Как можно заметить, для разработчиков, начинающих свой путь в VR и ожидающих от инструментария доступность обучения и большее количество готовых бесплатных решений, Unity выигрывает по наиболее важным показателям. Для случая с более опытным разработчиком ситуация не такая очевидная, но если в приоритет ставится возможности работы с виртуальным окружением и светом, то в данном случае, возможно, выигрывает Unreal Engine.

### **Создание и оценка тестовых приложений с использованием выбранных инструментов**

#### ***Определение задачи***

Для того, чтобы проверить в действии оба представленных выше инструментария, проведен эксперимент в виде загрузки обоих инструментариев разработчиков и создания VR-приложения для Android.

Тогда задача будет сформирована следующим образом: создать работающее VR-приложение для ОС Android с помощью Unreal Engine и Unity. Приложение должно содержать 3d-объект, должно уметь отслеживать взгляд пользователя и использовать эти данные для взаимодействия с 3d-объектом.

В качестве устройства будем использовать обычный смартфон на Android, в частности Android 10, процессор Qualcomm Snapdragon 720G (2 ядра 2,3ГГц, 6 ядер 1,8ГГц), 6 Гб ОЗУ и видеоадаптер Adreno 618. В качестве VR-очков для проверки взаимодействия VR-приложения с линзами и реалистичности VR-окружения будет использоваться шлем VRBox.

#### ***Настройка инструментариев и создание проектов***

Для создания экспериментальных проектов с целью тестирования инструментариев, необходимо их загрузить, установить и настроить для работы. Официальные руководства для начинающих включают инструкции по загрузке и настройке инструментариев, в соответствии с которыми была проведена дальнейшая работа по их установке.

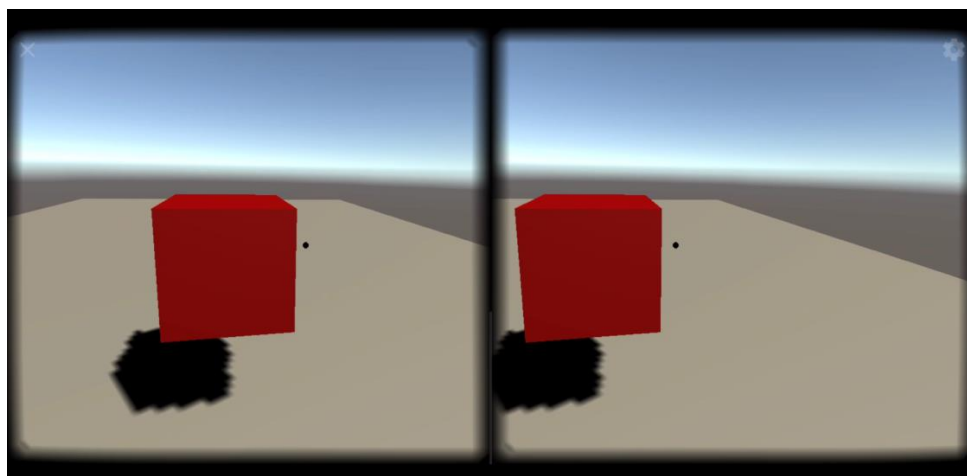
Основной набор инструментов Unreal Engine был загружен с использованием Epic Games Launcher – цифрового магазина игр от Epic Games, предоставляющих данный инструментарий бесплатно для некоммерческого использования. Для работы с мобильными платформами, требуются дополнительные модули, такие как Android SDK, Java и JDK [6]. Согласно руководству [7], пакеты установки модулей должны прилагаться к основным файлам, загруженным ранее, однако, возможно, из-за изменений в структуре распространяемых файлов в новых версиях движка, их там не оказалось, поэтому они были вручную загружены с официальных сайтов Java, Google и Nvidia Codeworkers. Настройки проекта также были выставлены в соответствии с официальной инструкцией.

Несмотря на отсутствие проблем с установкой и начальной настройкой инструментария, позже, на этапе компиляции возникли проблемы, описание которых отсутствует в документации и обучающем материале, в связи с чем возникла необходимость в самостоятельном поиске решения на официальном форуме, где была найдена тема с обсуждением данного вопроса. Суть проблемы оказалась в конфликте между версиями дополнительных модулей, так как официальная утилита от Nvidia Codeworkers загружала устаревшие версии некоторых из них. Также проблемы возникли с плагином от Google для работы с VR на смартфонах, так как версия этого плагина, прилагающаяся к актуальной версии Unreal Engine, была несовместима с тестовым смартфоном. Проблема была решена загрузкой старой версии Unreal Engine,

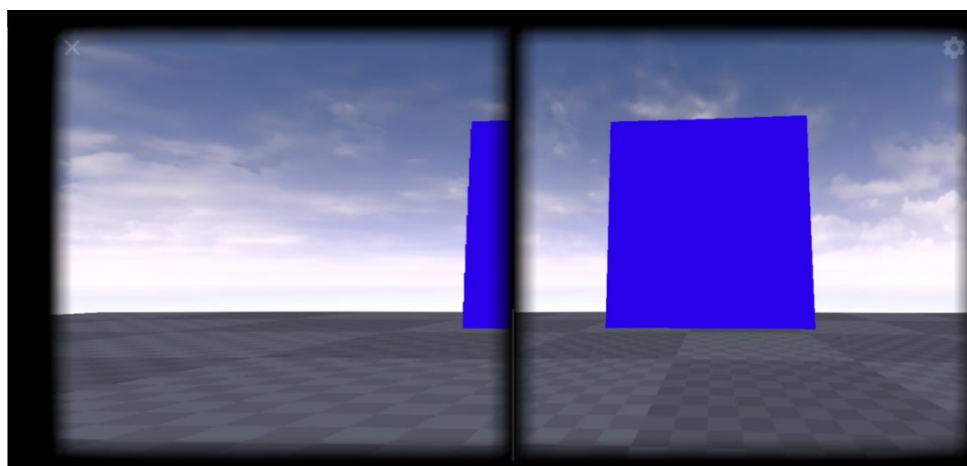
которая поставлялась с более старой версией плагина, а также заменой новой версии плагина на загруженную старую.

Для установки инструментария Unity была использована официальная утилита UnityHub, которая автоматически установила Unity, а также все необходимые для работы, в том числе и с мобильными устройствами, модули, а также среду разработки MS Visual Studio. Загруженные модули были автоматически импортированы в проект. Специальный плагин для работы с VR был загружен с Github и без проблем импортирован в проект.

Проекты были созданы в соответствии с официальными руководствами для начинающих и включают в себя такие базовые вещи, как настройка виртуального окружения, настройка запуска на мобильном устройстве, отслеживание взгляда и взаимодействие с виртуальным окружением. Далее приведены скриншоты готовых продуктов, запущенные на тестовом устройстве.



*Скриншот объекта в проекте Unity*



*Скриншот объекта в проекте Unreal Engine*

### ***Тестирование***

Оба проекта были установлены на тестовое оборудование и испытаны. Тесты предполагают запуск приложения и проверку определенной характеристики. Далее описаны методики испытания отдельных характеристик оценивание проектов:

1. *Частота кадров* измеряется при помощи специальной утилиты для Android-устройств «Gameboost». Минимальная частота кадров – худший зафиксированный в процессе работы показатель, средняя – средний показатель на протяжении 30 секунд работы.

2. *Загрузка ЦП* измеряется при помощи специальной утилиты для Android-устройств «CPU Meter». Максимальная загрузка – пиковое значение загрузки, средняя – средний показатель на протяжении 30 секунд работы.
3. *Загрузка ОЗУ* измеряется при помощи стандартного диспетчера приложений Android. Диспетчер показывает среднее значение с момента запуска.
4. *Занимаемая память* измеряется при помощи стандартного диспетчера приложений Android. Сумма занимаемой всеми файлами установленного приложения памяти устройства.
5. *Использование батареи* измеряется при помощи стандартного диспетчера энергосбережения Android. Диспетчер показывает процент использования батареи устройства за последние 10 минут.
6. *Время запуска приложения* измеряется от момента нажатия на ярлык приложения до момента загрузки виртуального окружения. Для точности измерения использована запись экрана.
7. *Отклонение угла наклона камер* для левого и правого глаза измеряется путем установки тестируемого устройства под углом 45° к горизонтальной поверхности, а затем измерением угла наклона между одинаковыми поверхностями для левого и правого глаза. Чем больше показатель, тем сильнее затрудняется восприятие.
8. *Погрешность отслеживания взгляда* измеряется как расстояние в пикселях от центра отслеживания взгляда до края объекта в момент, когда система регистрирует взаимодействие с объектом. Чем больше показатель, тем менее точным является отслеживание взгляда.
9. *Задержка отслеживания взгляда* тестируется путем определения задержки между физическим поворотом устройства и реакцией приложения и системы отслеживания взгляда.

Результаты тестов представлены в таблице 8.

Таблица 8

|   | Unity | Unreal Engine |
|---|-------|---------------|
| Частота кадров (средняя), к/с           | 59    | 55            |
| Частота кадров (минимальная), к/с       | 57    | 52            |
| Загрузка ЦП (средняя), %                | 23    | 36            |
| Загрузка ЦП (Максимальная), %           | 100   | 92            |
| Загрузка ОЗУ, Мб                        | 173   | 400           |
| Занимаемая память, Мб                   | 57    | 305           |
| Использование батареи, %                | 1,3   | 1,9           |
| Время запуска приложения, с             | 6     | 4,3           |
| Отклонение угла наклона камер, °        | 1     | 19 (1)*       |
| Погрешность отслеживания взгляда, пикс. | 26    | 150 (6)*      |
| Задержка отслеживания взгляда, мс       | 33    | 33            |

Символом «\*» отмечены результаты тестов Unreal Engine, которые помимо мобильного устройства проводились в VR-режиме на персональном компьютере (ПК), так как из-за смещения центра стереоскопической синхронизации в сторону правого глаза, которое возникает на тестовом устройстве, скорее всего, из-за проблем с совместимостью тестового устройства и движка, достоверно проверить эти параметры с помощью только тестового устройства оказалось невозможным (результаты ПК записаны в скобках).

Помимо параметров производительности, была проведена оценка графических возможностей движка в его базовой комплектации. Общее качество графики трудно

оценить с помощью числовых показателей. Далее приведены типовые настройки графики, повсеместно встречающиеся в играх и сравнение их качества в испытываемых движках.

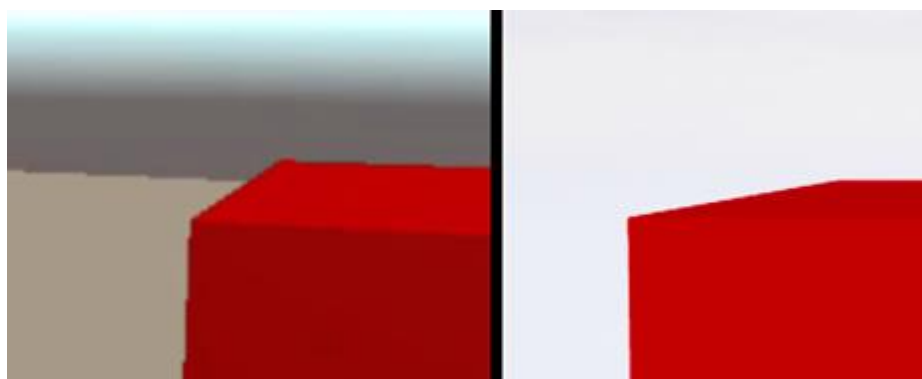
- Качество обработки теней



*Сравнение рендера теней у Unity (слева) и Unreal Engine (справа)*

Невооруженным глазом видно, что качество теней у Unreal Engine заметно лучше. Тень соответствует конуру объекта, контур тени плавный и явно выражен. На статичном изображении этого не заметно, но у Unity тень немного дергается при повороте камеры, что является очень неприятным эффектом для глаза. Тень в Unity выглядит однотонной и темной, что объясняется тем, что стандартный шейдер не учитывает рассеяние света, в отличие от Unreal Engine. Этот результат доказывает, что возможности работы со светом в Unreal Engine действительно превосходят базовые возможности Unity.

- Сглаживание краев объектов



*Сравнение обработки краев объектов у Unity (слева) и Unreal Engine (справа)*

Здесь также заметно, что базовый рендер Unreal Engine справляется с задачей лучше – ребро куба выглядит практически гладко, в то время как у Unity можно увидеть эффект зубчатости, который также негативно сказывается на визуальном восприятии.

#### **Результаты тестов**

Результаты тестов показывают, что приложение, разработанное с использованием движка Unity, требует меньше ресурсов для работы, занимает меньше места и выдает большую производительность. Также Unity показывает хорошие результаты в создании реалистичного отображения виртуального окружения и стереоскопического эффекта, однако базовый уровень качества графики ниже, чем у Unreal Engine, поэтому улучшение графики потребует доработок проекта, которые в свою очередь скорее всего потребуют подключить к движку дополнительные модули.

Приложение было создано быстрее и с меньшим количеством проблем благодаря наличию большего количества обучающего материала, такого, как темы на форуме и разделы официальной документации.

Unreal Engine более требователен к ресурсам устройства, но взамен предлагает более высокое качество графики, особенно это заметно в работе со светом на примере отрисовки тени. Также, приложение, созданное с помощью Unreal Engine, запускается быстрее. Проблемы со стереоскопическим эффектом, выявленные при тестировании, могут быть объяснены несовместимостью тестового устройства и движка, так как в VR-симуляции на ПК таких проблем не возникает.

### **Заключение**

В данной статье были рассмотрены инструментарии для VR-разработки и произведен сравнительный анализ движков Unity и Unreal Engine для разработки VR-приложений для мобильных платформ.

Результаты теоретических и практических исследований показывают, что движок Unity хорошо подходит разработчикам, имеющим небольшой опыт в создании 3d-приложений, которые смогут с его помощью быстрее и проще создать проект, благодаря более простому процессу разработки и большому количеству готовых решений. В то же время, продвинутые возможности работы со светом и виртуальным окружением Unreal Engine оценят более опытные разработчики.

Приведенные в статье результаты исследований, описания и результаты тестов должны помочь читателю сформировать мнение относительно приоритетности использования рассмотренных инструментов в их конкретных реализациях.

\*\*\*

1. Разработка приложений виртуальной реальности // Umbrella IT URL: <https://umbrellait.com/ru/blog/grown-out-of-playground-vr-is-expanding-boundaries/> (дата обращения: 25.12.2020).
2. Best virtual reality SDKs to build VR apps // ThinkMobiles URL: <https://thinkmobiles.com/blog/best-vr-sdk/> (дата обращения: 25.12.2020).
3. Орёл или решка: сравнение Unity и Unreal Engine // DTF URL: <https://dtf.ru/gamedev/7227-orel-ili-reshka-sravnenie-unity-i-unreal-engine> (дата обращения: 25.12.2020).
4. Unity vs Unreal Engine for XR Development: Which One Is Better? // Circuit Stream URL: <https://circuitstream.com/blog/unity-vs-unreal/> (дата обращения: 25.12.2020).
5. Джонатан Линовес. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
6. Макеффри М. Unreal Engine VR для разработчиков. / Пер. с англ. Н. И. Веселко – М.: Эксмо, 2019. – 256 с.
7. Google VR Quick Start // Unreal Engine URL: <https://docs.unrealengine.com/en-US/SharingAndReleasing/XRDevelopment/VR/GoogleVR/QuickStart/index.html> (дата обращения: 25.12.2020).
8. Quickstart for Google VR SDK for Unity with Android // Google VR URL: <https://developers.google.com/vr/develop/unity/get-started-android?hl=ru> (дата обращения: 25.12.2020).

**Бадокина Т.Е., Полетаев А.Л.**

**Разработка мультязычности на фреймворке laravel**

*ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва»*

*(Россия, Саранск)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-02*

### **Аннотация**

В статье приведено краткое описание особенностей разработки мультязычности на laravel, реализующие переключение языков в CRM-системе.

**Ключевые слова:** мультязычность, Laravel, php, MySQL, SQL-запросы.

**Abstract**

The article provides a brief description of the features of multilingual development in laravel, which implement language switching in a CRM-system.

**Keywords:** Laravel, multilingual, php, MySQL, SQL-query.

В современном мире для успешного развития компании необходимо эффективное времяпровождение сотрудников компании на рабочем месте. Когда в компании три-пять человек все просто. Потому что все, как правило, сидят в одном офисе и постоянно общаются напрямую, а руководитель непосредственно знает, чем занят любой сотрудник в конкретный момент времени. Но когда штат компании увеличивается хотя бы до двадцати человек, все меняется и руководителю довольно сложно запомнить, какая задача стоит перед каждым сотрудником. Для того, чтобы избежать данной проблемы существуют системы контроля и управления доступом и CRM-системы для учета рабочего времени сотрудников. Повсеместная глобализация привела к тому, что во многих ИТ-компаниях работают сотрудники, разговаривающие на разных языках, поэтому вопрос реализации мультиязычности в CRM-система для учета рабочего времени сотрудников является весьма актуальной задачей.

Объектом исследования является CRM-система Time-CRM, предназначенная для учета рабочего времени сотрудников. Именно на ее примере будет изучаться возможность реализации мультиязычности на фреймворке laravel. Данная система имеет следующие возможности:

- получить общую для компании стандартизированную базу контактов;
- эффективно осуществлять контроль качества работы сотрудников в любой момент времени;
- получить статистику и аналитику эффективности работы;
- исключить потерю информации о затраченном времени, заказах и клиентах;
- планировать повышение качества работы и разрабатывать стратегию ведения бизнеса.

На текущем моменте развития CRM-система представлена как web-приложение. В будущем данная система будет реализована под мобильное приложение Android и IOS.

Мультиязычная CRM-система – это система, которая адаптирована под носителей разных языков. Наличие качественно переведенной версии системы позволяет рассказать о своих преимуществах, технологиях и услугах широкой аудитории.

Мультиязычность на фреймворке Laravel устроена таким образом, что можно добавить новый язык без каких-либо затруднений и нарушений функционала.

При первоначальной настройке будут реализованы три языка: русский, английский и французский.

### 1 Таблица языков БД

Для реализации переключения языков необходимо создать таблицу БД, в которой будет храниться название и иконки всех языков системы. Миграция таблицы представлена на рисунке 1. Данная таблица состоит из пяти колонок:

- id – автоинкремент, данный столбец будет использоваться как внешний ключ в других таблицах;
- name – тип string, наименования языка;
- icon – тип string, ссылка на изображение иконки языка;
- created\_at – тип timestamp, дата добавления записи;
- updated\_at – тип timestamp, дата изменения записи;
- deleted\_at – тип timestamp, дата удаления записи.

Также в каждой таблице БД будет присутствовать колонка `language_id`, указывающая на каком языке хранится данная запись.

```
/**
 * Run the migrations.
 *
 * @return void
 */
public function up()
{
    Schema::create('languages', function (Blueprint $table) {
        $table->increments('id');
        $table->string('icon');
        $table->string('name');
        $table->timestamps();
        $table->softDeletes();
    });
}
```

Рисунок 1 – Миграция таблицы `languages`

В файле конфигурации `config/app.php` необходимо установить язык по умолчанию. Изначально в системе будет установлен русский язык.

## 2. Создание словарей

Словари в Laravel представляют собой просто ассоциативный массив `php`. В качестве ключа выступает наименование перевода, а значение – перевод. Для каждого языка, используемого в системе, необходим собственный набор словарей. В корне проекта `resources/lang` создается папка с сокращенным названием языка, а внутри нее создаются файлы с переводом конкретной страницы. На рисунке 2 представлены наборы словарей для языков.

Существует список основных словарей, которые должны обязательно существовать для каждого языка, используемого в системе. К таким словарям относятся:

- `auth` – словарь для страницы авторизации, регистрации и восстановления пароля;
- `errors` – словарь основных ошибок;
- `validation` – словарь ошибок валидации и перевод основных атрибутов.

Данные словари используются для системных ошибок и страниц, которые поставляются вместе с установкой фреймворка.

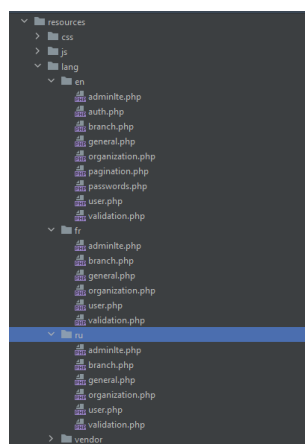


Рисунок 2 – Список словарей с переводами

## 3. Создание Middleware

По умолчанию Laravel всегда загружается с языком, выбранным в конфигурации. Чтобы изменить его, необходимо перехватить запрос до того, как тот получит `view` и установить язык методом `App::setLocale()`. Middleware (промежуточное программное обеспечение) — это класс программного обеспечения, предназначенного для объединения компонентов распределенного клиент-серверного приложения или

целых сетевых приложений в единую информационную систему. Код представлен на рисунке 3. В данном коде будет происходить проверка языка, который выбрал пользователь и установка данного языка по умолчанию. Если же пользователь не авторизован, то язык берется из сессии или первый язык из таблицы БД.

```
public function handle($request, Closure $next)
{
    $language = Auth::check() ? Auth::user()->language_value_id : Session::get('language');
    if(empty($language))
        $language = Language::first();
    else
        $language = Language::find($language);
    App::setLocale($language->name);
    return $next($request);
}
```

Рисунок 3 – Middleware для проверки языка

#### 4. Создание route для переключения языка

Регистрируем путь, по которому будем переключать язык в сессии пользователя и перезаписывать значение БД. Для этого выбрана ссылка вида /language/{language\_id}, в качестве параметра language\_id выступает id значение из БД. При переходе по данной ссылке происходит поиск конкретного языка по id из get параметра language\_id. При нахождении записи по id, данный язык записывается в сессию, а если пользователь авторизован, то присваивается выбранный язык конкретному пользователю. Если же язык не найден, то устанавливается первый язык из таблицы БД.

Код изменения языка представлен на рисунке 4.

```
<?php
|
namespace App\Services;
|
use ...
|
class LanguageService
{
    public function editLanguage($language)
    {
        $language = Language::find($language);
        if(empty($language))
            $language = Language::first();
        Session::put('language', $language->id);
        if(Auth::check()){
            Auth::user()->language_value_id = $language->id;
            Auth::user()->save();
        }
        return true;
    }
}
```

Рисунок 4 – Код изменения языка

По завершению настройки мультиязычности, каждая страница системы доступна на трех языках: русский, английский и французский.

Таким образом, в статье были рассмотрены особенности разработки мультиязычности на фреймворке Laravel, реализующие переключение языков в CRM-системе. Была поставлена проблема и для её решения был реализован функционал на основе базы данных MySQL, словарей с переводами страниц и промежуточного программного обеспечения – middleware. За счет этого система адаптирована под носителей разных языков.

\*\*\*

1. Документация Laravel [Электронный ресурс]. URL: <https://laravel.com/>.
2. Локализация Laravel [Электронный ресурс]. URL: <https://laravel.su/docs/6.x/localization>.
3. Middleware Laravel [Электронный ресурс]. URL: <https://laravel.com/docs/8.x/middleware>.
4. Создание миграций Laravel [Электронный ресурс]. URL: <https://laravel.com/docs/8.x/migrations>.

Баенова Г.М., Сеньковская А.А.

## Обзор фононных кристаллов и акустических метаматериалов

*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева  
(Казахстан, Нур-Султан)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-03

### Аннотация

В представляемой обзорной работе проведено исследование научных публикаций по вопросам создания моделей физических процессов, происходящих при распространении упругих волн звуковой частоты в кристаллах, по своим структурным характеристикам, относящимся к средам с фононными свойствами. В обзоре проведён анализ работ как имеющих длительную историю и, на этом основании, неоднократно подтверждённых на практике, так и недавних публикаций, в которых отмечены достижения современной фооники. Даны определения основных понятий фооники как раздела акустики, рассмотрены характерные свойства фононных кристаллов. Описаны принципы работы акустических диодов и акустических фононных звуковых поглотителей, основные технические характеристики которых нашли широкое применение в самых разных областях современной техники.

**Ключевые слова:** фонон, акустические метаматериалы, кристаллическая среда, упругие колебания.

### Abstract

In the present review paper, a study of scientific publications on the creation of models of physical processes occurring during the propagation of elastic waves of sound frequency in crystals, according to their structural characteristics related to media with phonon properties, is carried out. The review analyzes works that have a long history and, on this basis, have been repeatedly confirmed in practice, as well as recent publications that highlight the achievements of modern phononics. The definitions of the basic concepts of phononics as a branch of acoustics are given, and the characteristic properties of phonon crystals are considered. The principles of operation of acoustic diodes and acoustic phonon sound absorbers are described, the main technical characteristics of which are widely used in various fields of modern technology.

**Key words:** phonon, acoustic metamaterials, crystal medium, elastic vibrations.

Современная физика позволяет осуществлять управление процессами распространения колебаний не только посредством воздействия на источник этих колебаний, но и путём активного изменения свойств самой среды распространения. Эта область физической науки называется фооникой. В современной инструментарию фооники существуют устройства, разработанные для управления процессами распространения упругих колебаний среды согласно заранее программируемым изменениям свойств этой среды.

В статье [1] достаточно подробно и просто, но на хорошем научном уровне показана область изучения и практического применения фооники.

Для полной характеристики фооники как раздела физики необходимо напомнить, что, как и любое явление в физическом поле, звуковые волны имеют квантовую природу. Теория поля показывает, что энергия волны колебаний плотности среды заданной частоты, возбужденная в материальном теле определенного размера, может иметь значение, превышающее некоторый минимальный порог, аналогично фотоэффекту, объяснённом Эйнштейном с помощью введения в физику понятия квантов электромагнитного поля как физической реальности.

Термин «фонон», по понятной аналогии, образован подобно понятию фотона в квантовой электронике. Как и в ситуации с классической, или ньютоновой, механикой

и квантовой механикой, квантовые эффекты в акустике не играют заметную роль при исследовании макроскопических процессов. При углублении в структурное строение материальной среды, при переходе к тонким акустическим явлениям, например, при исследованиях колебаний среды на сверхвысоких частотах, то есть при изучении области тепловых фононов, к которой относятся разработка мощного источника когерентных фононов (акустического лазера) или процесс вычисления теплоёмкости кристаллических тел, возникает необходимость построения квантовой теории этих явлений.

По определению физическая природа звука отождествляет его с колебательным процессом изменения величины давления среды и, как следствие этого, плотности среды распространения этих колебаний. Из классических исследований колебательных процессов любой природы известно, что любая колебательная система имеет один из главных своих параметров, называемый собственной частотой этой колебательной системы. В публикации [3] весь частотный диапазон упругих колебаний среды, называемый звуком, можно разделить на несколько поддиапазонов, высота которых может быть оценена человеческим слуховым аппаратом или соответствующим техническим устройством. Кроме этого, от частоты звуковых волн зависит характер возникающих разных физических процессов в среде распространения звука. На рисунке 1 представлена шкала примерного разделения всего диапазона частот упругих колебаний среды, относящихся к звуковым, от 1,0 Гц до 1,0 ТГц. Отметим, что частота звуковых волн, воспринимаемых слуховым аппаратом человека, принадлежит диапазону от 16,0 (по некоторым источникам 20,0) Гц до 20,0 кГц.



Рис. 1. Схема спектра частот упругих колебаний вещества от инфразвуковых значений, не воспринимаемых человеком, до сверхвысокочастотных, уже тепловых, колебаний. Изображение из обсуждаемой работы [3].

В рассматриваемой работе дано краткое определение каждого из отмеченных выше поддиапазонов звука:

- инфразвуковой (0 - 16 Гц);
- звуковой (16 Гц - 20 кГц);
- ультразвуковой (20 кГц - 100,0 МГц);
- гиперзвуковой (100 МГц - 100,0 ГГц);
- поддиапазон тепловых колебаний (1,0 ТГц и выше). Этот поддиапазон колебаний является фактически тепловыми колебаниями. Таким излучением акустика уже не занимается.

Здесь важно отметить, что длина волны таких колебаний коррелируется с расстояниями между молекулами и атомами вещества. Таким образом, атомная и молекулярная дискретности любой среды распространения колебаний накладывает ограничение на значения верхнего предела частот колебаний в ней. Отмечено, что для звуковых волн в газе верхний предел диапазона частот лежит гораздо ниже, чем в твёрдых телах и жидкостях.

В работе [4] достаточно подробно и чётко представлено научное определение понятия фонон. Отмечается, что в металлах, имеющих кристаллическую решётку,

теплопроводность обеспечивается электронами проводимости, передающими свою кинетическую энергию внутри металлической среды.

Если диэлектрическая среда имеет кристаллическую структуру, то в ней теплопередача осуществляется за счёт связанных колебаний узлов кристаллической решётки. Описан теоретический подход описания данного процесса как распространение упругих волн в виде пакета  $i$  гармоник с различными частотами величины  $\nu_i$ . При переходе к понятиям квантовой механики каждой  $i$ -той волне сопоставляется некая квазичастица, называемая фононом. Каждый фонон обладает энергией, равной  $h\nu_i$  и импульсом  $h\nu_i/v$ , где  $h$  – постоянная Планка, а  $v$  – скорость распространения упругих волн или, в терминах этой работы, скорость распространения звука.

Процесс передачи тепла в кристаллической решетчатой среде рассматривается как движение фононов в этой среде.

При этом фононам сопоставляются некоторые параметры, характерные обычным частицам. Например, аналогом средней длины свободного пробега молекулы вещества является средняя длина свободного пробега фононов рассматриваемой среды  $\bar{\lambda}$ .

В рассматриваемой работе получена важная формула для вычисления коэффициента теплопроводности кристаллов:

$$K = \frac{1}{3} cv\bar{\lambda},$$

где  $c$  – удельная объёмная теплоёмкость среды,  $v$  – скорость распространения звука,  $\bar{\lambda}$  – средняя длина свободного пробега возбуждаемых фононов.

Приводятся численные значения указанных параметров, например, для решётки NaCl при температуре среды распространения  $0^\circ\text{C}$  и значениях  $c = 0,45$  кал/см<sup>2</sup> и  $K = 0,17$  кал/(см\*град\*с), средняя длина свободного пробега фонона  $\bar{\lambda} = 23 \cdot 10^{-8}$  см. Это в четыре раза больше расстояния  $d$  между соседними атомами кристаллической решётки этой среды распространения звуковой волны, называемом периодом кристаллической решётки.

В работе отмечено, что  $\bar{\lambda}$  фононов прямо зависит от их геометрического рассеяния, такого, как рассеяние на границах кристалла или дефектов его кристаллической решётки, или, вообще, на аморфных областях этого вещества.

Указано на существование такого явления, как рассеяние фононов на фононах. Это явление происходит только при ангармонических колебаниях узлов кристаллической решётки, но не при гармонических. Важным является уточнение, что рассеяние фононов на фононах при высоких температурах, таких, что  $T > T_c$ , где  $T_c$  – характеристическая температура кристаллической среды, описывается соотношением  $\bar{\lambda} \sim \frac{1}{T}$ .

Напротив, при  $T \ll T_c$ ,  $\bar{\lambda} \sim e^{-T_c/2T}$ .

Отмечается, что заметный характер геометрическое рассеяние приобретает при больших значениях  $\bar{\lambda}$ , которые сравнимы с периодом кристаллической решётки среды распространения звука. Тогда при низких температурах происходит резкое уменьшение величины теплопроводности в чистых от примесей кристаллах и верно соотношение  $K \sim \frac{1}{2} cvd$ .

Если значение температуры не очень близко к нулю, то  $K \sim \frac{1}{T}$ , так как  $\bar{\lambda} \sim \frac{1}{T}$ .

Если значение температуры кристаллической среды близко к нулю, то  $K \sim T^2$ , как следствие зависимости  $c \sim T^2$ .

В книге [5] при описании фононов используется понятие частоты  $\nu_i$  моды колебаний в объёме кристаллической среды. При этом отмечается высокая эффективность применения понятия фононов для применения математических

аппаратов квантовой механики при вычислении значений параметров фононов, и аналогичными параметрам фотонов. Эта аналогия приводит к выводам о волновой природе фононов и допустимости применения математических инструментов квантовой механики. Однако, несмотря на это сходство, физическая природа фотонов и фононов совершенно различна. Фотоны являются материальными частицами, а фононы относятся к так называемым квазичастицам, которые определяют как нормальные моды соответствующих возбуждений в средах с определённой геометрией. Например, фононы аналогичны поляритонам. О такой аналогии ниже будет сказано несколько подробнее.

В большинстве работ, посвящённых этой области акустики, отмечается, что модель оптимального акустического поглотителя в настоящее время разработана в недостаточной для широкого практического применения степени [2, 6]. Обращается внимание на то, что в большинстве публикаций, исследующих явление оптимального поглощения, основное внимание уделено электронике, электродинамике и оптике, а акустические явления в этом направлении недостаточно изучены.

Современное развитие технологий в самых разных областях науки и практики требует разработок материалов с всё более и более специальными требованиями к их свойствам.

Представленная статья даёт описание строения структур фононных кристаллов и метаматериалов, а также технических конструкций и устройств, разработанных на базе применения таких материалов.

Такие разработки нашли практическое применение не только как материалы для производства тех или иных элементов функциональных схем сложных технических устройств, но и как законченные и готовые к практической работе изделия.

\*\*\*

1. T. Gorishnyy, M. Maldovan, C. Ullal, and E. Thomas. Sound ideas // *Physics World* 2005, December.
2. M. Maldovan. Sound and heat revolutions in phononics // *Nature*. 14 November 2013. V. 503. P. 209.
3. Ультразвук. Маленькая энциклопедия // М., «Советская энциклопедия», 1979.
4. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике для инженеров и студентов ВУЗов // М., Наука 1979, с. 274-275.
5. Матвеев А.Н. Молекулярная физика; учеб. пособие для ВУЗов // М., Высшая школа, 1981, с. 325.
6. L. Bragg, J. Nye. A dynamical model of a crystal structure // *Proceedings of the Royal Society of London*, vol. 190, p.474, 1947.

**Богомолов Д.Н., Нестеров Ю.Г.  
Сравнительный анализ ИТIL3 и ИТIL4**

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана  
(Россия, Москва)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-04*

**Аннотация**

Статья посвящена новой версии методологии по управлению ИТ-услугами ИТIL. Описываются этапы развития методологии, также уделяется внимание ключевым особенностям каждой версии. Производится обзор и сравнительный анализ изменений, произошедших при выходе четвёртой версии методологии в 2019г. по сравнению с предыдущей версией.

**Ключевые слова:** ИТ-услуга, практика, процесс, инцидент, служба поддержки.

**Abstract**

The article is devoted to the new version of the methodology for managing IT services ITIL. The stages of development of the methodology are described, and attention is also paid to the key features of each version. A review and comparative analysis of the changes that

occurred when the fourth version of the methodology was released in 2019 compared to the previous version.

**Keywords:** IT service, practice, process, incident, support service.

### **Введение**

Менеджмент в сфере информационных технологий знает несколько подходов. Метод IT Systems Management сконцентрирован на технологиях. Метод IT Service Management, в свою очередь, сконцентрирован на услугах. Последний обозначается аббревиатурой ITSM. Нередко, когда речь заходит об ITSM, упоминается библиотека инфраструктуры информационных технологий, или ITIL (Information Technology Infrastructure Library). Оба этих понятия отличаются между собой областью применения. ITSM – способ ведения IT-бизнеса, а ITIL представляет собой лучшие практики.

ITSM сосредоточен на таких задачах, как поддержка и доставка IT-услуг, оценка состояния IT-инфраструктуры, поиск лучших практик управления посредством нахождения общего языка между пользователями и исполнителями и создание технологического маршрута для бизнеса.

### **Эволюция ITIL как основы управления IT-услугами**

ITIL был разработан в конце 1980-х Центральным компьютерным и телекоммуникационным агентством (ССТА) Великобритании. Заказ на полноценный комплекс практик был получен по причине низкого качества услуг, оказываемых британскому правительству. В 1989 был создан свод руководящих принципов, состоящий из 40 томов, который лёг в основу ITIL 1.

ITIL 2 вышел в 2001 году. В этой версии акцент был смещён от технической составляющей в сторону процессной. Количество томов при этом сократилось до 7 штук.

В 2007 году была выпущена предпоследняя версия ITIL, ITIL 3. Количество томов сократилось до пяти. Был сделан акцент на жизненном цикле IT-услуги: стратегия, проектирование, преобразование, эксплуатация и постоянное улучшение услуг.

С февраля 2019 года под авторством компании Axelos начали выходить книги по ITIL 4 такие, как:

**ITIL 4: Create, Deliver and Support** затрагивает аспекты культуры и управления командой, связанные с продуктом и управление услугам, предоставляет обзор инструментов и технологий, поддерживающих управление услугами и демонстрирует, как интегрировать методы управления в сквозные потоки создания ценности.

**ITIL 4: Drive Stakeholder Velocity** предоставляет руководство по созданию, поддержанию и развитию эффективных служебных отношений на соответствующих уровнях.

**ITIL 4: High Velocity** обращается к специфике цифровой трансформации и помогают организациям развиваться к конвергенции бизнеса и технологий или к созданию новой цифровой организации. Публикации ITIL 4 сопровождаются практическими руководствами по управлению ITIL, которые содержат прагматические, практические руководства, которые можно применить в контексте всех публикаций ITIL 4.

Практики, особенно относящиеся к **ITIL 4: Direct, Plan and Improve**, включают постоянное улучшение, измерение и отчетность, управление организационными изменениями, управление портфелем, управление взаимоотношениями, управление рисками и управление персоналом и талантами.

### **ITIL 3. Модель жизненного цикла и процессы.**

Методология ITIL версии 3 включает в себя следующие этапы оценки жизненного цикла услуги: стратегия, проектирование, преобразование, эксплуатация,

непрерывное улучшение. Стратегия – главный элемент жизненного цикла ITIL 3. Стратегией задаётся уровень ИТ-услуги, предоставляемой организацией. Каждый этап состоит из различных процессов, комплексов мероприятий, необходимых для выполнения конкретной задачи. Каждый процесс состоит из данных для входа, выхода и из результатов для формирования изменений.

Схема жизненного цикла услуги ITIL 3 представлена на рис.1.

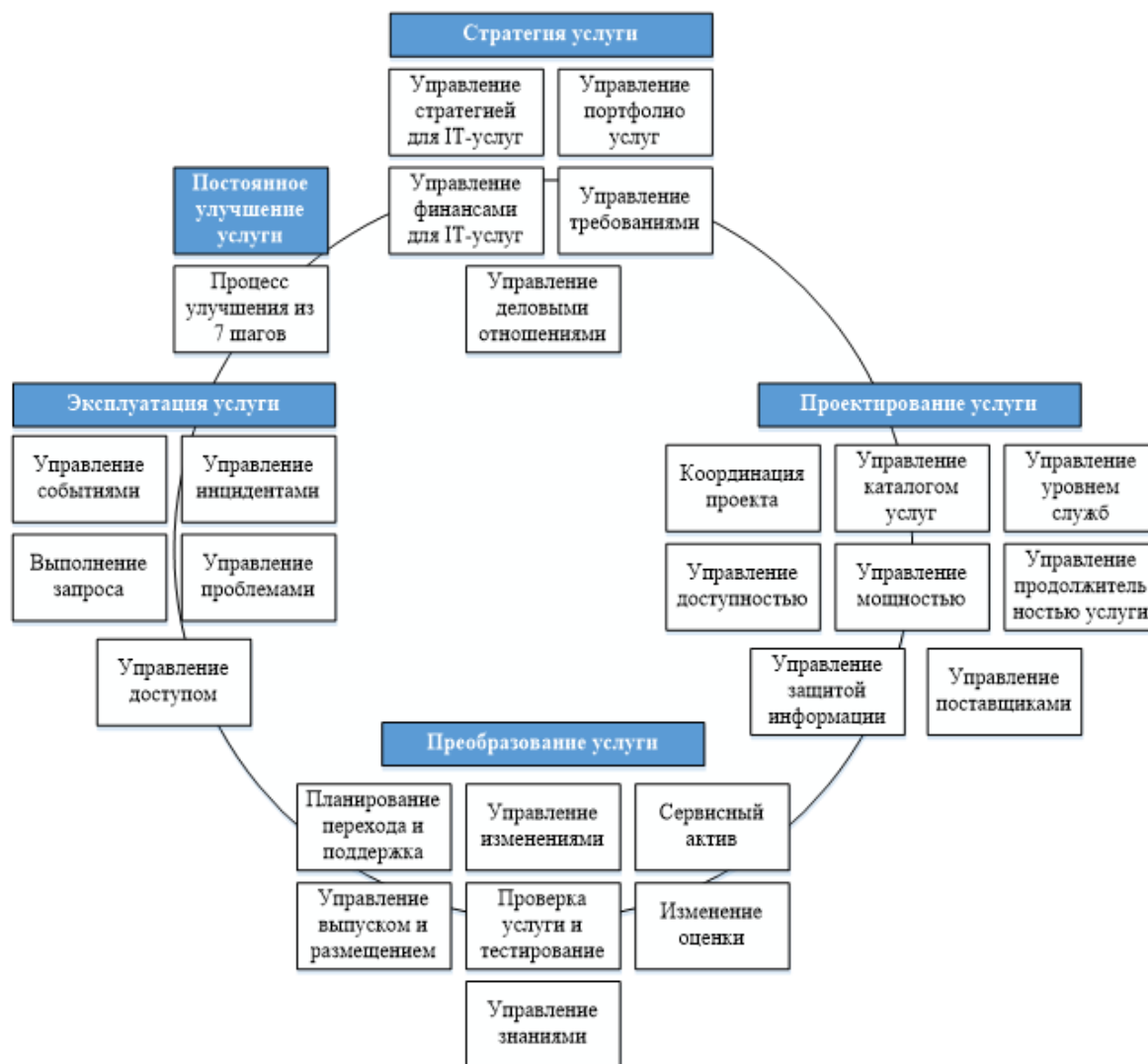


Рисунок 1. – Схема жизненного цикла услуги ITIL 3

Стратегическая фаза состоит из трех главных процессов: управление финансами, управление спросом и управление портфелем услуг (SPM).

Фаза проектирования услуг учитывает четыре фактора:

- люди (навыки и компетенции, участвующие в предоставлении услуг);
- продукты (технологии и управление);
- процессы (роли и виды деятельности);
- партнеров (производители, разработчики).

На выходе этот этап предполагает формирование подробной спецификации проекта Service Design Package (SDP).

Фаза преобразования услуг включает управление изменениями, управление сервисными активами и конфигурациями (SACM) и управление знаниями по услугам.

Основное внимание в эксплуатационной фазе уделяется проведению и управлению текущей ИТ-деятельностью. Главными процессами в этой фазе являются

управление событиями, управление инцидентами, управление проблемами, управление доступом и запросами на обслуживание.

Последний этап жизненного цикла услуги — непрерывное улучшение услуг.

#### ITIL 4. Система ценностей услуг, практики.

Достоинство ITIL 4 по сравнению с другими версиями — новая является более обобщенной и всесторонней. В ITIL 4 вводится понятие практики, означающее связку процесса и фактических ресурсов, нужных для достижения поставленных целей.

В основе ITIL 4 лежат основные принципы по управлению (guiding principles), которые впервые излагались в ITIL Practitioner. Сейчас они включены в ITIL 4 Foundation.

#### ITIL 4 состоит из двух ключевых компонентов:

- Модель четырех измерений.

Четырёхмерная модель ITIL 4 определяет четыре аспекта, которые следует учитывать для обеспечения целостного подхода к управлению услугами. Система ценностей услуг (SVS) представляет, как все компоненты организации взаимодействуют, чтобы способствовать созданию ценности.

ITIL 4 включает 34 практики управления как «наборы организационных ресурсов, предназначенных для выполнения работы или достижения цели». Для каждой практики ITIL 4 предоставляет различные типы руководства, такие как ключевые термины и концепции, факторы успеха, ключевые действия, информационные объекты и т. д.

Схема, на которой отражены практики ITIL 4, представлена на рис.2.



Рисунок 2. – Практики ITIL 4

Таким образом, ITIL 4 не предписывает процессы. Но организациям по-прежнему необходимо определить свои процессы в качестве ключевого элемента своих операционных моделей.

#### Сравнение версий ITIL 3 и ITIL4

В данном разделе описывается, как практики ITIL 4 соответствуют процессам жизненного цикла службы, известным из ITIL 3:

- Общие методы управления;
- Практика управления услугами;
- Технические методы управления;

Сравнительный анализ версий ITIL 3 и ITIL 4 представлен в табл. 1-3.

Таблица 1

*Общие методы управления.*

| Общие методы управления                 |  |   |
|---|--|---|
| Методы управления ITIL 4                | Связанные процессы ITIL 3  | Различия: ITIL 3 против ITIL 4  |
| Управление архитектурой                 | • -  | <ul style="list-style-type: none"> <li>ITIL V3 включает введение в управление архитектурой предприятия в публикации по стратегии обслуживания.</li> </ul>   |
| Постоянное улучшение                    | • Семиступенчатый процесс улучшения  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Непрерывное улучшение ITIL 4 - это постоянное улучшение услуг, практики и всех других элементов, необходимых для предоставления услуг.</li> <li>В ITIL 3 постоянное улучшение обслуживания (CSI) является пятым этапом жизненного цикла обслуживания. Публикация ITIL V3 CSI описывает принципы и методы CSI и определяет один процесс CSI: «Процесс улучшения из семи этапов».</li> <li>ITIL 4 рекомендует организациям использовать регистр постоянного улучшения (CRI) для управления своими идеями улучшения. Это соответствует регистру CSI, используемому в ITIL 3, а также плану улучшения обслуживания (SIP).</li> </ul> |
| Управление информационной безопасностью | <ul style="list-style-type: none"> <li>Управление информационной безопасностью</li> <li>Управление доступом</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Одной из областей практики управления безопасностью в ITIL 4 является управление идентификацией и доступом, которое соответствует процессу управления доступом ITIL 3.</li> </ul>  |
| Измерение и отчетность                  | • -  | <ul style="list-style-type: none"> <li>ITIL 3 не определяет процесс измерения и отчетности, но измерение и отчетность являются ключевыми действиями в нескольких процессах ITIL 3, таких как управление уровнем обслуживания и процесс улучшения из семи этапов.</li> </ul>   |
| Управление организационными изменениями | • -  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Управление организационными изменениями (ОСИ) - это набор методов и возможностей управления, а не процесс.</li> <li>ОСИ обращается к человеческой стороне изменений и отличается от процесса управления изменениями ITIL 3 (который направлен на минимизацию риска от изменений в операционной среде).</li> </ul>  |
| Управление портфелем ценных бумаг       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Управление портфелем услуг</li> <li>Управление деловыми отношениями</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Практика управления портфелем ITIL 4 относится к различным типам портфелей, таким как портфели услуг, проектов и клиентов.</li> </ul>  |
| Управление проектом                     | • Планирование и поддержка перехода  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Процесс планирования и поддержки перехода ITIL 3, являющийся частью этапа жизненного цикла перехода к услуге, главным образом касается планирования и координации проектов перехода к услуге.</li> <li>Практика управления проектами ITIL 4 шире. Он направлен на то, чтобы все проекты в организации были успешно завершены.</li> </ul>   |
| Управление отношениями                  | • Управление деловыми отношениями  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Управление отношениями в ITIL 4 относится к отношениям со всеми заинтересованными сторонами организации, включая клиентов.</li> </ul>  |

| Общие методы управления           |                           |  |
|-----------------------------------|---------------------------|--|
| Методы управления ITIL 4          | Связанные процессы ITIL 3 | Различия: ITIL 3 против ITIL 4   |
| Управление рисками                | • -                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Управление рисками не является самостоятельным процессом в ITIL 3, но методы управления отражены в нескольких процессах ITIL 3</li> </ul>   |
| Управление поставщиками           | • Управление поставщиками | <ul style="list-style-type: none"> <li>Практика ITIL 4 по управлению поставщиками включает новое руководство по мультисорсингу и интеграции услуг (устоявшаяся концепция из структуры SIAM®).</li> <li>ITIL 4 отменил основополагающий договор ИТС 3 (UC) и использует вместо этого более общие термины (контракт, соглашение, гарантийные требования и т. Д.).</li> </ul> |
| Управление персоналом и талантами | • -                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>ITIL 3 не включает в себя определенный процесс для управления персоналом и персоналом.</li> <li>Публикации ITIL V3 содержат некоторые рекомендации по развитию компетенций и обучению.</li> </ul>   |

Таблица 2

## Практика управления услугами.

| Практика управления услугами    |  |  |
|---------------------------------|--|--|
| ITIL 4 практики управления      | Связанные процессы ITIL 3  | ITIL 4 против 3: изменения   |
| Бизнес анализ                   | • -  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Эта практика ITIL 4 описывает методы анализа систем, процессов, архитектур и т.д.</li> <li>Некоторые из этих методов применяются в процессах ITIL 3, например, когда требования к сервису определяются на этапе проектирования сервиса.</li> </ul>  |
| Управление ИТ-активами          | • -  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Управление ИТ-активами в ITIL 4 (ITAM) является практикой, которая направлена на управление жизненными циклами и общими затратами всех ИТ-активов (финансово ценных компонентов).</li> <li>ITIL 3 включает обзор действий и концепций управления ИТ-активами как части процесса управления активами и конфигурациями сервисов, но в других случаях говорится, что управление фиксированными активами подробно не описано.</li> </ul>          |
| Управление релизами             | • Управление выпуском и развертыванием   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ITIL 4 содержит некоторые дополнительные рекомендации по управлению выпусками в средах Agile / DevOps.</li> </ul>   |
| Сервисный дизайн                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Согласование дизайна</li> <li>Управление уровнем сервиса</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проектирование сервисов является вторым этапом жизненного цикла сервисов в ITIL 3 с координацией проектирования и управлением уровнем сервиса в качестве ключевых процессов.</li> <li>Проектирование услуг в ITIL 3 включает дополнительные процессы, такие как управление пропускной способностью, управление доступностью, управление непрерывностью ИТ-услуг и т. Д., Которые соответствуют практикам ITIL 4 с теми же именами.</li> </ul> |
| Служба поддержки (Service Desk) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Управление происшествиями</li> <li>Выполнение запроса</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>ITIL 3 называет Service Desk «функцией», действия которой описаны в процессах управления инцидентами и выполнения запросов.</li> </ul>  |

Таблица 3.

## Общие методы управления.

| Технические методы управления                    |  |   |
|--|--|---|
| ITIL 4 практики управления                       | Связанные процессы ITIL 3  | ITIL 3 против ITIL 4: изменения   |
| Управление развертыванием                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Управление выпуском и развертыванием</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Практика управления развертыванием ITIL 4 объясняет различные подходы к развертыванию аппаратных, программных и других сервисных компонентов в реальной среде.</li> <li>Процесс выпуска и развертывания ITIL 3 включает аналогичные рекомендации по различным вариантам развертывания.</li> <li>ITIL 4 предоставляет некоторые дополнительные рекомендации для сред с несколькими поставщиками.</li> </ul> |
| Управление инфраструктурой и платформой          | <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Эта практика ITIL 4 касается управления использованием технологий в организации, включая обновленное руководство по облачным сервисам и облачным вычислениям.</li> <li>В ITIL 3 есть очень ограниченное руководство по этой теме.</li> </ul>   |
| Разработка программного обеспечения и управление | <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>ITIL 4 предоставляет общий обзор деятельности по разработке программного обеспечения и управлению.</li> <li>ITIL 3 описывает функцию управления приложениями в публикации операции сервиса, где можно найти похожий контент.</li> </ul>  |

**Заключение**

Версия ITIL 4 дополняет и концентрируется на основных принципах и концепциях сервисного управления, а не на самих процессах ITIL. Теперь в ITIL компании могут формировать свои процессы и выстраивать рабочий процесс на основе гибких методов Agile и DevOps.

В то время как ITIL 3 определил набор процессов, организованных вокруг жизненного цикла сервиса, ITIL 4 описывает принципы, концепции и практики. Это включает в себя ключевые виды деятельности и основные входные и выходные данные для каждой практики, но не подробные спецификации процесса.

\*\*\*

1. Введение в реальный ITSM / Роб Ингланд; Пер. с англ. — М.: Лайвбук, 2010. — 132 с. ISBN 978-5-904584-05-4.
2. Овладевая ITIL / Роб Ингланд; Пер. с англ. - М.: Лайвбук, 2011. - 200 с.
3. Peter Brooks Metrics for Service Management: Designing for ITIL; Культура и свобода - Москва, 2012. - 169 с.
4. The Cabinet Office: ITIL® Service Strategy (2011 Edition). - The Stationery Office; London, UK, July 2011.
5. AXELOS: ITIL® Foundation, ITIL 4 Edition. - The Stationery Office; Norwich, UK, February 2019.
6. AXELOS: ITIL 4. Direct, Plan, Improve - The Stationery Office; Norwich, UK, 2020.

**Бондаренко Н.И., Косачев С.Л., Обносов К.Б., Стихно К.А.**

**Актуальность компьютерного тестирования и его особенности при изучении темы  
«Сложное движение точки» в теоретической механике**

*Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана  
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-05

**Аннотация**

Обоснована необходимость компьютерного тестирования обучающихся вообще и по конкретной теме теоретической механики в частности. Изложена методология тестирования, позволяющая объективно оценить знания и умения группы обучающихся. Приведен пример типичной задачи, предлагаемой для компьютерного тестирования.

**Ключевые слова:** контроль знаний, тестирование, относительное движение, переносное движение, абсолютное движение, скорость, ускорение.

**Abstract**

The necessity of computer testing of students in general and on a specific topic of theoretical mechanics in particular is justified. The test methodology is described, which allows to objectively evaluate the knowledge and skills of a group of students. An example of a typical task proposed for computer testing is given.

**Keywords:** knowledge control, testing, relative motion, portable motion, absolute motion, velocity, acceleration.

При проведении многочисленных конкретных инженерных расчетов используются понятия, изучаемые в курсе теоретической механики в высших технических учебных заведениях. Эту дисциплину преподают первой среди прочих дисциплин механического цикла, так как в ней рассматриваются основные базовые понятия, применяемые далее во всех технических науках.

Однако, как показывает многолетняя практика педагогической работы авторов, большая часть обучающихся на младших курсах с трудом овладевают азами теоретической механики. Одной из причин такого положения является то, что современные первокурсники в большинстве своём не имеют навыков регулярной самостоятельной работы с учебниками и конспектами, а также не умеют самостоятельно решать задачи. Поэтому со стороны преподавателей необходим регулярный контроль и корректировка знаний студентов в идеале по всем разделам изучаемой дисциплины.

Такой контроль поможет самому студенту выявить пробелы в знании учебного материала и будет побуждать его к систематической работе в течение всего процесса изучения дисциплины. Кроме того, контроль знаний студента позволяет преподавателю учесть возможные недочеты в своей работе и в организации учебного процесса в ВУЗе.

В МГТУ им. Н.Э.Баумана текущий контроль знаний студентов по основным темам дисциплины «Теоретическая механика» состоит из выполнения домашнего задания в виде одной или нескольких (четыре по «Статике») задач и несколькими вопросами, а также защитой домашнего задания в виде контрольной работы, проводимой в аудитории в присутствии преподавателя в течение ограниченного времени.

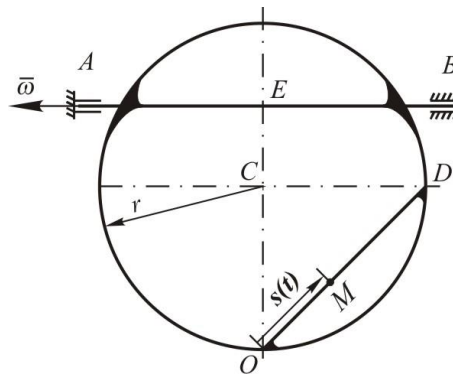
Каждый преподаватель, как правило, работает с большим числом студентов (в среднем шесть групп), поэтому проверить такой большой объём контрольных работ качественно и в срок весьма затруднительно. Но, по нашему мнению, время, затрачиваемое преподавателем на этот вид работы, может быть сокращено, если

контрольную работу заменить компьютерным тестированием. Компьютерное тестирование удобно тем, что практически освобождает преподавателя от проверки этой работы студентов, а также позволяет самому студенту практически мгновенно получить оценку своей работы.

На кафедре « Теоретическая механика » МГТУ им. Н.Э.Баумана подготовлен пакет материалов для компьютерного тестирования по теме «Сложное движение точки», содержащий 434 задачи. Предложены взятые за основу из [1] и вновь переработанные, а потому и отсутствующие в Интернете, схемы механических устройств. С помощью созданной доц. Обносковым К.Б. и ст. преп. Стихно К.А. программы тестирования многовариантность заданий обеспечивается случайным выбором схемы механизма, случайным выбором его геометрических и кинематических параметров. При этом ответы к тестовым задачам формируются самими обучающимися, а не выбираются из нескольких предлагаемых программой. Поэтому в разработанной программе компьютерного тестирования варианты ответов студентам не предлагаются.

Перед тестированием преподаватель вводит в компьютер программу и папку с файлами текстов задач и рисунков, а также файл с ответами. В процессе тестирования обучающийся решает задачу и вводит числовой ответ в компьютер.

Ниже приводится пример типичной тестовой задачи.



Круглый обруч радиуса  $r$  жестко скреплён с горизонтальным стержнем, совпадающим с хордой обруча и закреплённым в подшипниках  $A$  и  $B$ . К обручу в его плоскости прикреплен прямолинейный стержень  $OD = r \cdot \sqrt{2}$  и на него надето колечко  $M$ , которое перемещается из положения  $O$  по закону  $s = s(t)$ .

Обруч вращается вокруг оси  $AB$  с угловой скоростью  $\omega = \omega \cdot t$ , вектор  $\vec{\omega}$  показан на рисунке. Расстояние от центра обруча до оси вращения  $CE = f \cdot r$ .

В заданный момент времени  $t_1$  при известных величинах  $r, \omega, f$  известном законе  $s(t)$  и считая колечко  $M$  точкой, определить её положение на стержне  $OD$  и вычислить следующие её характеристики: относительную скорость, переносную скорость, абсолютную скорость, касательную составляющую относительного ускорения, нормальную составляющую относительного ускорения, относительное ускорение, касательную составляющую переносного ускорения, нормальную составляющую переносного ускорения, ускорение Кориолиса, абсолютное ускорение.

Очевидно, что для полного освоения темы «Сложное движение точки» необходимо, чтобы при защите домашнего задания студент полностью решил тестовую задачу и получил правильные ответы на все поставленные вопросы. К сожалению, не все студенты МГТУ им. Баумана справляются с этой задачей с первой попытки. В этих случаях преподаватель вынужден затрачивать на этот вид работы с отстающими студентами в несколько раз больше времени, чем на аналогичную работу с успевающими студентами.

Важно ещё отметить, что при компьютерной защите домашнего задания необходимо, чтобы ответ, полученный студентом, точно совпал с ответом, заложенным в программе. По нашему мнению, можно ограничиться тем, чтобы в ответе совпало должное число значащих цифр ( например, четыре ). Для этого студент должен получить ответ на конкретный вопрос в виде формулы, то есть в общем виде без подстановки чисел, обязательно проверить размерность полученных величин и лишь затем получить числовой результат с числом значащих цифр больше, чем требуется. После этого в качестве ответа следует представить, не округляя число, например: 31,12; или 2,317.

Таким образом, компьютерное тестирование студентов частично экономит время преподавателя. Он не занимается проверкой тестовых задач, то есть оценка теста является объективной. Но предварительная работа по подбору тестовых задач, их решению, оформлению и вводу в компьютерную программу требует больших затрат времени и творческих усилий преподавателя. Однако, если даже не все студенты группы приходят на объявленное заранее тестирование или приходят не изучив соответствующий раздел теоретической механики и для таких студентов приходится повторять тестирование, то и в этих случаях такой способ проверки знаний студентов с воспитательной точки зрения и с точки зрения экономии времени преподавателя является оправданным.

\*\*\*

1. Кочанов Ф.П., Обносков К.Б. Материалы для семестровых заданий по теоретической механике. Часть 2. Москва. Изд-во ВА РВСН им. Петра Великого, 2004.

**Васильева Д.Д.**

**Применение биометрической идентификации личности при онлайн оплате товаров и услуг**

*Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова  
(Россия, Краснодар)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-06*

**Аннотация**

В статье рассматриваются актуальные вопросы, связанные с обеспечением надежной и легко реализуемой технологически, идентификации и верификации личности при использовании электронных платежных систем. Данная задача является актуальной в силу интенсивного развития электронных платежей, чему также способствовали карантинные меры, предпринятые в ответ на распространение коронавирусной инфекции. На текущем этапе развития в качестве одного из популярных вариантов обеспечения достоверной идентификации выступают биометрические методы. Рассмотрены и всесторонне проанализированы с технологической, правовой и организационно-экономической точек зрения, различные варианты биометрической идентификации. В результате анализа выявлены методы, применение которых позволит в значительной степени обеспечить необходимую достоверность идентификации при допустимых экономических затратах на организационно-технологическую составляющую.

**Ключевые слова:** электронные платежи, биометрическая идентификация, дистанционные технологии.

**Abstract**

The article discusses topical issues related to the provision of reliable and easily implemented technologically, identification and verification of a person when using electronic payment systems. This task is urgent due to the intensive development of electronic

payments, which was also facilitated by quarantine measures taken in response to the spread of COVID infection. At the current stage of development, biometric methods are one of the popular options for ensuring reliable identification. Considered and comprehensively analyzed from the technological, legal, organizational and economic points of view, various options for biometric identification. As a result of the analysis, methods have been identified, the use of which will significantly ensure the necessary reliability of identification at acceptable economic costs for the organizational and technological component.

**Keywords:** electronic payments, biometric identification, remote technologies.

Прошедший 2020 год вошел в историю как год новых глобальных вызовов, связанных с появлением коронавирусной инфекции. Государства начали вводить карантинные меры для предотвращения худшего развития событий. Во многих странах вводились очень жесткие меры самоизоляции людей, так называемые локдауны (Lockdown). Вместе с тем, текущий 2021 год показал, что проблема приобрела затяжной характер, и периодические вспышки заболеваемости будут наблюдаться вплоть до приобретения популяционного иммунитета. Исходя из этого, люди были вынуждены срочно прибегнуть к новым дистанционным методам, практикам и технологиям для приобретения товаров повседневного спроса и продуктов питания, поддержания экономической активности, продолжения обучения школьников, студентов.

Рассмотрим технологические нововведения, которые продемонстрировали свою актуальность во время и после коронавирусной пандемии. Необходимо отметить, что технологии онлайн взаимодействия были доступны и до пандемии. Потребители, обладающие доступом в Интернет, могли зайти на соответствующие сайты и приобрести себе продукты питания и непродовольственные товары. Следует подчеркнуть, что в повседневной жизни до пандемии люди использовали данную возможность примерно на 30%, так как психологически многим в обществе сложно воспринять специфику онлайн выбора вещей, продуктов и услуг. Многие потребители привыкли выбирать товары не только визуально, но и тактильно, оценивать упаковку, оставшийся срок годности, вести примерку понравившихся вещей, что не позволяет в полной мере формат онлайн магазина. Но в период, когда людей обязали по известным причинам сидеть дома, потребители были вынуждены приобретать товары онлайн, что сильно повлияло на востребованность онлайн форматов. На сегодня уже около 80% населения России освоили возможности приобретения товаров онлайн. К счастью, финансовая сфера в Российской Федерации выдержала это стрессовое испытание. Широкое распространение в России электронных платежных систем и сервисов позволяет зачастую произвести оплату «не выходя из дома». Для большинства это стало уже чем-то абсолютно обыденным и привычным. Есть несколько возможных способов оплаты, например, через терминал курьеру при помощи платежной карты, через системы онлайн и мобильных платежей. Все эти технологии так или иначе решают задачи социального дистанцирования, ведь главная задача в пандемию – остановить распространение инфекции, а значит максимально исключить контакты, не останавливая экономическую жизнь. Но интенсивное развитие технологий дистанционных и бесконтактных платежей порождает и новые задачи по обеспечению безопасности таких платежей, что напрямую влияет на устойчивость работы банков [1]. Одним из направлений обеспечения безопасности платежей является своевременная и безошибочная биометрическая идентификация владельцев платежных средств. Здесь необходимо тщательно разобраться во многих особенностях, что же такое биометрия, что входит в перечень биометрических данных, кто имеет право собирать биометрические данные и хранить их.

Итак, биометрическая идентификация – это процесс подтверждения личности, основанный на использовании индивидуальных физических признаков человека [2].

Биометрические параметры (биометрия) обладают следующими преимуществами: биометрия имеется абсолютно у каждого человека; биометрические данные не меняются с течением времени; биометрия уникальна; биометрические данные невозможно передать, утратить или украсть.

Биометрическая идентификация базируется на нескольких методах и признаках, основными из которых являются:

- код ДНК;
- формы кисти руки, лица, уха;
- папиллярные отпечатки пальцев;
- расположение вен кисти руки, лица;
- термограмма лица;
- сетчатка и радужная оболочка глаза;
- голос;
- почерк, клавиатурный почерк [3].

Распознавание дактилоскопическим способом представляется в виде соотношения уникальных папиллярных линий, находящихся на подушечках пальцев. Для такого вида методики используются специальные сканеры высокого разрешения, благодаря которым реализуется считывание до 70 индивидуальных точек. К минусам можно отнести лишь трудность в оцифровке столь небольшого изображения. Распознавание по радужной оболочке глаза осуществляется посредством сканирования радужки и является надежным способом. Распознавание сетчатки глаза осуществляется посредством сканирования ультракрасным излучением, что приносит большой дискомфорт обладателю данных. В отличие от радужной оболочки сетчатка не является надежной биометрической информацией, так как способна меняться в течении жизни, поэтому мы не наблюдаем широкой распространенности способа.

Идентификация по геометрии руки осуществляется посредством соотношения данных размера и изгиба фаланг пальцев, полнотой и шириной руки, а также расстоянием между суставами и сухожилиями.

Распознавание человека по форме уха осуществляется посредством лучевого преобразования. Это процесс, в ходе которого лучами считываются уникальные кодовые точки ушей и потом воспроизводятся в модельной форме.

Идентификация по венам руки осуществляется посредством специального инфракрасного рентгена. Гемоглобин, который содержится в крови человека, очень активно поглощает красное излучение, за счет чего проявляется уникальный узор расположения вен, который не меняется в течение всей жизни. Такой способ эффективный и широко распространён в крупных зарубежных компаниях.

Распознавание по голосу осуществляется при помощи сравнения частотных и статических характеристик голосового аппарата. Его достаточно сложно назвать надежным потому что речь человека легко воспроизвести в записи или смоделировать тембр голоса. С самого детства голос у каждого человека меняется вместе с его возрастом, поэтому такой метод может использоваться только как дополнительный.

Распознавание по геометрии лица осуществляется посредством сканирования около 30-40 показателей, таких как контур носа, губ, расстояние между бровями и т.д. Такой метод уже широко распространён, так как мы пользуемся им для разблокировки экранов телефонов, компьютеров и является одним из самых надежных за счёт большого количества уникальных точек.

В связи с большим количеством предлагаемых методов биометрической идентификации личности проанализируем их применимость для обеспечения идентификации при осуществлении электронных платежей. При этом следует рассматривать как организационно-технологические, так и правовые аспекты применения того или иного метода идентификации [4]. Большое значение в этом случае будет иметь соотношение: надежность идентификации – экономическая

целесообразность. С этой точки зрения идентификация по коду ДНК не может получить массового распространения, так как не является быстрой и недорогой.

На данный момент для совершения покупок онлайн каждый человек может пользоваться дактилоскопическим способом и распознаванием по геометрии лица. Для этого даже не обязательно идти в банк, чтобы предоставить свои данные, достаточно просто привязать банковскую карту к телефону и при помощи выбранного способа разблокировки мобильного устройства подтвердить свои намерения об оплате товаров или услуг. Такой формат уже кажется нам привычным, но технологии прогрессируют и создаются новые возможности работы с биометрическими данными. Например, в России уже разработана система биометрической оплаты товаров в розничном формате обычного магазина. Для того чтобы что-то приобрести, потребителю нет необходимости брать наличность, банковские карты или телефон. По словам создателей таких технологий, чтобы начать ею пользоваться, необходимо сдать биометрические данные в многофункциональном центре, после чего можно будет оплачивать товары буквально «одним пальцем» [5]. Хранение биометрической информации осуществляется исключительным государственным органом, который не в праве предоставлять и распространять ее другим лицам. В свою очередь банки также стараются создать свои биометрические базы данных клиентов, пропагандируя использование биометрии при доступе к банкомату, платежному терминалу и т.д. [6]. Вместе с тем, биометрия является полноценным объектом правовых отношений и конфиденциальной информацией как в финансовой сфере [7], так и цифровой экономике в целом [8].

В заключении необходимо отметить, что для поддержания бизнеса в период пандемии большинству предпринимателей пришлось выйти на онлайн платформы, многие потребители были вынуждены обратиться к онлайн оплате товаров посредством электронных платежных систем. В скором времени процесс применения биометрии для идентификации станет обыденным и повсеместным, однако каждый должен помнить о том, что биометрические данные – это конфиденциальная информация, которую нельзя распространять и доверять другим лицам. Необходимо учитывать, что технологические инновации улучшают качество жизни, но, безусловно, постоянно требуют внимания и соответствующего организационно-правового сопровождения.

\*\*\*

1. Верба С.Ю., Фролов Р.Н. Внедрение информационных технологий как стимулирующий фактор наращивания прибыли коммерческого банка // Вестник ИМСИТ. 2013. №3 - 4 (55 - 56). – С.24 - 25.
2. ГОСТ Р 51241—2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] // Техэксперт [сайт]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071688> (дата обращения: 14.03.2021)
3. Сычев Ю.Н. Защита информации и информационная безопасность: учебное пособие / Ю.Н. Сычев. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 201 С.
4. Фролов Р.Н., Дудченко А.В., Колкарева И.Н. Актуальные проблемы стандартизации требований к верификации личности пользователя в сети при организации дистанционного обучения // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2020. № 2 (54). – С. 65-71.
5. Камышев М.А., Марченко В.А., Глазырин С.А. Способ оплаты товаров и услуг с использованием биометрических параметров клиента и устройство для его осуществления // Патент № 0002589847 от 10.07.2016 [Электронный ресурс] URL: <http://edrid.ru/rid/217.015.5b7d.html>
6. Левченко В.А., Бондаренко В.В. Биометрические системы и их применение в банковском секторе Российской Федерации // В сборнике: Экономика, финансы, проектное управление и социальная сфера России: императивы устойчивости. 2018. – С. 22-28.
7. Kolkareva I.N., Dudchenko A.V., Ereemeeva A.A., Frolov R.N. Automation of financial information exchange: implementation into the Russian legislation // Lecture Notes in Networks and Systems. 2020. Т. 87. – С. 155-160.
8. Колкарева И.Н., Колмыков А.В. Идентификация человека в условиях цифровой экономики. Состояние и проблемы регулирования // Закон и право. 2020. № 8. – С. 53-55.

Глотова М.А.

**Организация аналитического учета расчетов с подотчетными лицами**

ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»  
(Россия, Елец)

doi: 10.18411/lj-04-2021-07

Научный руководитель  
Мишина С.В.

**Аннотация**

В статье рассматривается процесс организации учета расчетов с подотчетным лицом, а также описаны основные понятия, назначение, и механизм реализации учета расчетов с подотчетными лицами в "1С: Бухгалтерия государственного учреждения 8".

**Ключевые слова:** подотчетные лица, подотчетная сумма, бухгалтерский учет, аналитического учета, авансовый отчет, расходный кассовый ордер.

**Abstract**

The article discusses the process of organizing accounting for settlements with an accountable person, and also describes the basic concepts, purpose, and mechanism for implementing accounting for settlements with accountable persons in "1C: Accounting of a state institution 8".

**Keywords:** accountable persons, accountable amount, accounting, analytical accounting, advance report, expenditure cash order.

В процессе финансово-хозяйственной деятельности у предприятия возникает необходимость использования наличных денежных средств для расчетов с сотрудниками, направленными в командировку, и выдачи им денежных средств, для приобретения материальных ценностей за наличный расчет, оплаты выполненных работ и для других хозяйственных и оперативных целей. Таким образом, в процессе хозяйственной деятельности каждого предприятия возникают вопросы, связанные с расчетами с подотчетными лицами. Большая роль в этом случае отводится бухгалтерскому учету, с помощью которого все документированные хозяйственные операции правильно и взаимосвязаны. Правильная организация учета расчетов с подотчетными лицами обеспечивает контроль за использованием денежных средств на предприятии и позволяет избежать конфликтных ситуаций во взаимоотношениях с налоговой службой, а также способствует укреплению учетной дисциплины, снижению дебиторской и кредиторской задолженности, ускорению оборачиваемости оборотных средств, а это способствует улучшению финансового состояния предприятия.

Порядок выдачи денежных средств для отчета и отчетности устанавливается Центральным Банком Российской Федерации (порядок проведения кассовых операций в Российской Федерации, утвержденный решением Совета директоров Центрального банка Российской Федерации от 22.09.1993 № 40). Руководитель организации определяет размер подотчетных сумм и сроки, на которые они выдаются. Подотчетные лица обязаны представить отчет об использовании денежных средств (по единой форме № АО-1 "Авансовый отчет") и приложить подтверждающие документы в течение трех дней после возвращения из командировки или по истечении срока, на который были выданы денежные средства.

В соответствии с пунктом 6.3 *Порядка ведения кассовых операций* подотчетное лицо обязано представить авансовый отчет с прилагаемыми к нему подтверждающими документами главному бухгалтеру или бухгалтеру (при их отсутствии - руководителю) в срок, не превышающий трех рабочих дней со дня истечения срока, за который выданы денежные средства для отчета, или со дня выхода на работу [8].

Согласно приказу Минфина РФ от 30.03.2015 № 52н " Об утверждении форм первичных учетных документов и регистров бухгалтерского учета..." [2] Авансовый отчет (ф. 0504505) является первичным учетным документом, а не регистром бухгалтерского учета, как это было в приказе Минфина РФ от 15.12.2010 № 173н [3], который утратил силу. Так, положения статьи 9 Федерального закона от 06.12.2011 № 402-ФЗ "О бухгалтерском учете" и пунктов 7-9 Инструкции № 157н применяются к авансовому отчету, согласно которому первичный бухгалтерский документ отражает совершение факта хозяйственной жизни, а любое исправление в первичном бухгалтерском документе должно быть согласовано с лицами, составившими документ, содержать их подписи и дату исправления [7].

Нормативный порядок расчетов с подотчетными лицами в целом может быть отражен в следующей схеме этапов расчетов:

1. Заявление подотчетного лица
2. Принятие денежных обязательств
3. Выдача аванса подотчетному лицу
4. Расходование средств аванса подотчетным лицом
5. Предоставление подотчетным лицом авансового отчета об израсходованных средствах
6. Отражение произведенных расходов
7. Выдача перерасхода или возврат остатка.

*Подотчетными суммами* называются денежные авансы, выдаваемые организацией на расходы экспедиций, хозяйственные расходы, на расходы по командировкам для осуществления оперативной деятельности [4].

*Подотчетными лицами* являются работники организации, получившие авансом наличные суммы денежных средств на предстоящие административно-хозяйственные и командировочные расходы [1].

*Авансовый отчет* представляет собой документ, который подтверждает и объясняет расходование денежных средств организации, выданных сотруднику, в данном случае – подотчетному лицу [1].

Для составления отчетности об использовании подотчетных сумм используется единая форма *авансового отчета*, которая заполняется подотчетным лицом и утверждается руководителем организации. К авансовому отчету прилагаются документы, подтверждающие понесенные расходы.

Программа "1С: Бухгалтерия государственного учреждения 8", ред. 2, предусматривает ведение бухгалтерских документов по расчетам с подотчетными лицами и автоматическое отражение документированной операции на счетах бухгалтерского учета.

Приведенную выше цепочку этапов расчета удобно представить в виде отдельной учетной единицы, в рамках которой можно отслеживать расчеты с подотчетным лицом.

В программе "1С: Бухгалтерия государственного учреждения 8", ред. 2 такой единицей учета является документ *Авансовый отчет*, который объединяет все документы для расчетов с подотчетным лицом в рамках единого аванса, выданного подотчетному лицу на определенный срок для определенных целей.

Каждый из этапов оформляется набором первичных документов и соответствующими записями в бухгалтерском учете, которые в программе формируют различные специализированные документы.

В программе "1С: Бухгалтерия государственного учреждения 8", ред.2 на счете 208.00 установлен аналитический учет подотчетных лиц (субконто **Контрагенты** вида справочник **Контрагенты**) (рис.1) [6].

С помощью подотчетных лиц организация производит такие виды расходов, которые трудно оплатить непосредственно из кассы организации или безналичным

расчетом. К таким расходам могут относиться операционные и хозяйственные расходы, а также расходы на приобретение небольших количеств товарно-материальных ценностей у других организаций или физических лиц.

**План счетов (ЕПСУ)**

Создать | Найти...

| Код         | Наименование  | Заб. | Вид | Кол. | № ж... | Субконто 1  |
|-------------|---|------|-----|------|--------|-------------|
| ⊖ Т. 208.00 | Расчеты с подотчетными лицами   |      | А   |      |        | Контрагенты |
| ⊖ Т. 208.10 | Расчеты с подотчетными лицами по оплате труда и начислениям на выплаты по оплате труда  |      | А   |      |        | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.11  | Расчеты с подотчетными лицами по заработной плате   |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.12  | Расчеты с подотчетными лицами по прочим выплатам  |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.13  | Расчеты с подотчетными лицами по начислениям на выплаты по оплате труда   |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊖ Т. 208.20 | Расчеты с подотчетными лицами по работам, услугам   |      | А   |      |        | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.21  | Расчеты с подотчетными лицами по оплате услуг связи   |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.22  | Расчеты с подотчетными лицами по оплате транспортных услуг  |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.23  | Расчеты с подотчетными лицами по оплате коммунальных услуг  |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.24  | Расчеты с подотчетными лицами по оплате арендной платы за пользование имуществом  |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.25  | Расчеты с подотчетными лицами по оплате работ, услуг по содержанию имущества  |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.26  | Расчеты с подотчетными лицами по оплате прочих работ, услуг   |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊖ Т. 208.30 | Расчеты с подотчетными лицами по поступлению нефинансовых активов   |      | А   |      |        | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.31  | Расчеты с подотчетными лицами по приобретению основных средств  |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.32  | Расчеты с подотчетными лицами по приобретению нематериальных активов  |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.34  | Расчеты с подотчетными лицами по приобретению материальных запасов  |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊖ Т. 208.60 | Расчеты с подотчетными лицами по социальному обеспечению  |      | А   |      |        | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.61  | Расчеты с подотчетными лицами по оплате пенсий, пособий и выплат по пенсионному, социальному и медицинскому страхованию населения |      | А   |      | 3      | Контрагенты |
| ⊕ Т 208.62  | Расчеты с подотчетными лицами по оплате пособий по  |      | А   |      | 3      | Контрагенты |

Рисунок 2. Настройка счета 208.00 "Расчеты с подотчетными лицами"

В стандартной конфигурации программы "1С: Бухгалтерия государственного учреждения 8", ред. 2 учет расчетов с подотчетными лицами ведется на активно-пассивном балансовом счете 208.00 "Расчеты с подотчетными лицами". Для счета 208.00 открываются субсчета, соответствующие аналитическим счетам счета 208.00 [6].

Следует отметить, что большинство субсчетов счета 208.00 являются валютными, то есть расчеты с подотчетными лицами по этим счетам могут вестись не только в рублях, но и в иностранной валюте.

На счете 208.00 бухгалтерский учет ведется в соответствии с кодами вида финансового обеспечения (КФО) и классификационными характеристиками счета (КПС, категории 4-20 кода бюджетной классификации Российской Федерации)

Порядок использования КПС по счету 208.00 зависит от типа учреждения (государственное, бюджетное, автономное).

Учет в соответствии с Классификацией операций сектора государственного управления на счете 208.00 осуществляется с использованием несбалансированного измерения КЭК, имеющего значения КОДАГУ (подставляется автоматически в операции счета):

- по дебету – 560 "Увеличение дебиторской задолженности подотчетных лиц",
- по кредиту – 660 "Уменьшение дебиторской задолженности подотчетных лиц".

Обычная процедура получения и представления подотчетных сумм по операционным и хозяйственным расходам заключается в следующем. Сотрудник организации подает заявление руководителю организации с просьбой выдать ему конкретную денежную сумму на конкретные оперативно-хозяйственные расходы. В заявлении работник указывает срок подачи авансового отчета - обычно не позднее месяца. Руководитель организации утверждает это заявление. Бухгалтерия выдает расходный кассовый ордер, к которому прилагается заявление, утвержденное руководителем. Поскольку подпись управляющего уже стоит на заявлении, послужившем основанием для выдачи расходного кассового ордера, подпись управляющего в кассовом ордере не требуется.

При расходовании полученных денежных средств подотчетное лицо собирает документы, подтверждающие понесенные расходы. При приобретении материальных ценностей в розничной организации (магазине) подотчетное лицо должно получить кассовый чек и товарный чек. При приобретении материальных ценностей непосредственно у производителя или у оптовой организации подотчетное лицо должно получить коносамент, счет-фактуру и кассовый чек.

При составлении авансового отчета подотчетное лицо перечисляет все собранные документы и рассчитывает общую сумму расходов, понесенных в пользу своей организации. Все собранные документы прилагаются к авансовому отчету.

Другим распространенным видом расходов организации, осуществляемых через подотчетных лиц, являются командировочные расходы.

Исходя из действующих в организации нормативов, расчетной продолжительности пребывания работника в командировке и расчетной стоимости командировки, бухгалтерия рассчитывает сумму авансового платежа по командировочным расходам и выдает кассовый ордер на эту сумму. На его основании сотруднику из кассы организации выдается аванс на командировочные расходы.

Не позднее трех рабочих дней после возвращения из командировки работник обязан представить в бухгалтерию авансовый отчет о суммах денежных средств, израсходованных в связи с выполнением служебного задания. К авансовому отчету он должен приложить документы, подтверждающие понесенные расходы. Оплата стоимости найма жилья ограничивается верхним пределом, установленным в организации. И если документы, подтверждающие расходы на аренду жилья, не прилагаются к авансовому отчету, то расходы на эти цели все равно будут выплачены работнику, но по сниженной норме. (У работника просто не будет таких документов, если он жил не в гостинице, а в частном секторе.)

Для учета взаимоотношений организации с ее работниками, связанных с использованием подотчетных сумм, используется счет 71 "Расчеты с подотчетными лицами". Данный счет используется для аналитического учета, объектами которого являются работники - подотчетные лица.

Выдача аванса подотчетному лицу из кассы организации отражается по дебету счета 71 и кредиту счета 50 "Касса". Утвержденный авансовый отчет отражается по кредиту счета 71 и дебету счета учета затрат (20, 44, 26 и др.) [8].

Согласно авансовому отчету, если сотрудник потратил больше денег, чем получил в качестве аванса, организация обязана выплатить работнику перерасходованную сумму. А если сотрудник недоиспользовал полученный аванс, излишняя сумма возвращается в кассу организации. Кроме того, недоиспользованная сумма может быть удержана при расчете очередной заработной платы.

Таким образом, учет расчетов по денежным средствам, выданным подотчетному лицу, основывается, прежде всего, на правильном и своевременном документировании всех операций. Среди таких операций являются выдача денег на расходы, отчетность

подотчетного лица, возврат неизрасходованных сумм, отражение в бухгалтерском учете произведенных расходов.

\*\*\*

1. Корниенко Д.В. Примеры разработки прикладных решений на базе 1С:Предприятие 8: учебно-методическое пособие. – Елец: ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина», 2018 – 80 с.
2. Приказ Минфина России от 30 марта 2015 г. N 52н "Об утверждении форм первичных учетных документов и регистров бухгалтерского учета, применяемых органами государственной власти (государственными органами), органами местного самоуправления, органами управления государственными внебюджетными фондами, государственными (муниципальными) учреждениями, и Методических указаний по их применению" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]: сайт. - URL: <http://base.garant.ru/70951956/> (дата обращения: 25.03.2021).
3. Приказ Минфина РФ от 15 декабря 2010 г. № 173н "Об утверждении форм первичных учетных документов и регистров бухгалтерского учета, применяемых органами государственной власти (государственными органами), органами местного самоуправления, органами управления государственными внебюджетными фондами, государственными академиями наук, государственными (муниципальными) учреждениями и Методических указаний по их применению" [Электронный ресурс]: сайт. - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12081350/> (дата обращения: 25.03.2021).
4. Тумасян Р. З. Бухгалтерский учет. Учебно-практическое пособие. — М.: Омега-Л, 2010. — 882 с.
5. Указание Банка России от 11.03.2014 N 3210-У "О порядке ведения кассовых операций юридическими лицами и упрощенном порядке ведения кассовых операций индивидуальными предпринимателями и субъектами малого предпринимательства" не устанавливает предельного срока, на который наличные денежные средства могут выдаваться под отчет работникам [Электронный ресурс]: сайт. - URL: <http://www.garant.ru/consult/business/560493/> (дата обращения: 26.03.2021).
6. Учет расчетов с подотчетными лицами [Электронный ресурс]: сайт. - URL: [https://its.1c.ru/db/metbud81#content:6043:hdoc:\\_toc416461089](https://its.1c.ru/db/metbud81#content:6043:hdoc:_toc416461089) (дата обращения: 20.03.2021).
7. Федеральный закон "О бухгалтерском учете" от 06.12.2011 N 402-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]: сайт. - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122855/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/) (дата обращения: 25.03.2021).
8. Шишкородова Н. Н. Учет расчетов с персоналом: Расчеты с подотчетными лицами и расчеты по прочим операциям. — М.: Вершина, 2009. — 192 с.

**Горбачев А.Ю., Резвых В.А., Гулякин Д.В. Калиберда К.С.**

**О значимости корпоративных информационных систем в строительстве**

*Кубанский государственный технологический университет  
(Россия, Краснодар)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-08*

#### **Аннотация**

За последние 30 лет модели информационных систем в организациях всех сфер и отраслей деятельности претерпели значительные изменения. На данном этапе экономического развития строительства мы имеем тенденцию расширения и модернизации форм и методов его управления, где корпоративные информационные системы являются ключевым фактором развития.

**Ключевые слова:** КИС, строительство, система, управление, развитие, организация.

#### **Abstract**

Over the past 30 years, the models of information systems in organizations of all spheres and industries have undergone significant changes. At this stage of the economic development of construction, we have a tendency to expand and modernize the forms and methods of its management, where corporate information systems are a key development factor.

**Keywords:** CIS, construction, system, management, development, organization.

В современном мире, в условиях постоянного развития бизнеса, расширение сфер его влияния, штата сотрудников, и, в целом, масштабирования, мы пришли к тому, что невозможно осуществлять за ним контроль, без использования определенных систем.

Информационная система – это механизмы, алгоритмы и методы, которые направлены на поддержание жизненного цикла информации. Они включают в себя 3 основных процесса: управление информацией, управление знаниями и обработка данных.

Корпоративная Информационная Система (КИС) – это определенная схема управления, предназначенная для автоматизации всех видов деятельности компаний.

В наше время уже давно многие компании активно используют в своей деятельности мощную информационную базу. Что касается России, тут проблема автоматизированных информационных систем имеет место быть, так как до недавнего времени экономика была замкнутой, бизнес как таковой – отсутствовал. В связи с этим сложилась устойчивая система информационного обеспечения государственного сектора.

Многие исследования доказали, что степень эффективности информатизации определяется качеством информационных связей, степенью развития коммуникации различных участников процесса, обусловленным внедрением информатизации во все сферы общественной жизни.

В строительных компаниях внедрение корпоративных информационных систем является ключевым фактором развития и поддержания производства. Так, многие строительные компании при организации маркетинговой стратегии проводят:

1. Анализ потребительского спроса
2. Моделирование развития общественных потребностей и, соответственно, возможностей их удовлетворения
3. Моделирование развития автоматизации процессов заключения договоров и контроль за их исполнением

Корпоративные информационные системы также могут быть использованы в качестве инструмента для контроля процессов производства не только со стороны управляющих проекта, но и со стороны заказчика, для этого также могут быть использованы инструменты BIM-моделирования.

Структура информационной системы состоит из нескольких видов технических средств и устройств – неотъемлемых частей технического обеспечения управления проектами, которые в процессе работы КИС постоянно взаимодействуют друг с другом. Основываясь на основных компонентах информационной системы, мы можем построить ее структурную модель.



Последний уровень информационной системой является хранилище, содержащее в себе всю документацию, информационную собственность строительной организации (проектная документация, различные таблицы, правила, кодексы, договоры и т.д.). Доступ к нему имеет только система управления знаниями, которая в свою очередь играет роль своего рода пропускного канала для остальных систем и формирует информационное окружение корпорации. Система управления знаниями содержит в себе различные знания, идеи и документы, автоматизирует процессы, которые базируются на знаниях, как внутри самой строительной компании, так и между его отраслями. Цель разработки информационных систем управления, ориентированная на конкретный результат чаще всего представлена в виде иерархической структуры. Проектирование информационных систем должно отвечать критериям экономической целесообразности и временным затратам разработки.

Среди положительных сторон внедрения корпоративной информационной системы можно выделить:

1. Сокращение сроков заключения договоров
2. Сокращение сроков разработки строительных проектов
3. Увеличение объемов продаж
4. Повышение экономико-социальной эффективности компании
5. Рост конкурентоспособности
6. Значительное улучшение контроля информационной безопасности
7. Повышение устойчивости к внешним факторам, затрудняющих рабочие процессы
8. Повышение уровня коммуникации между субъектами разработки строительных проектов

Несмотря на внушительное количество преимуществ КИС, его внедрение может сопровождаться некоторыми трудностями. Основные трудности с введением информационных систем так или иначе связаны с этими аспектами:

1. Уровень подготовки компании к введению и особенности её устройства.
2. Физические возможности системы, её конфигурация.
3. Степень подготовки персонала, занимающегося введением КИС.

Первая проблема непосредственно связана с профессиональной квалификацией команды, занимающейся введением системы. КИС – довольно сложное программное решение, поэтому для его введения необходимы совместные усилия как специалистов-разработчиков, так и непосредственно персонала предприятия.

Вторая проблема на наш взгляд напрямую зависит от выбора КИС. Здесь следует учитывать специфику работы компании. При выборе системы должен быть учтен тип предприятия, особенности его организации и т.д.

Третья проблема связана с гибкостью системы. Так как компании работают в переменчивой среде, в условиях постоянного увеличения конкуренции может измениться организация предприятия. Само собой, внедряемая система должна иметь возможность модификации собственных процессов, конфигураций.

Однако, при должном внимании к вышеперечисленным аспектам, проблемы с внедрением КИС сводятся к минимуму.

Таким образом, учитывая развитие КИС, современные строительные, и не только, компании, в условиях конкуренции внедряют и развивают в своей деятельности корпоративную информационную систему. Как показали исследования, компании, вкладывающие значительные усилия в разработку таких систем на выходе получают множество преимуществ над остальными участниками рынка.

\*\*\*

1. А.Н. Асаул, В. И. Павлов, Ф. И. Бескиер, О. А. Мышко.. Менеджмент корпорации и корпоративное управление.

2. Масленникова О.Е., Назарова О.Б.. Типовой проект внедрения корпоративной информационной системы для строительных организаций.
3. Гулякин Д. В. Роль информационно-коммуникационных технологий в формировании социально-информационной компетентности // Современные информационные технологии. – 2009. – №10. – с. 121-123.
4. Гулякин Д.В. Информационная культура и ее аспекты // В сборнике: ВУЗОВСКАЯ НАУКА - СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМУ РЕГИОНУ. Материалы XIII научно-технической конференции. Главный редактор: Синельников Б.М., 2009. С. 181.
5. Гулякин Д.В. Социально-информационная компетентность в структуре деятельности личности // Научные проблемы гуманитарных исследований. 2009. № 12. С. 36-39.
6. Гулякин Д.В. Информационная деятельность в процессе формирования социально-информационной компетентности будущего специалиста
7. В мире научных открытий. 2010. № 2-2 (8). С. 19-21.
8. Gulyakin D, Babaeva E., Magomedova R., Panova I. и др. Transgression of culturological approach in the practise of the Russian higher education. // Life Sci J 2014;11(9s):188-191, USA, (ISSN:1097-8135). <http://www.lifesciencesite.com>. 36.
9. Гулякин Д.В. Современный вуз как среда, реплицирующая культуру общества // Научное обозрение. Серия 2: Гуманитарные науки. – 2012. – № 6. – С. 91-95.
10. Гулякин Д.В. Обоснование культурологического подхода к формированию личностно-профессиональных качеств студентов. // Научное обозрение. Серия 2: Гуманитарные науки. –2013. –№ 6 (122). –С. 51-55.

**Горячкин Б.С., Горбовцова К.М.**

**Ментальные карты как инструмент концептуального проектирования  
программного обеспечения**

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана  
(Россия, Москва)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-09*

**Аннотация**

В данной статье рассмотрена и обоснована возможность применения ментальных карт на этапе концептуального проектирования программного обеспечения. С помощью простого в освоении и применении инструмента можно добиться повышения эффективности деятельности на этапе концептуального проектирования, а также снизить затраты, возникающие на последующих этапах разработки из-за упущенных деталей при согласовании требований с заказчиком.

**Ключевые слова:** Программное обеспечение, концептуальное проектирование, информационная система, нотация, ментальная карта, структурный подход, объектно-ориентированный подход.

**Abstract**

This article discusses and substantiates the possibility of using mind maps at the stage of conceptual software design. With an easy-to-learn and easy-to-use tool, you can improve efficiency during the conceptual design phase, as well as reduce the costs incurred in subsequent development stages due to missing parts when negotiating with the customer.

**Keywords:** Software, conceptual design, information system, notation, mind map, structured approach, object-oriented approach.

**Введение**

При разработке программного обеспечения стадия проектирования является очень важной. В ходе проектирования определяются архитектура, компоненты, интерфейсы и другие характеристики системы и ее части. Поэтому большое внимание уделяется инструментам, которые применяются при проектировании программного обеспечения. В данной статье рассматриваются различные подходы концептуального

проектирования, их инструментарий, а также предлагается метод использования нового инструмента при реализации задач проектирования.

Концептуальное проектирование является начальной стадией при разработке программного обеспечения. В этот момент определяются фундаментальная структура информационной системы.

Концептуальное проектирование начинается с формирования черного варианта системы. В этот момент определяют базовую структуру системы, её компоненты, а также взаимосвязи между этими компонентами. Далее определяется состав технических средств, выбирается способ решения задач, формируется перечень основных показателей и способы представления данных. На начальном этапе также определяется состав основных требований. От этих требований отталкиваются на дальнейших шагах концептуального проектирования. Как правило, этапы реализации проекта, сроки, финансовые и материальные затраты описываются и согласуются в этот же момент.

На следующем этапе концептуального проектирования происходит изучение предметной области и построение концептуальной модели данных и знаний. А также проводится разработка структуры предметной области.

Необходимо помнить, что на данном этапе модели имеют высокий уровень абстракции.

#### **Основные существующие подходы концептуального проектирования**

В настоящее время принято придерживаться следующих методологий при разработке программного обеспечения:

1. Структурный подход
2. Объектно-ориентированный подход

В основе структурного подхода лежит принцип алгоритмической декомпозиции. Это означает, что структура системы описывается в терминах иерархии её функций и передачи информации между отдельными модулями или функциональными элементами.

Объектная декомпозиция применяется при объектно-ориентированном подходе. Множество объектов и связи между ними определяют структуру системы. А обмен сообщениями между этими объектами формирует описание поведения системы.

Оба подхода оперируют такими понятиями как:

- методы;
- методология – общее теоретическое описание методов исследования;
- нотация – совокупность графических элементов и правил их использования.

Рассмотрим каждый подход более подробно, чтобы потом произвести сравнение, а в последствии предложить нечто новое.

Начнем со структурного подхода. Совокупностью основных положений структурного подхода называют методологию структурного анализа и проектирования. В переводе на английский язык – Structured Analysis and Design Technique (SADT). SADT появилась примерно в 60-х годах 20 века и повлекла за собой развитие бизнес-моделирования. В тот момент это была новая управленческая дисциплина, оперирующая таким термином как бизнес-процесс. Под бизнес-процессом понимается логически завершённая последовательность действий по преобразованию первоначальных данных в результаты, необходимые потребителю.

При описании действий и регламентации бизнес-процессов востребованы и используются такие структурные методы концептуального проектирования как IDEF0, IDEF1X, IDEF3, DFD. Эти методы позволяют отразить поддержку функций бизнес-процесса соответствующими модулями информационной системы. В настоящее время графический язык моделирования UML (Unified Modeling Language) является основным инструментом объектно-ориентированного подхода. UML позволяет описать

структуру и поведение проектируемой системы, используя большое количество нотаций. Например, UML располагает 15 видами различных диаграмм, позволяющих описывать не только структуру программного обеспечения, но и бизнес-процессы, а также действия пользователей. Наиболее употребительными являются следующие виды UML диаграмм:

- диаграмма классов;
- диаграмма состояний;
- диаграмма прецедентов;
- диаграмма компонентов и развертывания;
- диаграмма деятельности;
- диаграмма последовательностей.

На этапе концептуального проектирования решается ряд типовых задач. К последним можно отнести следующие.

- функциональное разделение на верхнем уровне абстракции;
- определение типов предметов, взаимосвязей между ними и их свойств;
- описание движения потоков данных;
- описание изменения состояний предмета;
- описание логической последовательности выполнения функций бизнес-процесса.

Рассмотрим каждую задачу более подробно. Дадим им небольшое пояснение (описание), чтобы в дальнейшем понимать конкретно каким требованиям должен отвечать новый разрабатываемый метод.

#### ***Функциональное разделение на верхнем уровне абстракции***

Под функциональным разделением подразумевается разделение функционального описания. Функциональное описание необходимо для осознания важности системы, определения ее места и оценки отношений с другими, внешними системами. Функциональная модель (описание) должна демонстрировать правильную ориентацию в отношении внешних связей системы, направлениях её возможного изменения. Таким образом, задача разделения на верхнем уровне абстракции заключается в построении функциональной модели системы в первом приближении, предоставляя возможность для дальнейшего расширения модели.

#### ***Определение типов предметов, взаимосвязей между ними и их свойств***

Эта задача подразумевает определение таких понятий как сущности, их атрибуты или классы объектов, их атрибуты и методы (в зависимости от структурного или объектно-ориентированного подхода), а также связи между ними.

Под элементами будем понимать сущности с атрибутами для структурного подхода и классы объектов с атрибутами и методами для объектно-ориентированного подхода. Связи накладывают ограничение на поведение элементов системы, на зависимость между ними и на информационный обмен. Смысловая нагрузка систем во многом определяется связями между элементами. Системы с одинаковым набором элементов, но разными связями между ними будут вести себя совершенно по-разному.

#### ***Описание движения потоков данных***

Формулировка этой задачи говорит сама за себя. То есть в данную задачу входит описание внешних по отношению к системе источников и адресантов данных, логических функций, потоков и хранилищ данных, к которым осуществляется доступ.

#### ***Описание изменений состояния предмета***

Решение данной задачи предполагает описание процесса изменения состояний предмета. Изменение состояния объекта может быть вызвано внешними воздействиями со стороны других объектов или извне. Состояние может задаваться набором значений определённых атрибутов элемента. Изменение отдельных значений является отражением изменения состояния моделируемого элемента системы.

### Описание логической последовательности выполнения функций бизнес-процесса

Бизнес-процесс не имеет смысла без описания. Он появляется в процессе описания. На описание накладывается вполне логичное условие: все описываемые действия должны быть логичными, их последовательность должна приводить к определённой поставленной ранее цели. Описание бизнес-процесса может содержать неточности, но они должны быть не глобальными, а мелкими, «сглаживающими углы». Эти неточности можно назвать опущениями, призванными облегчить восприятие бизнес-процесса. Это значит, что в описании бизнес-процесса всегда есть место упрощениям и допущениям. Например, даже в самый строгий регламент может вносить свои правки человеческий фактор. Еще одной чертой описания является возможность постоянного улучшения. Даже в идеально описанном бизнес-процессе найдет место для улучшения в настоящий момент или в будущем.

### Анализ методов решения типовых задач для различных подходов проектирования

Приведем методы решения типовых задач для каждого подхода. Для удобства восприятия результаты сравнения сведем в соответствующие таблицы. Задача по функциональному разделению на верхнем уровне абстракции решается следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

#### Функциональное разделение на верхнем уровне абстракции

|                         | Структурный подход             | Объектно-ориентированный подход     |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Нотация, метод          | IDEF0                          | UML-диаграмма компонентов и пакетов |
| Графическое отображение | Структура и иерархия процессов |                                     |

Задача «Определение типов предметов, взаимосвязей между ними и их свойств» (табл. 2).

Таблица 2

#### Определение типов предметов, взаимосвязей между ними и их свойств

|                         | Структурный подход   | Объектно-ориентированный подход                      |
|-------------------------|--|--|
| Нотация, метод          | 1. IDEF1X<br>2. IDEF4  | UML-диаграмма классов                                |
| Графическое отображение | 1. Атрибуты сущностей и связи между ними<br>2. Классы объектов, их атрибуты и методы, связи между ними | Классы объектов, атрибуты, методы и связи между ними |

Задача «Описание движения потоков данных» (табл. 3).

Таблица 3

#### Описание движения потоков данных

|                         | Структурный подход                             | Объектно-ориентированный подход                  |
|-------------------------|--|--|
| Нотация, метод          | Data Flow Diagram (DFD)                        | UML-диаграмма последовательностей                |
| Графическое отображение | Движение данных между процессами и хранилищами | Обмен сообщениями между объектами разных классов |

Задача «Описание изменения состояний предмета» (табл. 4).

Таблица 4

#### Описание изменения состояний предмета

|                         | Структурный подход                     | Объектно-ориентированный подход  |
|-------------------------|--|--|
| Нотация, метод          | IDEF3                                  | UML-диаграмма состояний  |
| Графическое отображение | Функции процесса, логические операторы | Процесс изменения состояний только одного реактивного объекта класса. (поведение при реакции на внешние события) |

Задача «Описание логической последовательности выполнения функций бизнес-процесса» (табл. 5).

Таблица 5

*Описание логической последовательности выполнения функций бизнес-процесса*

|                         | Структурный подход                      | Объектно-ориентированный подход |
|-------------------------|---|---------------------------------|
| Нотация, метод          | IDEF3<br>Process Flow Description (PFD) | UML-диаграмма деятельности      |
| Графическое отображение | Функции процесса, логические операторы  |                                 |

Первичную типизацию предметной области рационально выполнить средствами UML в виде диаграммы классов, потому что при этом нет необходимости разрабатывать логическую и физическую модели базы данных.[9]

### **Обоснование использования и выбора вида ментальной карты**

Ментальная карта (диаграмма связей, интеллект-карта, карта мыслей, карта памяти, схема мышления) – метод структуризации концепций с использованием графической записи в виде диаграммы, разработанный психологом Тони Бьюзенем в конце 1960-х годов. Ментальные карты – самый простой (по мнению автора метода) способ извлечения информации из человеческого мозга и самый простой способ доставки информации в него же. В сущности, это креативное и эффективное средство записи, которое буквально составляет карту мыслей. [2]

К основным возможностям ментальных карт можно отнести:

- представление обзора большого предмета, области;
- возможность планировать маршруты (план действий) и принимать решения;
- наглядно демонстрируют текущее положение по плану и куда приведут дальнейшие шаги;
- сбор вместе большого количества информации в одном месте;
- помощь в решении проблем, так как позволяют увидеть новые креативные пути решения;
- удобны для просмотра, чтения, запоминания и размышления.

Операции с информацией становятся намного легче и более надежными по сравнению с традиционными техниками записи, так как ментальные карты организуют факты и мысли привычным для мозга способом. [3]

Использование цветов и естественная структура, исходящая из центра, являются общими характеристиками для всех ментальных карт. При создании ментальной карты также следует использовать изогнутые линии, символы, слова и изображения в соответствии с набором простых, базовых и интуитивно понятных мозгу правил.

Рассмотрим ментальную карту как инструмент при решении задач по концептуальному проектированию программного обеспечения и для планирования разработки.

Во-первых, при проведении мозгового штурма над концепцией нового продукта или оценке идеи новой функции во время разработки продукта заметки имеют свойство выходить из-под контроля. В таком случае после обсуждения получаются страницы с каракулями, которые скорее сбивают с толка, чем являются полезными. Ментальные карты решают эту проблему и являются отличным способом продуктивно организовывать мысли.

Во-вторых, ментальные карты будут полезны на ранних стадиях, так как со стартом нового проекта, каждый человек в команде продукта, скорее всего, имеет нечеткое представление о том, каким должен быть этот проект. Составление схемы системы поможет каждому получить ясность. Например, когда придет время создавать каркас приложения, у команды будет четкое представление о системе, которую им

нужно построить. А именно, основные разделы программного обеспечения, необходимые в нем функции, взаимодействие этих функций с остальной системой и так далее. В этом случае упражнение «картирования разума», то есть составление ментальных карт, помогает команде обнаружить большое количество вещей, которые было плохо проработаны или требуют решения. Также, во время составления ментальной карты, члены команды получают возможность продумать проблему, которую необходимо решить и понять, решает ли вообще разрабатываемая ИС эту проблему. Переход прямо к каркасному моделированию или прототипированию часто приводит к тому, что команды теряются в деталях, экспериментируя с элементами пользовательского интерфейса и текстом, пытаясь понять архитектуру системы в процессе работы.

К настоящему времени известно несколько типов ментальных карт:

1. рыба Исикавы;
2. сенкей диаграммы;
3. цветущий лотос;
4. MindMap;
5. концептуальные карты.

Сравнительный анализ по типам карт и их функциям, и областям применения представлен в табл. 6.

Таблица 6

Функции карт различных типов

| Название             | Область применения   |
|----------------------|--|
| Рыба Исикавы         | Используется как аналитический инструмент для просмотра действия возможных факторов и выделение наиболее важных причин, действие которых порождает конкретные следствия и поддается управлению. То есть предназначена для анализа причинно-следственных связей. [4]  |
| Сенкей диаграмма     | Эта диаграмма используется для отображения интенсивностей потоков и движения в бизнес-процессах, показывает нагрузку, пропускную способность, эффективность, взаимосвязи и их силы, конкретный вклад в общий поток. [6]  |
| Цветущий лотос       | Применяется для генерации идей. Для центральной проблемы придумывается 8 решений. Потом каждое решение становится отправной точкой и для него придумывается еще 8 решений. [5]   |
| MindMap              | Диаграмма связей реализуется в виде древовидной схемы, на которой изображены слова, идеи, задачи или другие понятия, связанные ветвями, отходящими от центрального понятия или идеи. Достоинством метода является структурированность информации и легкость получения общего представления о заложенных в диаграмму знаниях. Диаграммы связей используются в различных формах и приложениях, включая обучение, образование, планирование и построение инженерных диаграмм. |
| Концептуальная карта | Имеет сходства с MindMap. Основное отличие заключается в следующем. Концептуальные карты удобно применять для анализа внешних, уже существующих понятий и идей. Например, теорий или существующих систем. Ментальные карты позволяют структурировать назревшие внутри идеи, темы (составить карту своего разума).  |

Из таблицы видно, что тип карт MindMap наиболее подходящий для использования при концептуальном проектировании. Основное достоинство MindMap, а, именно, структурированность информации и легкость получения общего представления о заложенных в диаграмму знаниях, представляют то, к чему мы

стремимся – найти метод, облегчающий реализацию задач концептуального проектирования.

### Применение ментальных карт при решении задач концептуального проектирования

Ранее были описаны пять типовых задач концептуального проектирования и подходы к их решению с помощью структурного, объектно-ориентированного и гибридного методов. Необходимо отметить, что ментальные карты не предлагаются в качестве замены существующих нотаций. Они выступают в качестве вспомогательного инструмента, используемого на этапе концептуального проектирования. Данный этап включает в себя не только построение моделей проектируемого ПО, но и согласование и уточнение требований с заказчиком. Заказчик может не обладать достаточной экспертизой для чтения и понимания диаграмм, получившихся в процессе концептуального проектирования. В то же время словесное описание не является наглядным и слабо защищает от риска недопонимания. В свою очередь ментальные карты решают описанные выше проблемы. Они структурируют информацию, обеспечивают наглядность и являются простыми для восприятия человеком без предшествующей серьезной подготовки.

В качестве примера рассмотрим типовую задачу «Определение типов предметов, взаимосвязей между ними и их свойств». Смоделируем ситуацию, когда требуется создать некое программное обеспечение для осуществления работы интернет-магазина. В данной работе будет приведен ее урезанный вариант, так как основная цель – выделить сильные стороны подхода, использующего ментальные карты.

В структурном подходе для решения поставленной задачи используется нотация IDEF1X (рис.1), а в объектно-ориентированном UML диаграмма классов (рис. 2).

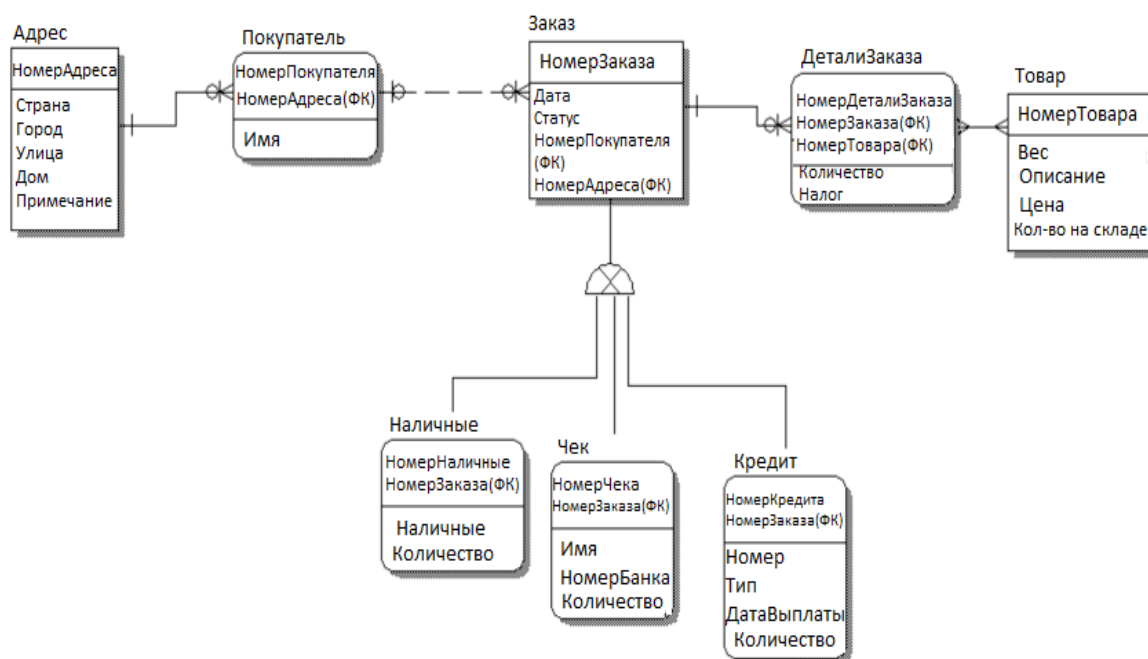


Рис. 1. Реализация задачи по определению типов предметов, взаимосвязей между ними и их свойств с использованием метода IDEF1X структурного подхода

Диаграмма IDEF1X изображает вариант построения реляционных информационных систем. Используется для построения логической структуры базы данных. Как правило, создается, когда все информационные ресурсы исследованы. На диаграмме изображаются сущности и атрибуты, связи являются глаголами, показывающими взаимоотношения сущностей.

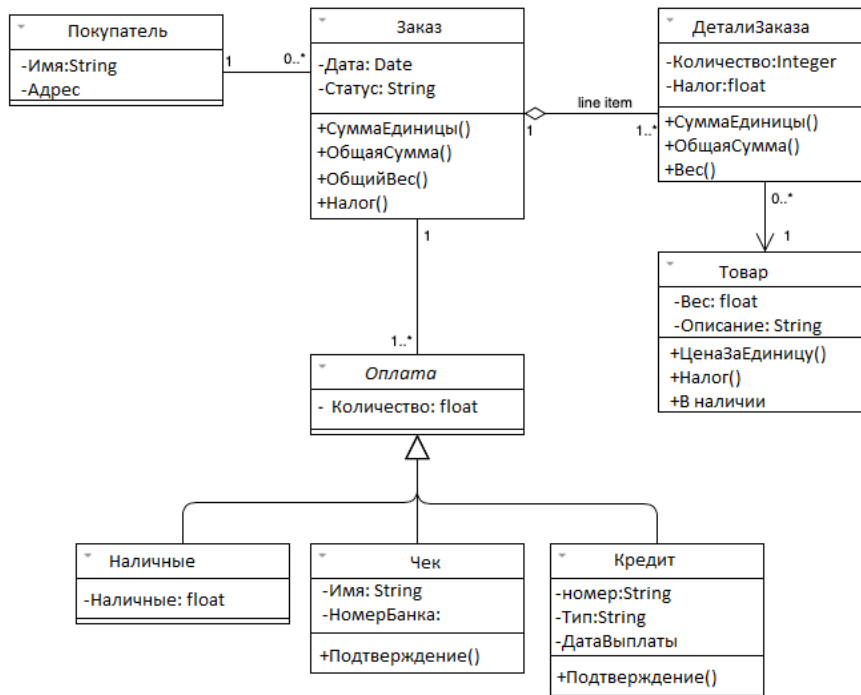


Рис. 2. Реализация задачи по определению типов предметов, взаимосвязей между ними и их свойств с использованием метода UML диаграммы классов объектно-ориентированного подхода

Описывает типы объектов системы, статические отношения между ними. А также свойства классов, операции и ограничения.

На рис. 3 приведена ментальная карта, составленная для этой же системы.

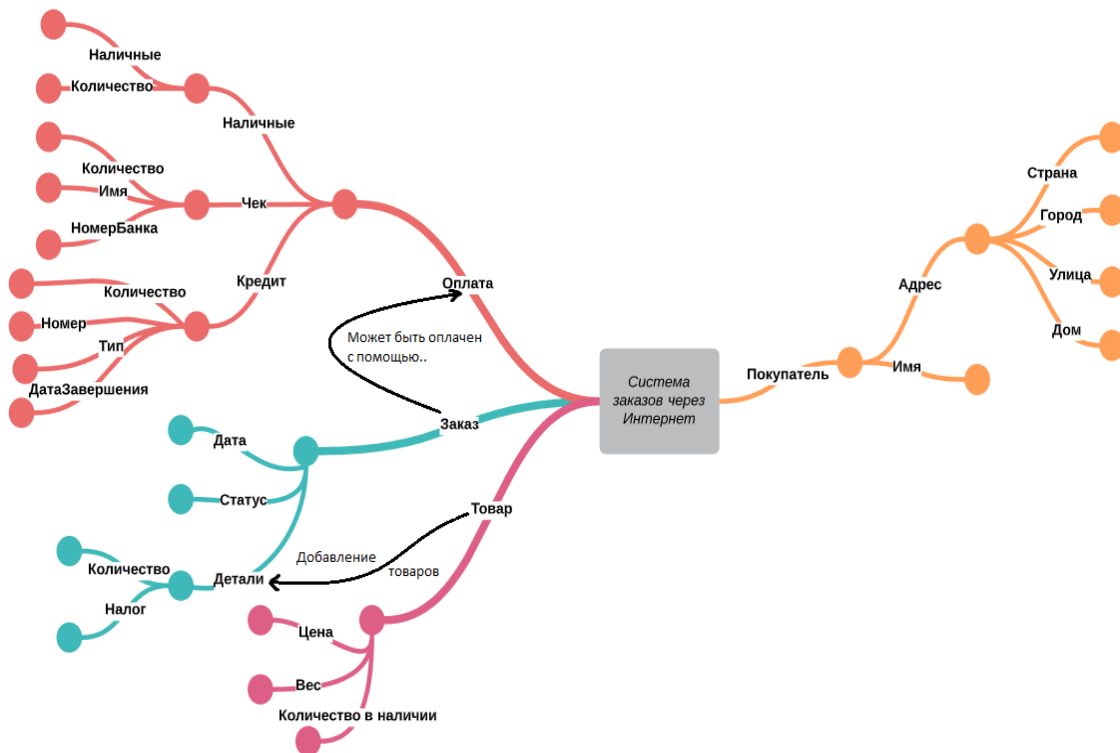


Рис. 3. Представление информации для задачи по определению типов предметов, взаимосвязей между ними и их свойств с использованием инструмента MindMap

Построение ментальной карты начинается с центра, где записывается название системы. Далее выделяются узлы первого порядка. В данном случае заказчик выделил такие основные модули как Покупатель, Оплата, Заказ, Товары. Далее продолжаем раскрывать каждый узел первого порядка. В данном случае узлами второго порядка являются свойства узлов первого порядка. Данный процесс можно продолжать, пока не будет достигнут результат. Например, учтены (перенесены на карту) все требования. Черными стрелками изображены отношения между узлами. Так же при дальнейшей разработке могут появляться новые обозначения. Основное требование – интуитивная понятность их назначения участникам процесса. Например, линии более приоритетных направлений можно делать более жирными или использовать разный шрифт, добавлять изображения.

Проведем параллели между тремя диаграммами. Для удобства занесем результаты сравнения в табл. 7.

Таблица 7

Сравнение элементов диаграмм

| Элементы ментальной карты | IDEFIX   | UML диаграмма классов  |
|---------------------------|----------|--|
| Узлы первого порядка      | Сущности | Классы   |
| Узлы второго порядка      | Атрибуты | В зависимости от реализации могут предстать в виде атрибутов класса, и в виде операций |
| Черные стрелки            | Связи    | Типы отношений (определяются архитектором согласно правилам проектирования ПО)         |

Данная таблица показывает, что элементы ментальной карты предоставляют достаточно информации для создания диаграмм нотаций концептуального проектирования. Следовательно, можно сделать выводы и по использованию ментальной карты в качестве «удобного» инструмента концептуального проектирования программного обеспечения и по самому процессу проектирования:

1. составление диаграммы нотаций предполагает серьёзную работу специалистов;
2. диаграммы являются фундаментом для создания ПО. Они детально описывают будущую реализацию;
3. составление ментальной карты не требует специальных технических знаний;
4. ментальная карта позволяет собрать, структурировать и наглядно представить полную информацию о системе, облегчая тем самым коммуникации с заказчиками;
5. ментальная карта минимизирует риски обнаружения ошибок на последующих этапах работы над ПО, внося ясность между требованиями заказчика и исполнителями.

Таким образом, можно говорить об эффективности использования ментальной карты при концептуальном проектировании. Она будет являться источником информации для последующих документов этапа.

### **Заключение**

В ходе исследования были проанализированы основные существующие подходы концептуального проектирования программного обеспечения. Рассмотрены типовые задачи, решаемые на данном этапе и проведено сравнение методов решения для каждого из подходов.

В качестве альтернативного инструмента были проанализированы различные типы ментальных карт, обоснована возможность применения МК, в частности, типа карт – «MindMap», как наиболее подходящего для использования при концептуальном проектировании ПО, рассмотрены варианты представления при решении типовых задач

данного этапа проектирования программного обеспечения. Более того разработанный пример решения типовой задачи с помощью ментальной карты показал состоятельность предложения об использовании инструментария такого типа при проектировании ПО и позволил выделить сильные стороны использования ментальных карт по сравнению со стандартными методами.

\*\*\*

1. С.А. Орлов Технологии разработки программного обеспечения. - 2002.
2. Buzen T. memory Cards. Use your memory 100% [Text]. - Moscow: Rosman-Press, 2007. - 96 s.
3. Buzan T., Buzan B. Supermachine. Minsk: Publishing house "Potpourri". 2003. 320 p.
4. The Ishikawa Diagram. URL: <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/diagramma-isikavy.html> (date accessed: 28.12.2020).
5. Lotus flower Diagram. URL: <https://blog.mann-ivanov-ferber.ru/2016/03/01/cvetok-lotosa-kak-legko-najti-64-novye-idei-dlya-resheniya-lyuboj-problemy/> (date accessed: 28.12.2020).
6. Sankey chart. URL: [https://alexkolokolov.com/sankey\\_power\\_bi](https://alexkolokolov.com/sankey_power_bi) (date accessed: 28.12.2020).
7. Горячкин Б.С., Мышенков К.С., Харлашкин А.И. Анализ методов концептуального проектирования автоматизированных информационных систем // Международный научный журнал «Динамика сложных систем – XXI век»: Издательство «Радиотехника» - Москва, 2020 - № 3, С. 23-34.
8. Мюллер Х. Составление ментальных карт: метод генерации и структурирования идей. Москва, Омега-Л, 2007, 126 с.
9. Вичугова А.А. Методы и средства концептуального проектирования информационных систем: сравнительный анализ структурного объектно-ориентированного подходов // Прикладная информатика. 2014. №1 (49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-sredstva-kontseptualnogo-proektirovaniya-informatsionnyh-sistem-sravnitelnyy-analiz-strukturnogoi-obektno-orientirovannogo> (дата обращения: 09.03.2021).

**Жемейцев Д.А.**

**Распознавание лиц с помощью нейронной сети**

*Российский технологический университет МИРЭА  
(Россия, Москва)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-10*

#### **Аннотация**

В данной статье рассматриваются основы автоматизации систем в различных отраслях производства. Благодаря машинному коду, человечество сумело открыть новые горизонты в информационной индустрии, тем самым обеспечив себе качественное выполнение работы за более короткие сроки. Искусственный интеллект обладает способностью самообучения, тем самым позволяя подстраиваться под разные виды задач.

**Ключевые слова:** автоматизация, машинное обучение, инновации, автоматизированные системы, нейронные сети, искусственная нейронная сеть.

#### **Abstract**

This article discusses the basics of systems automation in various industries.

Thanks to machine code, humanity has managed to open up new horizons in the information industry, thereby ensuring itself a high-quality work in a shorter time frame. Artificial intelligence has the ability to self-learn, thereby allowing it to adapt to different types of tasks.

**Key words:** automation, machine learning, innovation, automated systems, neural networks, artificial neural network.

Повседневные задачи порой требуют больших временных затрат. Нейронные сети и машинное обучение призваны облегчить решение некоторых видов задач, в том числе ранее нерешаемых методами традиционного программирования.

Машинное обучение является одним из фундаментальных разделов искусственного интеллекта, где занимаются вопросами самостоятельного извлечения знаний интеллектуальной системой в процессе ее работы. Основу машинного обучения составляют так называемые искусственные нейронные сети, принцип работы напоминает работу биологических нейронов нервной системы человека.

В настоящий момент, нейронные сети очень популярное направление в информационных технологиях и широко используются в таких сферах, как медицина, связь, интернет, робототехника и т.д. Появляются курсы по нейронным сетям. К примеру, на сайте «Stepik» более 30 бесплатных курсов по машинному обучению, очень часто нейронные сети рассматриваются в связке с языком программирования python с модулями TensorFlow, Theano и Keras, которая использует возможности Theano и TensorFlow в качестве компонентов.

Для разработки программы с нейронной сетью необходимы знания в области математического анализа, алгебры, физики и программирования.

Нейронная сеть по распознаванию лиц является универсальной и может применяться в разных отраслях. К примеру, нейронная сеть по распознаванию лиц в метрополитене помогает отлавливать нарушителей. Люди могут оплачивать проезд с помощью лица и не терять время на поиск карты «Тройка» в кармане или сумке, находить людей, которым нужна медицинская помощь и т.д. В нашем случае она поможет автоматизировать работу кафе. Постоянным гостям предлагать готовые блюда, новым – помогать с выбором, а также выявлять плохих клиентов и передавать данные в охрану. Такая нейронная сеть поможет автоматизировать систему заказов в кафе, а также увеличит пропускную способность кафе. В дальнейшем ввести оплату по лицу, когда данную функцию будут предоставлять в банках.

Нейронные сети – это вычислительные системы со взаимосвязанными узлами, которые работают так же, как нейроны в человеческом мозгу. Используя алгоритмы, они могут распознавать скрытые закономерности и корреляции в необработанных данных, кластеризовать и классифицировать их и, со временем, постоянно учиться и улучшаться.

Персептрон – кибернетическая модель восприятия информации мозгом человека.

Нейрон – это вычислительная единица, которая получает информацию и производит над ней простые вычисления и передает ее дальше.

Нейронная сеть разделяется на три основных компонента:

- Входной слой
- Скрытые (вычислительные) слои
- Выходной слой

Синапс – это связь между двумя нейронами. Существует один параметр – вес, необходимый для изменения информации при передаче от одного нейрона к другому. При передаче нескольких нейронов, вес большего нейрона, будет доминирующим в следующем нейроне.

Функция активации – один из самых важных инструментов в нейронной сети, который определяет, какие нейроны будут активированы в данный момент. Без функции активации нейронные сети значительно теряют способность к обучению.

Функций активации достаточно много, но основные: линейная функция, сигмоид, гиперболический тангенс. Их основное отличие это диапазон значений.

- Линейная функция обычно используется для тестирования нейронной сети или когда необходимо передать значение без преобразования, диапазон значений любой.

Формула линейной функции:  $f(x) = x$

- Сигмоид(логистическая) наиболее распространенная функция активации, диапазон значений от  $[0,1]$ . Обычно в функции представлены большинство примеров сети.

Формула сигмоиды:  $\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$

- Гиперболический тангенс обычно используется, когда присутствуют отрицательные значения, диапазон значения функции  $[-1,1]$ . Использование функции, когда присутствуют только положительные значения нецелесообразно, так как это ухудшит результаты нейронной сети.

Формула гиперболического тангенса:  $f(x) = \frac{e^{-2x}-1}{e^{2x}+1}$

Функция потерь используется для расчета ошибки между реальными и полученными значениями, основная задача минимизировать эту разницу, также помогает определить насколько точно работает нейросеть.

Для распознавания объектов на изображении лучше всего подходят свёрточные нейронные сети, которая является логическим развитием идей таких нейронных сетей как когнитрона и неокгнитрона.

Успех свёрточных сетей обусловлен возможностью учета двумерной топологии изображения, в отличие от многослойного персептрона. В таких сетях используется постепенное считывание, сначала берется один фрагмент, затем другой.

Свёрточная нейронная сеть состоит из разных видов слоев:

- Свёрточные слои
- Субдискретизирующие слои
- Персептрон (слой от обычной нейронной сети)

Первые два слоя формируют входной вектор признаков для многослойного персептрона.

Определение топологии зависит от поставленной задачи, можно выделить следующие этапы влияющие на выбор топологии:

- Определить решаемую задачу нейронной сетью
- Определить ограничения в решаемой задаче
- Определить входные и выходные данные

Две основные концепции в свёрточных сетях:

- Свёртка - процесс применения ядра к каждому участку входного изображения, по аналогии с полносвязным слоем. Создается некий набор значений называемый ядром.

К примеру, если размер нашего изображения -  $6 \times 6$ , а ядра -  $3 \times 3$ , то свёрточный слой применяется к каждому участку изображения.

Ядро – матрица меньшая по размеру, чем в входные данные, предназначенная для преобразования входных данных блоками.

- Операция подвыборки – это процесс уменьшения изображения через сэмплирование. Существует несколько вариаций слоев: слой усредненной подвыборки, слой подвыборки по максимальному значению.

Сэмплирование – процесс уменьшения изображения.

Подвыборка по максимальному значению – это процесс подвыборки, в котором множество значений преобразовывается в единое значение (максимальное среди выборки).

Для разработки задачи был выбран язык программирования Python. У этого языка большое количество готовых библиотек, которые уменьшают количество работы. Также язык обладает легким синтаксисом, что позволяет быстро ориентироваться в коде.

Для создания модели нейронной сети будем использовать модули TensorFlow из Keras и Numpy. Модуль Numpy необходим для работы с большими массивами и матрицами. Keras это высокоуровневая библиотека, которая включает в себя два

популярных модуля Theano и TensorFlow в качестве компонентов. Модуль TensorFlow идеально подойдет для разработки и обучения глубокой нейронной сети, а также для обработки огромных массивов данных.

Для загрузки данных будем использовать такую библиотеку, как pandas. В экосистеме Python, pandas является наиболее продвинутой и быстроразвивающейся библиотекой для обработки и анализа данных.

Для обучения нейронной сети используется база, которая содержит данные 500 изображений с 1100 лицами, где лица отмечены ограниченными рамками.

\*\*\*

1. Сорокин А.Б. Искусственные нейронные сети прямого распространения: учебно-методическое пособие / Сорокин А.Б., О.В. Платонова. – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2018. – 68с
2. Плас Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 576 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
3. Уэс Маккинли. Python и анализ данных/ Пер. с англ. Слинкин А. А. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 482 с.: ил
4. Нейронные сети и компьютерное зрение [Электронный ресурс] URL: <https://stepik.org/course/50352/syllabus?auth=registration> (дата обращения: 15.10.2020)
5. Face Detection in Images [Электронный ресурс] URL: <https://www.kaggle.com/daturks/face-detection-in-images> (дата обращения: 17.11.2020)

**Кожевникова М.К., Маврина И.Н., Талалаева М.М.**

**Повышение эффективности строительства за счёт внедрения новых технологий на примере BIM-технологии. Проблемы внедрения и способы их решения**

*ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
(Россия, Екатеринбург)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-11*

**Аннотация**

В настоящее время для успешной реализации проекта необходимо широкое использование информационных технологий. Технология BIM – это современный подход к проектированию-строительству-эксплуатации. Данная технология является новой в сфере строительства, и поэтому возникает большое количество противоречий, связанных с ее внедрением и применением. Исходя из этого, в рамках данной статьи мы хотим рассказать о проблемах, с которыми сталкивается внедрение BIM и предложить способы их решения.

**Ключевые слова:** BIM технологии, информационное моделирование зданий, проблемы внедрения.

**Abstract**

Currently, for the successful implementation of the project, it is necessary to use information technology. BIM technology is a modern approach to design, construction and operation. BIM technology is new in the construction industry. There are a lot of problems associated with the implementation and application of BIM technology. Within the framework of this article, we want to talk about the problems faced by the implementation of BIM and suggest ways to solve them.

**Keywords:** BIM technologies, building Information modeling, problems of implementation.

В настоящее время строительная отрасль проходит через процесс серьезной трансформации, связанный с переходом от традиционных методов проектирования к инновационным способам реализации проектов. Одной из новейших технологий в строительной отрасли является BIM-технология. BIM (от англ. Building Information

Modeling — информационное моделирование зданий и сооружений) является процессом создания и управления информацией на всех стадиях жизненного цикла объекта строительства. В основе BIM лежит процесс создания и совместного использования всеми участниками инвестиционно-строительного процесса информационной модели объекта строительства, представляющей собой согласованную, взаимосвязанную, структурированную информацию по проекту, которая значительно шире 3D-модели, предназначенной для визуализации и выпуска проектной документации. BIM-процесс предполагает осуществление в едином информационном пространстве сбора, накопления и комплексной обработки всей архитектурной, конструкторской, инженерной, технологической, экономической и иной информации об объекте как в процессе проектирования, так и в процессе строительства и последующей эксплуатации. Вся эта информация необходима для планирования, организации, координации и контроля закупки материалов, осуществления проектных и строительного-монтажных работ, логистики, передачи в эксплуатацию. Наличие такой информации об объекте позволяет оперативно принимать обоснованные управленческие решения в ключевых точках реализации проекта, а значит, повышает и общую эффективность деятельности организации, выражающуюся в улучшении ее финансово-экономических показателей.

Особым достоинством инструментов BIM-технологии является тот факт, что модель объекта строительства, созданная с их помощью, не является статичной. При внесении изменений в геометрию или данные информационной модели обеспечивается одновременное автоматизированное обновление всех взаимосвязанных видов, данных, параметров и документов.

Кроме того, BIM позволяет всем участникам инвестиционно-строительного процесса быть вовлеченными в скоординированный процесс создания объекта, согласовывать свои действия, отслеживать изменения, что также повышает эффективность работы над проектом.

Отдельно стоит сказать о том, что технология информационного моделирования зданий и сооружений позволяет значительно повысить качество проектирования, переводя его на новый уровень в плане детализации, визуализации, многовариантной проработки и анализа, а также снижения количества ошибок и нестыковок. Несмотря на то, что стоимость проектирования в общей стоимости инвестиционно-строительного проекта занимает незначительную долю, допущенные ошибки и неоптимальные решения, принятые на этой стадии проектировщиком, могут привести к значительным незапланированным расходам и простоям на этапах строительства. Среди наиболее частых ошибок, допускаемых на этапе проектирования, — коллизии между конструкциями здания и его инженерными сетями, вызванные недостаточно эффективным взаимодействием между проектировщиками разных разделов проектной документации, становятся очевидными на 3D-модели и автоматически обнаруживаются программными продуктами, поддерживающим BIM-процесс.

Примеры реализации инвестиционно-строительных проектов различной сложности по всему миру показывают высокую эффективность комплексного применения технологии информационного моделирования. Наиболее часто отмечается сокращение сроков проектирования и строительства с одновременным сокращением бюджета проекта за счет высокого качества проектной документации, более точной оценки стоимости строительства, а также эффективного взаимодействия и обмена информацией между всеми участниками проекта. При этом компании, применяющие BIM, открыто признают, что именно эти технологии позволили им повысить экономическую эффективность своей деятельности и поэтому продолжают активно расширять применение BIM в своих проектах.

На данный момент внедрение BIM-технологий в России находится на начальном этапе становления и развития. Необходимость скорейшего освоения и внедрения BIM

осознана уже многими участниками инвестиционно-строительной деятельности и признана на государственном уровне: в 2014 году принят и в настоящее время успешно выполняется План поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства.

Основными причинами, замедляющими распространение технологий информационного моделирования, называют:

- высокую стоимость первоначальных вложений, связанных с закупкой оборудования и программного обеспечения;
- дефицит квалифицированных кадров, подготовленных для работы с BIM-технологиями;
- инфраструктурные проблемы: недостатки нормативной базы и отсутствие системы государственных стандартов реализации строительных проектов с применением технологий информационного моделирования на стадии проектирования, строительства и эксплуатации.

Рассмотрим возможные варианты решения внедрения BIM-технологий в компаниях.

Одной из первых проблем является необходимость реорганизации процесса проектирования и проведение административно-кадровых изменений. Переход на BIM для организации означает создание новой структуры проектных групп и отделов, где добавляются специалисты по BIM-программам и BIM-менеджеры. Роль BIM-менеджера включает в себя разработку стратегии моделирования и дополнительное обучение сотрудников работе с программами, понимание логики BIM-программ, достаточный опыт по моделированию, позволяющий принимать в процессе работы оптимальные решения.

Переход к BIM проектированию влечёт за собой дополнительные затраты. Основные затраты связаны с закупкой лицензий программных продуктов и с необходимостью переобучения сотрудников компании. Более того, внедрение инновации зачастую сопровождается временным снижением производительности труда, связанным с обучением работе в новых условиях. В ходе исследования проведенного НИУ МГСУ было выявлено, что на закупку аппаратного и программного обеспечения, средств коммуникации и создание инфраструктуры компании израсходовали от 200 тыс. руб. до 1000 тыс. рублей в расчете на 1 сотрудника. В то же время, затраты на переход к BIM проектированию быстро окупаются (в течение 1,5 – 2 лет), а дальнейший рост эффективности проектирования и строительства, также, как и сокращение издержек, связанных с ошибками проектирования, позволяют в короткие сроки добиться заметных экономических результатов. Значительный прогресс в процессе внедрения BIM технологий в зарубежных странах пришёлся на период кризиса в строительной области. Некоторые организации, недавно внедрившие BIM, отмечают увеличение сроков проектирования, отсутствие позитивных сдвигов в экономических показателях. Такое «проседание» является нормальным и характерно для внедрения любой масштабной инновации. При внедрении технологий информационного моделирования, требуется более тщательная предварительная подготовка внутренних ресурсов, баз данных, библиотек элементов, настроек проекта, что в условиях обучения новой технологии требует значительного количества трудозатрат, повышенного расхода финансовых ресурсов. Однако новое качество проекта, достигаемое с применением BIM, способно значительно сократить сроки и затраты на других этапах реализации проекта. Таким образом, внедрение BIM технологий в период экономического кризиса не только не является несвоевременным, но даже эффективно способствует разрешению материальных проблем. Руководитель компании знает, что при переходе на новые технологии существует закон их внедрения, согласно которому график выполнения работ всегда нарушается, как бы люди не старались превзойти самих себя. Необходимо учитывать, прогнозировать

возможные сроки «стагнации», а потери от падения производительности труда стараться сводить к минимальному уровню.

Отсутствие единого стандарта проектирования также является одной из основных проблем внедрения BIM технологий. В любой компании, переходящей на BIM, рано или поздно появляются типовые проблемы: разные подходы к работе у специалистов, использование различных параметров семейств для одних и тех же свойств, сложности с организацией схемы совместной работы и так далее. Все эти пункты снижают эффективность применения программы. Для решения этих проблем существует специалист - BIM-менеджер, который разбирается с затруднениями, и, во избежание проблем, формирует BIM-стандарт компании. В стандарте указывается кто, как и какими инструментами должен работать в Revit, какие файлы из какой библиотеки использовать, как открывать файлы для просмотра, печатать их и так далее. Нужно стремиться к тому, чтобы при любом вопросе пользователь мог обратиться к BIM-стандарту и получить ответ. BIM-стандарт является уникальным документом и разрабатывается индивидуально для каждой организации. Основой для разработки такого документа являются результаты нескольких выполненных пилотных проектов, в процессе работы, над которыми были выявлены основные аспекты и сложности в переходе к BIM.

\*\*\*

1. Куприяновский В.П., Синягов С.А., А.П. Добрынин BIM- Цифровая экономика. Как достигли успеха? Практический подход к теоретической концепции [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://injoit.org/index.php/j1/article/view/275>
2. А.Е. Мамаев, В.В. Шарманов, Ю.С. Золотова, В.А. Свинцицкий, Г.С. Городнюк – Прикладное применение BIM-модели здания для контроля инвестиционно-строительного проекта // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 1 (3). – С. 83-87.
3. Козлов И.М. Оценка экономической эффективности внедрения BIM [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.integralsib.ru/articles/vnedrenie\\_bim/economy/](http://www.integralsib.ru/articles/vnedrenie_bim/economy/)
4. Рыбин Е.Н., Амбарян С.К., Аносов В.В., Гальцев Д.В., Фахротов Н.А. BIM – технологии / Е.Н. Рыбин, С.К. Амбарян, В.В. Аносов, Д.В. Гальцев, Н.А. Фахротов. — BIM - технологии // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. — 2019. — № 9. — С. 98-105.
5. Лустина, О. В. Использование BIM-технологий в современном строительстве / О. В. Лустина, Н. А. Бикбаева, А. М. Купчиков. — Использование BIM - технологий в современном строительстве // Молодой ученый. — 2016. — № 15 (119). — С. 187-190.

**Кравченко К.И., Минеева Т.А.**

### **Алгоритм Дейкстры для определения кратчайшего маршрута следования**

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова  
(Россия, Архангельск)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-12*

#### **Аннотация**

В данной статье рассматривается алгоритм Дейкстры и его применение для нахождения кратчайшего маршрута. В статье описывается алгоритм Дейкстры, приводится пример программы на языке C++, позволяющей найти кратчайший маршрут.

**Ключевые слова:** нахождение кратчайшего маршрута, кратчайший путь, алгоритм Дейкстры, неориентированный граф, матрица достижимости.

#### **Abstract**

This article discusses Dijkstra's algorithm and its application to find the shortest route. The article describes Dijkstra's algorithm, provides an example of a C++ program that allows you to find the shortest route.

**Keywords:** finding the shortest route, shortest way, Dijkstra's algorithm, undirected graph, reachability matrix.

Задача нахождения кратчайшего маршрута находит широкое отражение в различных областях деятельности человека: картографические сервисы, транспортная логистика, коммуникационные сети и т. д. Данная работа имеет своей целью изучение возможности применения алгоритма Дейкстры для разработки программы, предназначенной для определения кратчайшего маршрута следования. Основными задачами нашего исследования являются: изучение теоретического описания алгоритма Дейкстры, реализация программы по нахождению кратчайшего маршрута на языке C++ и практическое применение разработанной нами программы.

Алгоритм Дейкстры – алгоритм на графах, изобретённый нидерландским учёным Эдсгером Дейкстрой в 1959 году. Находит кратчайшие пути от одной из вершин графа до всех остальных. Алгоритм работает только для графов без рёбер отрицательного веса [3].

Отличительной особенностью в реализации данного алгоритма является применение двух массивов. Один из них предназначен для хранения информации о посещенных вершинах, изначально все вершины отмечены как не посещенные. Во втором будут находиться найденные кратчайшие пути для конкретной вершины, изначально в элементы массива будет занесено недостижимо большое число. Расстояния от одной вершины до другой записываются в матрицу достижимости. Посещая каждую вершину, мы отмечаем её как посещённую и находим расстояния от этой вершины до соседних, если найденное расстояние является кратчайшим, то оно замещает имеющееся в массиве значение расстояния до этой вершины. Таким образом, мы находим кратчайшие пути от начальной вершины до всех остальных.

Для нахождения кратчайшего маршрута нам требуется доработать алгоритм Дейкстры: необходимо сверить разность расстояния до конечной вершины и расстояний от конечной до соседних с кратчайшим расстоянием, записанным в массиве для этой вершины, если в результате мы получим значение, которое совпадает с длиной пути рассматриваемой вершины, то именно из нее был осуществлен переход в конечную вершину. Таким образом, мы восстанавливаем маршрут, пока не дойдём до начальной вершины.

Рассмотрим реализацию программы для нахождения кратчайшего маршрута следования на одном из языков программирования. Мною был выбран язык C++ в среде Visual Studio от компании Microsoft.

Ниже представлен код программы, предназначенной для нахождения кратчайшего маршрута следования, основанный на принципе работы алгоритма Дейкстры.

*Листинг 1*

*Программа по нахождению кратчайшего маршрута на языке C++*

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
constexpr auto Vertices = 13;
int main()
{
    int Reachability_Matrix[Vertices][Vertices];
    int Distance[Vertices];
    int Visited[Vertices];
    int Temp, Min_Index, Min;
    int Begin_Vertex = 0;
    system("chcp 1251");
    system("cls");
    for (int i = 0; i < Vertices; i++)
    {
        Reachability_Matrix[i][i] = 0;
        for (int j = i + 1; j < Vertices; j++) {
```

```
        printf("Введите расстояние %d - %d: ", i + 1, j + 1);
        scanf("%d", &Temp);
        Reachability_Matrix[i][j] = Temp;
        Reachability_Matrix[j][i] = Temp;
    }
}
for (int i = 0; i < Vertices; i++)
{
    Distance[i] = 10000;
    Visited[i] = 1;
}
Distance[Begin_Vertex] = 0;
do {
    Min_Index = 10000;
    Min = 10000;
    for (int i = 0; i < Vertices; i++)
    {
        if ((Visited[i] == 1) && (Distance[i] < Min))
        {
            Min = Distance[i];
            Min_Index = i;
        }
    }
    if (Min_Index != 10000)
    {
        for (int i = 0; i < Vertices; i++)
        {
            if (Reachability_Matrix[Min_Index][i] > 0)
            {
                Temp = Min + Reachability_Matrix[Min_Index][i];
                if (Temp < Distance[i])
                {
                    Distance[i] = Temp;
                }
            }
        }
        Visited[Min_Index] = 0;
    }
} while (Min_Index < 10000);
int Ver[Vertices];
int End_Vertex = 12;
Ver[0] = End_Vertex + 1;
int k = 1;
int Weight = Distance[End_Vertex];
while (End_Vertex != Begin_Vertex)
{
    for (int i = 0; i < Vertices; i++)
        if (Reachability_Matrix[i][End_Vertex] != 0)
        {
            int Temp = Weight - Reachability_Matrix[i][End_Vertex];
            if (Temp == Distance[i])
            {
                Weight = Temp;
                End_Vertex = i;
                Ver[k] = i + 1;
                k++;
            }
        }
}
printf("\nКратчайший маршрут:\n");
for (int i = k - 1; i >= 0; i--)
```

```
printf("%3d ", Ver[i]);  
getchar(); getchar();  
return 0;  
}
```

Одним из возможных мест использования разработанной нами программы является её применение в работе картографических сервисах для нахождения кратчайшего пути между двумя точками на карте. Для этого необходимо представить карту местности, как неориентированный граф.

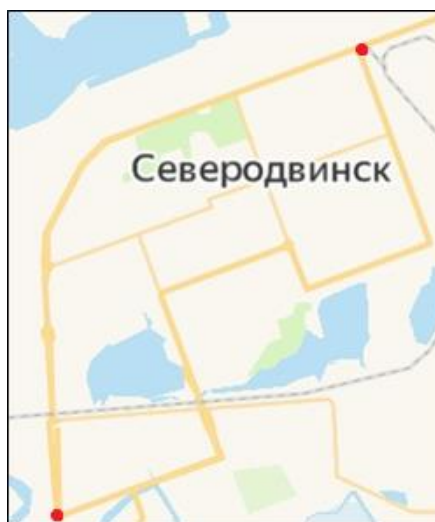


Рисунок 1 – Карта города Северодвинска

За вершины в данном случае будут приниматься каждое пересечение двух или более дорог, а также начальная и конечная точка. За рёбра графа будут приниматься дороги.

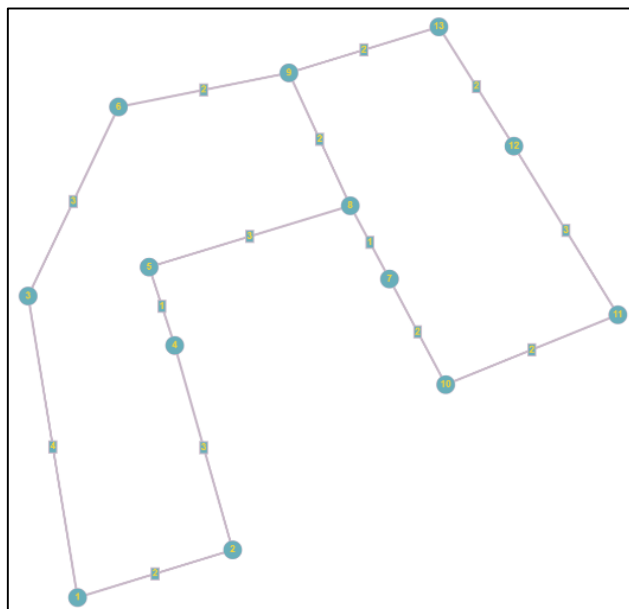


Рисунок 2 – Неориентированный граф

На основании полученного графа необходимо сформировать матрицу достижимости, в которой номера строк и столбцов соответствуют вершинам графа, а элементы матрицы – длинам рёбер графа.

|    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 1  | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2  | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 3  | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 4  | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 5  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 6  | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2  | 0  | 0  | 0  |
| 8  | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0  | 0  | 0  | 2  |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0  | 2  | 0  | 0  |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2  | 0  | 3  | 0  |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 3  | 0  | 2  |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0  | 0  | 2  | 0  |

Рисунок 3 – Матрица достижимости

Результат работы программы по нахождению кратчайшего маршрута представлен на рисунке 4.

Кратчайший маршрут:  
1 3 6 9 13

Рисунок 4 – Результат работы программы по нахождению кратчайшего маршрута

Согласно поставленной цели, был изучен материал о принципах работы алгоритма Дейкстры, разработана программа, позволяющая найти кратчайший маршрут между начальной и конечной точкой. Практическое применение разработанной нами программы на языке C++ было рассмотрено и реализовано на примере её работы в картографических сервисах.

\*\*\*

1. Microsoft [Электронный ресурс] / Документация по C++ – режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/?view=msvc-160>, свободный (Дата обращения: 20.03.2021)
2. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В., Дискретная математика графы, матроиды, алгоритмы. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 364 с
3. Wikipedia [Электронный ресурс] / Алгоритм Дейкстры – режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм\\_Дейкстры](https://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_Дейкстры), свободный (Дата обращения: 20.03.2021)

**Лысенко В.А., Перова М.В.**

**СЭД как ключевой инструмент организации удаленной работы сотрудников**

*Южно-Российский институт управления – филиал РАНХиГС  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-13

#### **Аннотация**

Данная статья посвящена определению необходимости внедрения систем электронного документооборота (СЭД) для удаленной работы сотрудников. Рассмотрены варианты и перспективы такой работы с СЭД «Дело», EOS for SharePoint и EOSmobile.

**Ключевые слова.** СЭД, удаленная работа, СЭД «Дело», документация, EOS for SharePoint, EOSmobile.

**Abstract**

This article is devoted to determining the need to implement electronic document management systems (EDMS) for remote work of employees. There are considered options and prospects of such work with the EDMS "Delo", EOS for SharePoint and EOSmobile.

**Keywords.** EDMS, remote work, EDMS "Delo", documentation, EOS for SharePoint, EOSmobile.

На сегодняшний день учитывая постепенную нормализацию рабочего процесса организаций после карантина в следствии пандемии, вопрос удаленной работы на основании СЭД остается актуальным. Ведь часто сотрудник вынужден работать не из офиса и по таким причинам как командировка, выезд к заказчику, работа из дома (например, из-за инвалидности, проживания в другой стране и т.д.). Развитие СЭД провоцирует и такой фактор как национальный проект Цифровая экономика Российской Федерации 2024, в котором прописана необходимость автоматизации новых процессов за счет замены устаревшего корпоративного ПО. Поэтому цель данной статьи: определить какие именно инструменты системы электронного документооборота дают возможность организации дистанционной работы.

При написании данной статьи применялись такие методы, как анализ различной научной литературы, статей и данных аналитических агентств, синтез полученной информации, метод сравнения и контент-анализ.

С появлением COVID-19 компании довольно остро столкнулись с проблемой организации удаленной работы для сотрудников, ведь всем им пришлось выполнять свои обязанности дистанционно. На помощь организациям пришли системы электронного документооборота, объем российского рынка которых по данным аналитического агентства TADviser увеличился на 8% и достиг отметки в 52,4 млрд рублей на 2019 год (Рис. 1).

В современных реалиях многие сотрудники продолжают работать удаленно, но тем не менее, как отмечают специалисты компании EOS [4], значительная часть документации поступает в организации в бумажном виде и, как следствие, сотрудники, которые отвечают за регистрацию, вынуждены находиться в офисе и подвергаться дополнительному риску.

Поэтому возникает вопрос как можно оптимизировать схему работы таким образом, чтобы сотрудники, осуществляющие регистрацию, также имели возможность работать удаленно.

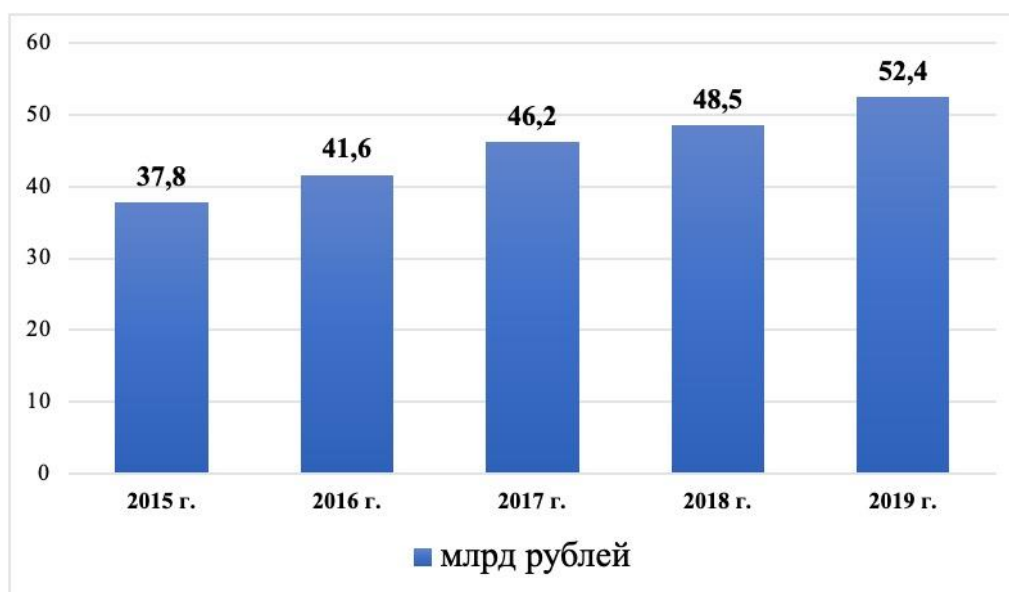


Рис. 1 – Объем российского рынка СЭД/ЕСМ-систем в 2015-2019 годах в млрд рублей [1]

СЭД «Дело» предложила решение данной проблемы, техническая реализация которого выглядит следующим образом:

1. Все бумажные документы сканируются в офисе.
2. Отсканированная документация автоматически отправляется по электронной почте.

Осуществляются данные действия либо с помощью средств управления сканером, либо с помощью отдельной процедуры в почтовом клиенте.

3. Все отсканированные образы отправляются на общий электронный адрес.
4. Регистраторы, находясь у себя дома, по отсканированным образам заполняют карточки документов с помощью средств системы «Дело», тем самым регистрируя их.
5. С помощью средств системы «Дело» происходит дальнейшая обработка документов традиционным способом.

Таким образом, даже регистрация документов происходит в удаленном режиме и все, что остается необходимым сделать в офисе – это отсканировать все поступающие документы и переслать их на общий адрес электронной почты.

В соответствии с исследованием «Логика бизнеса» и IDC [2], потребность в СЭД подтверждается ТОП-менеджерами компаний (Рис. 2), поэтому одним из ключевых инструментов перевода сотрудников на удаленную работу выступает СЭД EOS for SharePoint с использованием электронной подписи.

Здесь работа с документацией выглядит следующим образом:

1. Для входящих документов:
  - Регистрация документа, нанесение штампа в электронном виде.
  - Передача по СЭД руководителю для выдачи поручения.
  - Руководитель выдает поручение в СЭД и документ автоматически поступает исполнителям и/или заинтересованным лицам.
2. Для исходящих и организационно-распорядительных документов:
  - Создание документа в электронном виде.
  - Согласование и утверждение документа в электронном виде.
  - Конвертация документа в .pdf, реквизиты «дата» и «номер» проставляются автоматически.
  - Отправка документа.



Рис. 2 – Отношение к СЭД ТОП-менеджеров [2]

Следует обратить внимание на то, что современный этап развития общества характеризуется становлением третьей ИТ-платформы, которая состоит из четырех фундаментальных блоков: мобильные устройства, технологии социальных сетей, облачные технологии (cloud computing) и большие данные (big data). В СЭД данные блоки также нашли свое отражение.

Так, одним из способов организации удаленной работы сотрудников с документами является использование мобильных приложений (например, EOSmobile). Ведь мобильные приложения стали неотъемлемой частью работы корпоративного сегмента и выполнение должностных обязанностей с их помощью порой становится проще, чем с использованием ПК.

Более того, эксперты аналитического агентства TADviser отмечают [3], что востребованность мобильных и веб-приложений является одной из главных тенденций российского рынка СЭД/ЕСМ 2020.

Преимущества дистанционной работы с EOSmobile крайне обширны:

1. Кастомизируемый рабочий стол: брендирование рабочего стола; настраиваемое отображение папок и подпапок; распределение документов по подпапкам с помощью рубрик и папок-фильтров.

2. Рассмотрение документов: списки документов; создание и редактирование проекта поручения; ознакомление с поручениями; ввод и изменение отчетов.

3. Работа с проектами документов: визирование/подписание; создание подчиненных виз.

4. Инициативное поручение: создание инициативных поручений.

5. Контроль исполнения: создание контрольных поручений; снятие с контроля; просмотр хода исполнения и контроля.

6. Работа с помощником: получение на рассмотрение документов через помощника; рассылка проектов поручений через помощника; использование списков помощника; исполнение поручений помощником.

7. Электронная подпись: настройка ЭП индивидуально для каждого пользователя; передача контейнера с ЭП через СМР; строгое требование ЭП при заверении поручения/согласовании проекта документа.

8. Виджет (iOS): три варианта виджетов; отображает количество неп прочитанных и неотправленных документов, а также несколько новых; поддерживает темное оформление.

9. Прочее: опциональные папки-фильтры («Срочные», «На ознакомление», «Все поступившие», «В работе»); папка «История» (отображение просмотренных документов); отображение и просмотр связанных документов; возвращение в работу документа (операция «Вернуть в работу»); аннотирование файлов (аудио и графические аннотации); умные уведомления и подсказки.

Таким образом, СЭД можно назвать ключевым инструментом организации удаленной работы сотрудников, ведь благодаря их внедрению происходит повышение мобильности работника, использование современных способов электронного взаимодействия, активизация использования электронных документов и электронных подписей, а также установление доверительных отношений между руководителем и работником.

Однако, какой бы удобной и понятной в дистанционном использовании не была СЭД, перед ее внедрением для удаленной работы необходимо:

1. Определить ответственных за переход на «удаленку»;
2. Обеспечить понимание всех рабочих процессов и трудовых функций;

3. Оценить техническую готовность и само наличие ПО;
4. Определить формат взаимодействия сотрудников в новых условиях;
5. Оценить возможные риски.

\*\*\*

1. СЭД (рынок России). URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД\\_\(рынок\\_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД_(рынок_России))
2. Исследование «Логика бизнеса» и IDC: потенциал для дальнейшего внедрения СЭД на российском рынке высок. URL: [https://www.cnews.ru/news/line/2018-04-17\\_issledovanie\\_logiki\\_biznesa\\_i\\_idc\\_potentsial](https://www.cnews.ru/news/line/2018-04-17_issledovanie_logiki_biznesa_i_idc_potentsial)
3. Тренды российского рынка СЭД/ЕСМ. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Тренды\\_российского\\_рынка\\_СЭД/ЕСМ-систем](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Тренды_российского_рынка_СЭД/ЕСМ-систем)
4. Технологии и инструменты для удаленной работы с документами. URL: [https://eos.ru/eos\\_calendar/detail.php?ID=30632](https://eos.ru/eos_calendar/detail.php?ID=30632)
5. Паспорт национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 №7). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_328854/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328854/)

**Марченко А.В.**

**Новый вид привычного: влияние VR/AR на существующую реальность**

*Государственный университет управления  
(Россия, Москва)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-14*

#### **Аннотация**

Данная статья посвящена рынку VR/AR технологий: его текущему состоянию, тенденциям развития и вкладу в существующую действительность. Целью написания статьи является исследование изменений сферы VR/AR, выявление дальнейших направлений её развития. Для написания статьи было проведено вторичное исследование российских и зарубежных источников. В результате автором были представлены некоторые рекомендации по дальнейшему развитию сферы VR/AR.

**Ключевые слова:** VR, AR, современные технологии, влияние новых технологий, VR/AR в рекламе, тенденции развития.

#### **Abstract**

The article is devoted to the market of VR/AR technologies: its current condition, development trends and contribution in present reality. The main purpose of the article is exploring changes of VR/AR market, revealing further trends of developing. Secondary research of Russian and overseas sources was done for writing. As a result of this work, there was presented some recommendations for further development of VR/AR sphere.

**Keywords:** VR, AR, modern technologies, influence of modern technologies, VR/AR in advertising, development trends

На данный момент технический прогресс не замедляется ни на секунду. Плоды этого прогресса находятся буквально сплошь и рядом, что уже становится трудно представить жизнь без них. И то, что когда-то казалось чем-то невозможным и встречающимся исключительно в фантастике, теперь становится доступно каждому. Это же касается стремительно набирающих обороты виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальностей. Но, несмотря на все достижения сферы информационных технологий и перспективы применения, открывающимися перед пользователями, появляются и новые трудности, с которыми необходимо бороться. Так что же представляет собой сфера VR/AR сейчас?

О проявлении высокого интереса к данной отрасли говорит текущее состояние рынка VR и AR технологий. В первую очередь, глобальный рынок виртуальной

реальности отличается стремительным ростом, который составляет 78,5% по сравнению с предыдущим годом и оценивается в 16,8 млрд. долларов, что говорит нам о быстром развитии технологий. Более того, о высоком спросе на VR-девайсы говорит и количество пользователей по всему миру, которое уже превысило оценку в 200 млн. человек, в то время как в 2014 их количество не превышало 200 тыс. человек [1]. Наибольшие же расходы на AR и VR технологии приходятся на США (6,6 млрд. долларов) и Китай (6 млрд. долларов), в то время как в Японии и Западной Европе они составили только 1,76 млрд. долларов [2].

На высокий спрос девайсов также указывает то, что всё больше людей по всему миру стремятся опробовать погружение в другой мир у себя дома. Не стал исключением и венгерский поклонник VR Лукас: «на первый взгляд, погружаться в другой мир было очень круто и захватывающе, но уже через некоторое время это яркое впечатление проходит». По словам Лукаса, всё дело в нашем организме. Он не приспособлен к тому, чтобы сидеть в VR-шлеме более 30 минут. Если всё-таки просидеть больше, могут начать болеть глаза, и, ко всему прочему, в некоторых играх может буквально стошнить. Помимо этого, графика тоже имеет свои минусы: из-за низкого разрешения картинка выглядит размытой, что преграждает путь полному погружению. Помимо тошноты и головокружения, продолжительное использование шлема виртуальной реальности может на довольно долгое время выбить человека из колеи. Игра не может симулировать реальность полностью, поэтому по выходе из нее люди сталкиваются с такими сложностями, как проливание жидкостей мимо рта или проблемы с координацией и ориентацией в пространстве. Что хорошо, так это то, что такой эффект кратковременен и возникает только у «засидевшихся» игроков. Кроме этого, из-за слабого технического оснащения потребителей, трудности в продвижении и влиянии на целевую аудиторию возникают и у товаропроизводителей и других крупных брендов, которые пока не могут в полной мере воздействовать на своих клиентов, применяя технологии виртуальной и дополненной реальности.

Выходит так, что нынешние шлемы ещё далеки от идеала, а заявленная разработчиками другая реальность дома недостаточно реальна. Ведь, чтобы погружение было полным необходимо иметь высокотехнологичное оборудование, быстрый интернет, качественно воздействовать на органы осязания человека, позволить полноценно входить в контакт со всеми предметам, с помощью различных контроллеров и датчиков, и свободно существовать в другом пространстве, что, например, можно сделать в существующих развлекательных локациях (Location-based Entertainment) [3].

Тем не менее, люди и раньше пытались погрузиться в какой-то другой мир, увидеть то, что никогда не было доступным. Поэтому, в середине 20 века был создан первый в мире стереоскоп, который стал прототипом современных VR шлемов и очков. Его механизм был прост: с помощью линз, установленных под углом, картинки становились объёмными. Теперь же, благодаря техническому прогрессу, мы можем видеть не просто объёмные картинки, а по-настоящему «погрузиться» в другую реальность, двигаться и взаимодействовать в ней.

Однако данные девайсы не только созданы для развлечений, они также активно используются и в других сферах жизни: в учёбе, бизнесе. Теперь архитекторам и дизайнерам не составляет особого труда визуализировать свои труды, увидеть их изнутри. А студенты медицинских колледжей и вузов могут пройти практику некоторых серьёзных операций, которые провести раньше не представлялось возможным. Изменения коснулись и сферы потребления. Товаропроизводители теперь предлагают получить бонусом к своим товарам не просто пробники или «ложки» в подарок, а возможность развлечения с помощью дополнительной реальности или, например, показывают, как самостоятельно можно сделать стереоскоп. Что же касается

более дорогих компаний, таких как производители автомобилей, сейчас они могут демонстрировать машины в режиме виртуальной реальности.

Так, польза от применения современных VR-технологий уже стала заметна: 82% компаний, применяющих VR в своей деятельности, заявили, что преимущества значительно превышают ожидания. Особенно высоки перспективы дальнейшего развития в ремонте и строительстве. Например, в инженерной индустрии с применением технологий виртуальной реальности сократилось время разработки моделей на 10%, а время строительства на 7%. А с адаптацией виртуальной реальности в электронную коммерцию, конверсия онлайн-шоппинга увеличилась на 17%. И это далеко не все возможные выгоды, которые даёт виртуальная и дополнительная реальность: 20% покупателей заявили, что использование VR и AR повысит лояльность к компаниям и их брендам. Кроме того, VR-технологии хорошо проявили себя и в отрасли туризма: 13% людей, пробуящих путешествовать в VR, бронировали тур или связывались с гостиницами после этого [1].

С появлением новых задач, которые призвана решить виртуальная реальность, появился и новый сегмент рынка технических приборов, который уже наполнился ведущими компаниями-конкурентами, среди которых Sony, HTC, Samsung, Oculus и Valve. Однако массовое пользование таких устройств ещё под вопросом, поскольку не каждый может позволить себе провести вечерок в другой реальности дома. В связи с этим появляются и новые тенденции развития устройств [4].

Таким образом, планируется сделать более модернизированные и бюджетные девайсы, которые будут пользоваться спросом. Прогнозируется, что результаты будут ошеломляющими: мировой размер рынка возрастет от 27 млрд. долларов до 209 млрд. долларов до конца 2022 года; число AR/VR устройств, поставляемых по всему миру, увеличится до 68,6 млн. единиц, а AR/VR гарнитуры достигнут массовых продаж до 30 млн. единиц в год к концу 2023. В связи с этим, мировые вложения крупных компаний и брендов в VR контент и приложения достигнут 3,7 млрд. долларов уже в 2021 году. Пользователи VR-гарнитур, в свою очередь, также задают тенденции развития данной сферы. Около 77% владельцев шлемов хотят быть более социально-вовлечёнными в VR в процессе использования, особенно это касается всевозможных интерактивных взаимодействий в играх, просмотра видео и вебинаров. В сфере же промышленного производства 43% компаний заявили, что AR и VR станет мейнстримом в их организации в течение 3-5 лет [1].

Основной же целевой аудиторией рынка виртуальной реальности являются преимущественно мужчины - 30% (в то время как женщины только 16%), в возрасте от 16 до 34 лет. Большая часть из них считает, что в скоро времени VR станет мейнстримом, наибольший потенциал которого будет в игровом сегменте, поскольку 70% владельцев шлемов уже купили игры для них. Остальной же успех в применении VR-технологий будет замечен в маркетинге, рекламе, ритейле, строительстве и автомобильной промышленности [1]. Особенно выделяются возможности нейромаркетинга в маркетинговых исследованиях, где изучение сенсомоторной и когнитивной реакции на маркетинговые стимулы способствует «определению поведения покупателей, чтобы лучше понимать влияние психологических явлений и эмоций на выбор товаров», с целью повышения эффективности коммуникации с потребителями [8].

Так или иначе, эффект от применения VR/AR в рекламе и маркетинге уже сейчас можно проследить на многих каналах продвижения, в особенности, в Интернет-пространстве, где использовать это не представляется сложным. Например, у всем известной ИКЕА существует отдельное AR-приложение, с помощью которого понравившуюся мебель можно «примерить» к своему дому. Для этого достаточно навести камеру гаджета на предположительное место расположения выбранного атрибута мебели, как он сразу же окажется там. Более того, многие автомобильные

бренды также применяют возможности дополненной реальности на своих сайтах, позволяя пользователем просмотреть 3D-модель выбранной машины просто кликнув на неё [5].

Ситуация с телевидением, в свою очередь, обстоит несколько иначе: теперь выделяются другие интересные способы подачи информации. У зрителей появляется возможность вступать в контакт с новым иммерсивным контентом, становясь участниками событий. Пока такое можно увидеть только на площадках телеканалов в Интернете. К примеру, на канале BBC существует исторический проект о лётчиках, где каждый может «сесть» в самолёт, участвующий в боевых действиях во время войны, и ощутить на себе всё, что видел и слышал пилот, загрузив проект в VR-очки Oculus или HTC Vive [6]. Но и это ещё не всё: предлагаются варианты того, как можно использовать AR в эфирном вещании. Так, закрытый телеканал Life в формате новостей применял технологии дополненной реальности, создавая для студии 3D-объекты, о которых шла речь в выпуске. Таким образом, AR может менять наполнение студий, позволяя выстраивать взаимодействие с цифровыми объектами, что может стать новым вариантом Product Placement.

Что же касается печатной рекламы, в ней одной из первых нашли способ применения AR-технологий. Ещё в 2012 году читатели онлайн журналов могли увидеть как перед ними «оживали» обложки. Сейчас же взаимодействие как с офлайн, так и онлайн журналами стало более интерактивным. Каждая страница печатного издания при желании может быть диджитальной. Самый простой и надёжный способ сделать это - нанести AR-маркер на страницу, к которому относится и обычный QR-код. Так, в сентябрьском номере Cosmopolitan многие страницы были прокодированы, а к кодам были прикреплены видеоматериалы. Другими словами, любой объект в журнале легко может стать ссылкой, а сам физический журнал — использовать все доступные интернету форматы контента.

Всё, что есть в городском пространстве, теперь может стать цифровым носителем, что открывает перспективы для развития наружной рекламы. Предпосылки к применению AR в городах появились после запуска нашумевшей игры Pokémon Go, в которой размещение объектов в привязке к точкам в пространстве увлекло людей. Этот же принцип использовался и в рекламной кампании ко дню города сервиса «Яндекс.Карты» в Москве, где в разных точках города можно было найти виртуальных персонажей: Неваляшку возле Центрального детского магазина, гигантское мороженое возле Парка Горького [7].

Исходя из всего вышесказанного, можно подытожить, что рынок VR/AR технологий пользуется высокой популярностью и выделяется особыми перспективами развития. Однако из-за слаборазвитого технического оснащения потребителей и слишком дорогостоящих девайсов и контроллеров, которые были бы качественны в использовании, с трудностями в применении этих технологий сталкиваются как сами потребители, так и крупные компании и рекламопроизводители. В соответствии с этим, рынок продолжает развиваться и совершенствовать свои технологии, предлагая всё более технологичные и доступные устройства и другие оснащения, чтобы вскоре их применение стало чем-то простым и повседневным. Поэтому, всё, что сейчас требуется - дать рынку VR/AR технологий некоторое время, чтобы насладиться всеми его преимуществами в ближайшем будущем.

Таким образом, приводя всё вышесказанное к сведению, можно сделать вывод, что у рынка VR/AR технологий есть огромный потенциал, который уже оценили не только заядлые игроки, но и крупные торговые компании, и популярные бренды. Даже несмотря на все возникающие трудности, потребители не перестают верить, что когда-то виртуальная реальность сможет стать неотъемлемой частью жизни, сделав её

намного ярче и интереснее. В связи с бешеными темпами технического прогресса, ждать придётся совсем недолго.

\*\*\*

1. Онлайн-ресурс о технической индустрии TechJury – Режим доступа: <https://techjury.net/blog/virtual-reality-statistics/>
2. Онлайн-ресурс о технике Kommando Tech – Режим доступа: <https://kommandotech.com/statistics/virtual-reality-statistics/>
3. Журнал Forbes – Режим доступа: <https://www.forbes.com/sites/moorinsights/2019/01/04/location-based-vr-the-next-phase-of-immersive-entertainment/?sh=31f106ea3f57>
4. Онлайн-портал о бизнесе и технологиях vc.ru – Режим доступа: <https://vc.ru/future/110266-trendy-2020-vr-realnost-kotoroy-net>
5. Новостной портал о рекламе и маркетинге Sostav – Режим доступа: <https://www.sostav.ru/publication/ar-vr-v-reklame-kak-ispolzovat-novyyj-opyt-v-kommunikatsii-s-potrebitelem-34312.html>
6. Телерадиовещательная компания BBC – Режим доступа: [https://www.bbc.co.uk/history/worldwars/wwone/launch\\_vt\\_dogfight.shtml](https://www.bbc.co.uk/history/worldwars/wwone/launch_vt_dogfight.shtml)
7. Поисковая система Яндекс – Режим доступа: <https://yandex.ru/promo/maps/ar-moscow>
8. Vasilyeva O.A. Neuromarketing Technologies in the Advertising Industry. Наука и бизнес: пути развития, № 10 (100) 2019 - с. 151-153

**Мелитонян М.С., Фешина Е.В.**

**Discord как средство онлайн общения и его преимущества среди других мессенджеров**

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»  
(Россия, Краснодар)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-15*

**Аннотация**

В данной статье рассматриваются вопросы работы Discord в двух режимах. Раскрыт возможный функционал каждого режима, возможности мессенджера, описаны специальные возможности Discord.

**Ключевые слова:** мессенджер, функционал, функции, бот, чат, канал.

**Abstract**

This article discusses how Discord works in two modes. The possible functionality of each mode, the capabilities of the messenger is revealed, the special features of Discord are described.

**Keywords:** messenger, functionality, functions, bot, chat, channel

Из-за популярности социальных сетей и актуальности онлайн-общения постоянно появляются новые мессенджеры. Одним из таких является Discord. Появился он на просторах интернета в 2015 году и стал наиболее популярным у киберспортсменов и учащихся и это вполне объяснимо, поскольку у сервиса много интересных функций и возможностей, которыми он выигрывает у других бесплатных мессенджеров, у таких как Skype, What's up, Viber и других.

Discord имеет два режима: «обычный» и «сервер», имеющих некоторые различия.

Наличие функционала в «обычном» режиме позволяет поддерживать основные языки мира, показывать видео с экрана с разрешением 720p, отправлять файлы до 8 МБ (без подписки Nitro), отправлять сообщения до 2000 символов, имеется возможность создавать групповые чаты. Помимо этого «обычный» режим имеет поддержку на нескольких операционных системах, таких как Linux, macOS, Windows,

Android, Ios. Этот режим можно использовать прямо в браузере, он имеет высокое качество звука, может осуществлять поиск по сообщениям и имеет возможность использования emoji и гифок при общении.

Что же касается «сервера», для начала его нужно создать, после чего его можно модернизировать с помощью имени и значка и пригласить друзей по ссылке. «Сервер» в свою очередь делится на текстовый канал и голосовой.

Казалось бы, ничего особенного, но здесь и скрываются специальные возможности мессенджера. Например, в текстовом канале можно присваивать участникам роли, отталкиваясь от которых каждый пользователь может иметь разные возможности в пределах сервера: чтение, запись, удаление сообщений и другие. Среди базовых ролей: модератор, администратор, основатель, совладелец, можно использовать свою, предварительно определившись с возможностями. Также можно выбрать цвет роли из представленной палитры (Рисунок 1). Благодаря ролям можно распределять людей по каналам, избавляя их от ненужных тем.

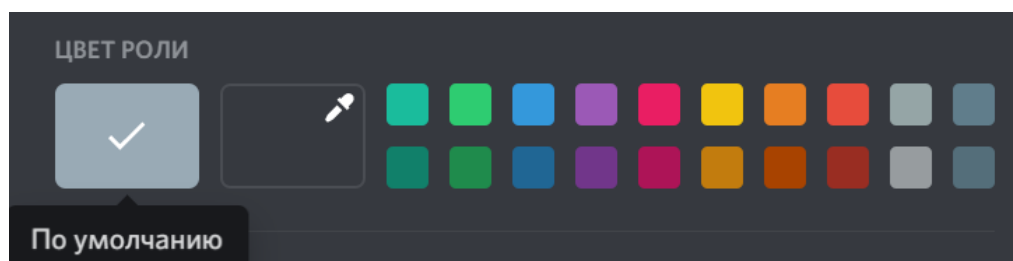


Рисунок 1 – Смена цвета роли

Текстовых каналов может быть несколько, что зависит от нужд пользователя, при этом они фиксируются на своих местах при создании и никуда не двигаются.

Для быстрого обращения к конкретному пользователю используются упоминания. Для этого достаточно написать никнейм пользователя со знаком собаки и необходимый текст. Например: “@vega нужна твоя помощь!”. При этом упомянутый пользователь видит красный круг с числом внутри рядом с соответствующим каналом (Рисунок 2).

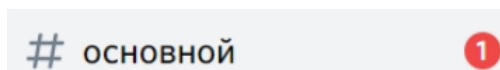


Рисунок 2 – Упоминание конкретного пользователя

Для упоминания всех пользователей используется @here и @everyone.

Упоминание обозначается черным кругом с левой стороны от канала (Рисунок 3).

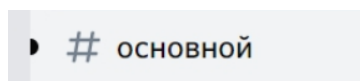


Рисунок 3 – Общее упоминание

Голосовых каналов тоже может быть несколько, при подключении к одному из пользователей можно как дать доступ к микрофону и наушникам, так и запретить, что осуществимо через нижнюю панель рядом с именем пользователя (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Доступ к микрофону и наушникам

Что касается иных специальных возможностей Discord, то имеется функция оверлея, которая позволяет при нахождении в полноэкранном режиме в игре, видеть, кто говорит в данный момент. Также имеются специальные статусы рядом с никнеймом для определения нахождения пользователя в сети, возможна активация разговора по предварительно заданной комбинации клавиш, имеется возможность заглушить канал на определенный промежуток времени (Рисунок 5). Среди специальных возможностей можно отображать игру, в которую играет другой пользователь, а также имеется наличие виджетов.

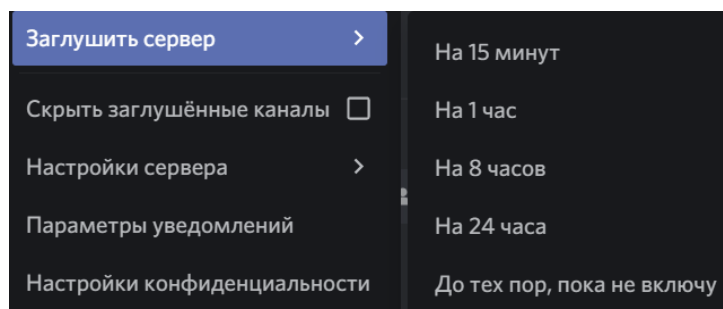


Рисунок 5 – Заглушка сервера

Кроме этого возможно добавление своих эмодзи на сервер, выставление определенного набора критериев для новых участников канала (Рисунок 6), добавление своих и готовых ботов. По сути это своеобразные помощники, с помощью которых можно видеть более подробную статистику канала, добавлять музыку из разных источников, использовать автоматическую модерацию, играть в игры прямо в чате и многое другое. На просторах Интернета есть множество различных видов ботов и настроек по их установке.

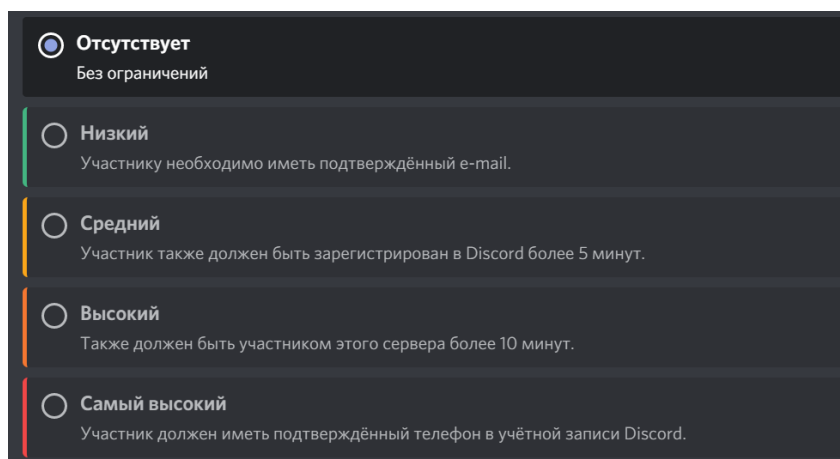


Рисунок 6 – Модерация

В качестве реакции на сообщения можно добавлять смайлики. В существующие публичные серверы по интересам имеется открытый доступ (Рисунок 7 и Рисунок 8), предоставлена возможность преобразовывать текст в речь и осуществляется подсветка синтаксиса.

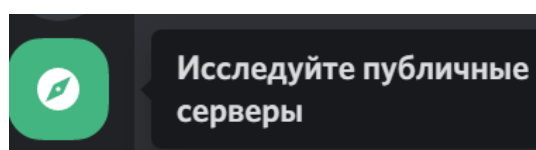


Рисунок 7 – Поиск публичных серверов

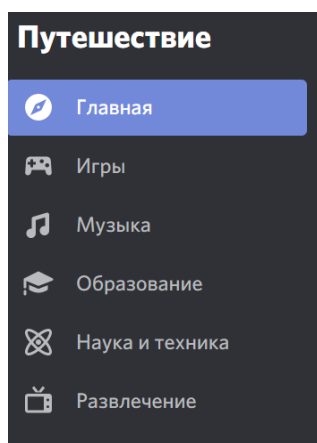


Рисунок 8 – Тематики серверов

Для особо продвинутых пользователей и любителей данного сервиса есть платная подписка «Discord Nitro». После покупки, у пользователя открывается еще больше возможностей и снимаются ограничения, что позволяет устанавливать анимированного аватара, использовать анимированных эмодзи, выбирать персональный ярлык для учетной записи, осуществлять смену тега учетной записи, по которому происходит поиск. Увеличивается лимит загруженного файла до 100 МБ.

Кстати, подписку можно получить в подарок от другого пользователя.

Без минусов тоже не обошлось, но все они в основном касаются ограничений, когда у пользователя вышеупомянутой подписки нет. Недостатком можно считать ограничение в 10 человек не в серверном режиме, осуществляется более сложная регистрация, поиск сообщений не осуществляется по заданной подстроке.

Данный мессенджер несомненно хорош и богат функционалом, за что полюбился в народе, особенно у молодежи. Но не всем по вкусу будет такое обилие возможностей и функций, поэтому выбор полностью зависит от личных потребностей и пожеланий.

\*\*\*

1. Вартевян А.А. Системы безопасности современных операционных систем. / А.А. Вартевян, Е.В. Фешина. // Наука XXI века: проблемы, перспективы и актуальные вопросы развития общества, образования и науки: материалы международной межвузовской осенней научно-практической конференции, (пос. Яблоновский, 27 сентября 2019 года) – Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2019 – 406с. С. 286-292.
2. Запашный А.С. Naptic технология. / А.С. Запашный, Е.В. Фешина. // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты. Сборник материалов 1 всероссийской студенческой научно-практической конференции. Краснодар, 2019. С.128-130.
3. Запашный А.С. Технология NFC. / А.С. Запашный, Е.В. Фешина. // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты. Сборник материалов 1 всероссийской студенческой научно-практической конференции. Краснодар, 2019. С.130-132.
4. Матвеева Н. Ю. Технологии создания и применения чат-ботов. / Н.Ю. Матвеева, А.В. Золотарюк // Научные записки молодых исследователей. – 2018.– № 1. – С. 28–30.
5. Меньшиков В.Е. Тенденции разработки мобильных приложений. / В.Е. Меньшиков, Д.А. Омельченко, Е.В. Фешина. // Тенденция разработки мобильных приложений. Информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов XII международного студенческого форума. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 392с. С. 350-352.
6. Прокопенко Е.А. Создание чат-бота для мессенджера Discord. /У.А. Прокопенко // II Всероссийский форум научной молодежи «Богатство России» Сборник докладов. Изд-во: МГТУ имени Н.Э. Баумана.– 2019. – С.87-88.
7. Фотеску Н.К. Распознавание звука и принцип работы мобильного приложения «Shazam». / Н.К. Фотеску, Е.В. Фешина // Цифровизация и глобализация мировой науки и техники: новые исследовательские методы и подходы: материалы V Международной научно-практической конференции (30 Ноября 2020г.) – Ростов-на-Дону: изд-во Южного университета ИУБиП, 2020. – С.59-63.

**Меренкова О.В.****Объекты платформы 1С:Предприятие 8 для построения бизнес-процессов***ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»  
(Россия, Елец)**doi: 10.18411/lj-04-2021-16**Научный руководитель  
Мишина С.В.***Аннотация**

Статья посвящена вопросу автоматизации бизнес-процессов с помощью систем на платформе 1С. Раскрываются вопросы особенностей работы с объектами, с помощью которых строятся бизнес-процессы в системе. Отмечена эффективность применения бизнес-процессов в работе организаций.

**Ключевые слова:** бизнес-процесс, задача, регистр, исполнитель, цикл, блок-схема, маршрутизация, ссылка, объект.

**Abstract**

The article is devoted to the issue of automating business processes using systems based on the 1C platform. The questions of the peculiarities of working with objects with the help of which business processes in the system are built are revealed. The effectiveness of the use of business processes in the work of organizations is noted.

**Keywords:** business process, task, register, executor, cycle, flowchart, routing, reference, object.

Бизнес-процесс – это совокупность взаимосвязанных мероприятий или работ, направленных на создание определенного продукта или услуги для потребителей. Сейчас бизнес-процессы являются важным элементом предприятий и организаций, управление ими является одной из ключевых организационных систем.

Существует три вида бизнес-процессов: управляющие, операционные и поддерживающие.

Последний вид бизнес-процессов можно осуществлять с помощью автоматизированных программ, подразумевающих под собой определенный алгоритм последовательных действий, позволяющий сократить затраты временных и трудовых ресурсов на определенные операции. По сути бизнес-процесс – это определенная последовательность хозяйственных операций, направленная на достижение определенной цели. Для этого в 1С был разработан специальный механизм ведения бизнес-процессов.

Преимущества использования механизма регулирования бизнес-процессов в 1С:

- Повышение качества. Бизнес-процессы формулируют и реализуют правила выполнения отдельных операций и их взаимосвязь, что позволяет значительно сократить или даже полностью исключить из бизнес-процесса ошибки, обуславливаемые человеческим фактором.
- Повышение эффективности. С помощью механизма бизнес-процессов можно формализовать организационную деятельность и возложить функции управления совместной работой сотрудников на прикладное решение, что ведет к более эффективному использованию рабочего времени.
- Обеспечение новых возможностей. Данные о выполнении задач и о ходе бизнес-процессов могут служить основой для оптимизации организационной структуры предприятия, выявления "узких" мест и скрытых ресурсов. Таким образом, в полной мере реализуется методология процессного управления.

Самая очевидная польза от автоматизации бизнес-процессов состоит в том, что система помогает следить за регламентом выполнения работ, снимая нагрузку с сотрудников и высвобождая ресурсы для основной работы. Также эффективность взаимодействия повышается за счет продвижения бизнес-процесса по маршруту (по статистическим данным на передачу и поиск информации во время работы тратится от 20 до 40% рабочего времени).

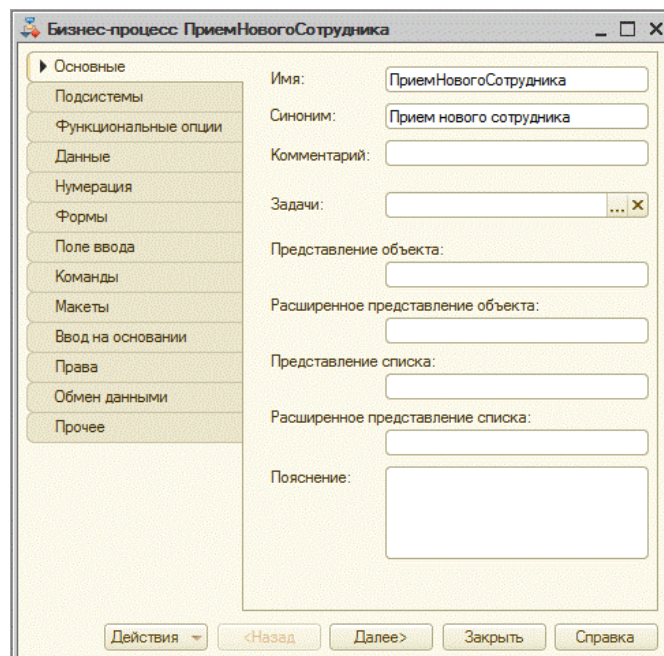


Рис.1. Создание бизнес-процесса

Весь цикл бизнес процесса в 1С отображается в виде блок-схемы, которая именуется картой маршрута и дает наглядное представление последовательности действий и условий их выполнения. Карта маршрутов разделена на этапы. Этап в 1С отделен точкой маршрута, в которой необходимо выполнить определенную задачу.

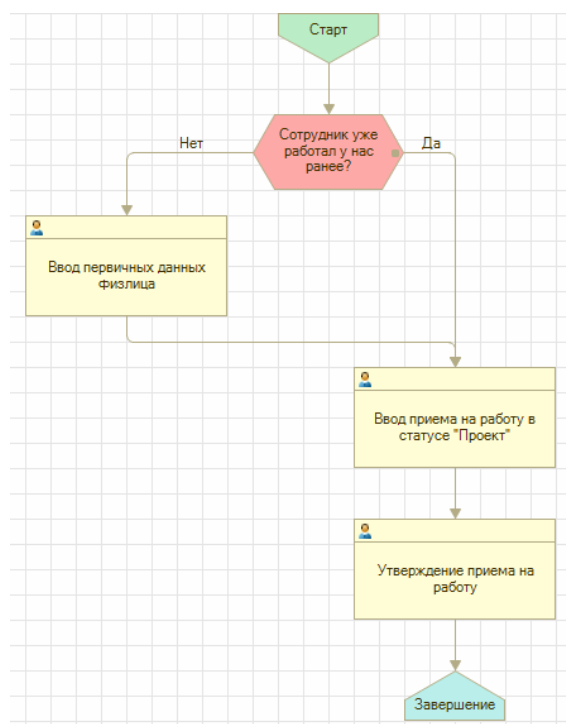


Рис.2. Блок-схема бизнес процесса

Реализация бизнес-процесса осуществляется с помощью следующих видов маршрутизации задач:

- жесткая – бизнес-процесс выполняется строго по определенному маршруту;
- условная – реализация бизнес-процесса зависит от выполнения поставленных условий. Условий может быть несколько, подразумевающих от двух и более условий выбора. В зависимости от выбора строится маршрут.
- параллельная – бизнес-процесс ИС может разделиться и следовать по параллельным путям маршрута до конца маршрута, либо соединиться на каком-либо этапе.
- свободная – бизнес-процесс ИС не имеет маршрута, выполняется в зависимости от поставленных задач, автоматически или вручную пользователем.

Сам по себе механизм бизнес-процессов в ИС: Предприятие не имеет отраслевой специфики вследствие того, что бизнес-процессы специфичны как для разных отраслей, так и для разных предприятий. Поэтому бизнес-процессы разрабатываются под конкретного заказчика.

Нотация описания бизнес-процессов в ИС: Предприятие разрабатывалась с учетом ГОСТ 19.003-80 «Схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические» и использует интуитивно понятные элементы и обозначения. Схемы читабельны и компактны.

Механизм бизнес-процессов в ИС обеспечивается сразу несколькими объектами конфигурирования: бизнес-процессы, задачи, регистр сведений и параметр сессии. Типы реквизитов задачи и измерений регистра сведений назначаются ссылками на соответствующие справочники, в связи с этим необходим еще один объект конфигурирования – справочники.

Основные объекты механизма бизнес-процессов – бизнес-процессы и задачи. Они используют друг друга и три вспомогательных объекта – параметр сеанса, регистр сведений и справочники. Вспомогательные объекты не нуждаются в использовании основных объектов и друг друга.

Задача необходима для учета заданий и описывает способ их распределения по исполнителям с учетом организационной структуры предприятия. Адресация заданий исполнителям определяется реквизитами, в которых можно предусмотреть многомерную ролевую маршрутизацию (по рабочим группам, по ролям, помещениям, подразделениям и т.д.). Следует отметить, что задачи могут создаваться не только бизнес-процессами, но также и другими объектами информационной базы и непосредственно пользователями. В общем случае исполнителем задания помимо сотрудника может быть и любая внешняя система.

Понятие задачи фактически определяет лишь интерфейс взаимодействия бизнес-процесса с заданием, выполнение которого может быть не связано с выполнением операции в самой системе. То есть сотруднику поступает задача, которую он выполняет любыми другими способами: по электронной почте, телефону и т.д. По результатам выполнения в систему вносят сведения о получении нужного результата, тогда задача считается выполненной.

Операции, выполняемые в ходе бизнес-процесса, представлены на карте маршрута точками действий, которые содержат информацию о том, что необходимо сделать определенному исполнителю на данном этапе действий. При переходе бизнес-процесса на точку действия он автоматически формирует задачи, устанавливая в них предусмотренные реквизиты адресации. После того как задачу отметят выполненной, бизнес-процесс автоматически переходит к следующей точке маршрута в соответствии с картой.

Одним из важных пунктов построения бизнес-процесса является адресация, под которой подразумевают объект, которому необходимо выполнить конкретную задачу. Адресация бывает жесткой (объект адресации назначается при ее формировании) и произвольной (задаче назначается объект адресации, косвенно обозначающий круг объектов адресации, для которых формируется задача).

Для описания правил адресации используется регистр сведений. Система ориентируется на измерение регистра, ресурсы и реквизиты самой системой для адресации не используются, но могут присутствовать в регистре. Одним из измерений регистра должно быть измерение, хранящее конкретные исполнителей, дополнительные измерения используются для произвольной адресации. Регистр сведений, хранящий правила адресации, должен быть не периодическим.

Механизм бизнес-процессов — составная часть технологической платформы, а это означает, что его возможности могут стать доступными всем прикладным решениям, созданным на основе 1С: Предприятия 8. В целом механизм бизнес-процесса нацелен на повышение эффективности разработки и сопровождения прикладных решений. Однако опыт его применения показывает, что наложение бизнес-процессов поверх готовых приложений вызывает определенные трудности: зачастую приходится по-новому смотреть на проектные решения и кое-что переделывать. Конечно же, в этом нет ничего удивительного — точно так же автоматизация предприятия, как правило, требует пересмотра общей схемы его функционирования. Для эффективного применения механизма бизнес-процессов, желательно, чтобы процессная модель управления была изначально заложена в прикладное решение.

\*\*\*

1. Возможности платформы 1С по описанию бизнес-процессов. – URL: <https://grandproject.ru/blog/opisaniyu-biznes-protsessov-1s/> (дата обращения: 21.03.2021).
2. Ковалев С.М. Настольная книга аналитика. Практическое руководство по проектированию бизнес-процессов и организационной структуры / С.М. Ковалев, В.М. Ковалев. – Москва: 1С-Паблишинг, 2020. – 360 с.
3. Механизм бизнес-процессов в программах 1С. – URL: <http://e-1c.ru/node/184> (дата обращения: 24.03.2021).
4. Корниенко Д.В. Механизмы доработки типового функционала конфигураций на базе 1С:Предприятие 8 // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2019. Выпуск № 4(16). С. 65-70.

**Мирошник А.Е., Перова М.В.**  
**Искусственный интеллект в СЭД**

*ЮРИУ РАНХиГС  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-17*

#### **Аннотация**

В представленной работе рассмотрены технологии искусственного интеллекта в электронном документообороте в аспекте влияния на эффективность работы предприятия с документами. Выявлены основные перспективы развития. Сформулированы выводы о сокращении рабочего времени благодаря технологиям искусственного интеллекта.

**Ключевые слова:** электронный документооборот, электронный документ, искусственный интеллект, роботизация, технологии, автоматизация.

#### **Abstract**

In the presented work, artificial intelligence technologies in electronic document flow are considered in the aspect of the impact on the efficiency of an enterprise with documents.

The main development prospects are identified. Conclusions are formulated about the reduction of working time using artificial intelligence technologies.

**Key words:** electronic document management, electronic document, artificial intelligence, robotization, technology, automation.

Пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 в 2020 г. показала предприятиям по всему миру, что использование электронного документооборота является не только удобным, но и жизненно необходимым для организаций, когда они были вынуждены прекратить привычную офисную работу и уйти на удаленную работу. В данных условиях пересылка и подписание документов в бумажной форме оказались существенно затруднены, а организации, которые уже внедрили электронный документооборот, оказались более подготовленными к сложившимся обстоятельствам по сравнению с более консервативными конкурентами.

В настоящее время переход от привычного бумажного документооборота к безбумажным технологиям значительно ускоряет скорость бизнес-процессов предприятий, обеспечивает экономию средств при отказе от бумажных носителей, а также дает возможность применять технологии искусственного интеллекта для сокращения рутинных операций в обработке электронных документов. Сейчас применение СЭД является обязательной частью информационной архитектуры любой организации, даже не самой технологически продвинутой.

По данным экспертов Siemens Business Services and IT Solutions, среднее время, затраченное работниками на обработку документов, составляет от 30 до 60%. При этом 20% времени тратится на ожидание и поиск поступивших документов, на согласование и утверждение документов – 20%, на передачу документов внутри организации – 10%, а также 10% на подготовку стандартных отчетов о движении документов на предприятии. Поэтому внедрение СЭД и является эффективным помощником организации.

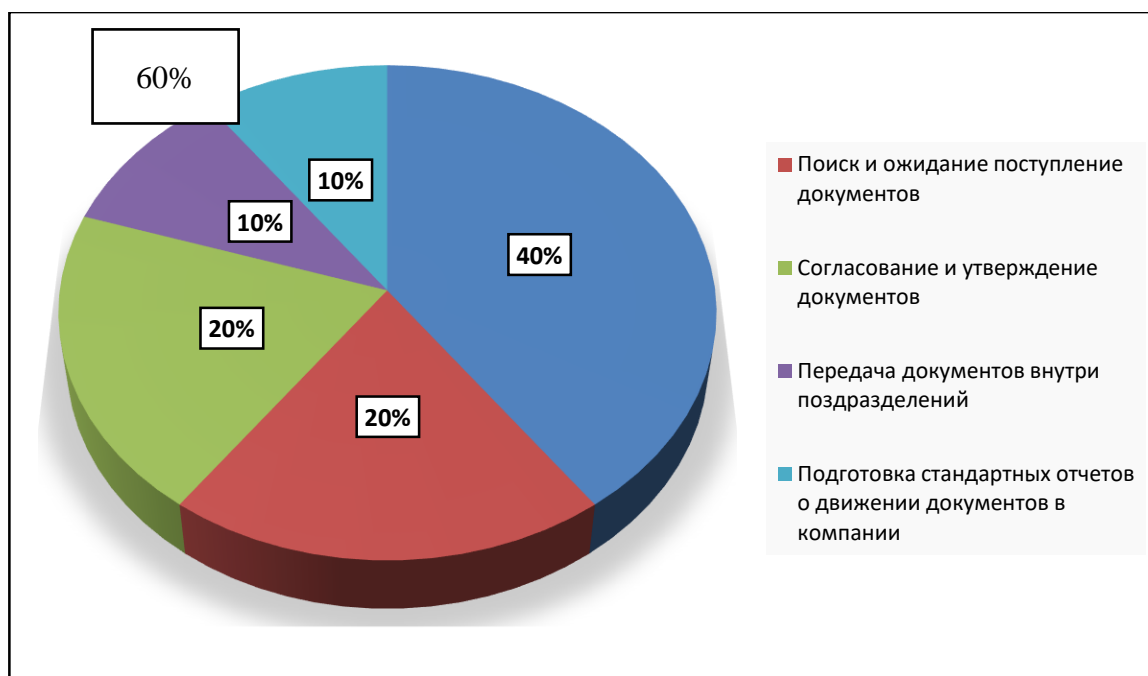


Рис. 1. Процент рабочего времени, затраченного на обработку бумажных документов.

Поэтому внедрение СЭД является эффективным помощником организации, которое позволяет в рамках единого информационного пространства организации упростить и структурировать стандартные процессы одновременной работы над документами, такими как создание новых версий документов, ознакомление с

документами, подготовка и согласование проектов, рассмотрение и выдача поручений, контроль их исполнения.

Каждый год рынок СЭД/ЕСМ-систем продолжает плавное развитие. По оценке TAdviser, объем отечественного рынка СЭД/ЕСМ-систем по итогам 2019 года увеличился на 8% и достиг отметки в 52,4 млрд рублей.

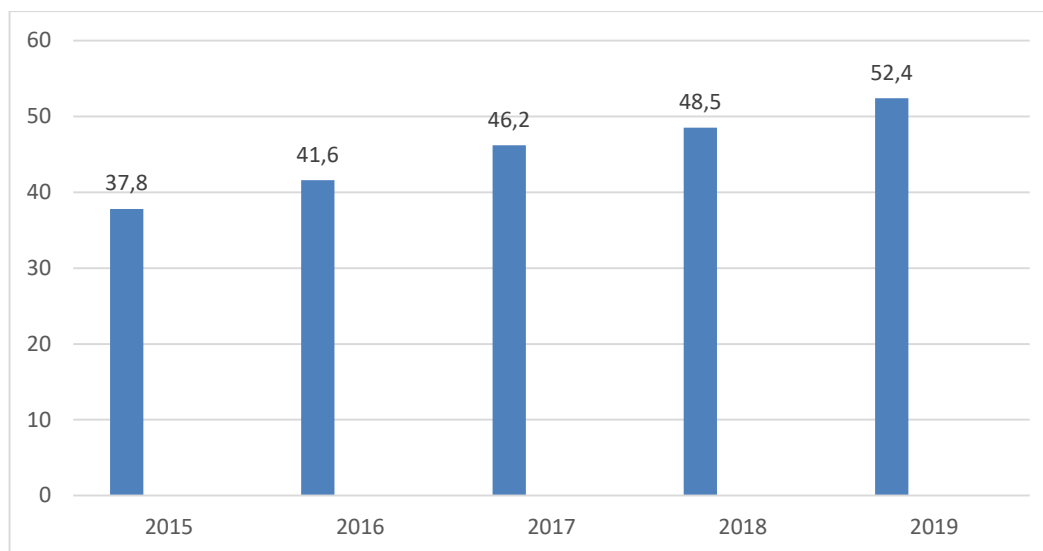


Рис. 2. Объем российского рынка СЭД/ЕСМ-систем в 2015-2019 годах в млрд рублей по оценке TADVISER.

По мнению экспертов TADVISER проникновение искусственного интеллекта уже на протяжении нескольких лет является главной тенденцией в трендах российского рынка СЭД/ЕСМ. В используемых системах компаний все больше появляется электронные ассистенты бухгалтеров и юристов, которые выполняют рутинные задачи организаций. Искусственный интеллект применяется в распознавании, классификации и отправке документов по маршрутам, поиске и обработке контента.

Более того, на искусственный интеллект в ближайшее время, по мнению специалистов, будут возложены такие задачи, как:

- смысловой анализ документов и сравнение их с корпоративными стандартами;
- передача в нужную инстанцию;
- самостоятельное создание официальных документов и конструирование бизнес-процессов.
- голосовое управление документами с мобильных устройств, позволяющие не выпадать из рабочего процесса руководству, которое находится вне офиса.

По мнению экспертов, сейчас большое количество российских организаций приобретают опыт внедрения технологий «Роботизированной Автоматизации» (Robotic Process Automation, RPA), позволяющая, при правильном подходе, значительно повысить эффективность работы сотрудников.

RPA - общее название для вида программ, имитирующих работу человека на уровне графического интерфейса различных систем и приложений, используемых сотрудниками компаний. Они позволяют меньше, чем за минуту выполнять ту рутинную работу «за компьютером», что сотрудников обычно занимает значительную часть рабочего дня. Можно провести простую аналогию с «невидимым» сотрудником в офисе, который молниеносно выполняет задачи, описанные должностной инструкцией.

Исходя из опыта российского Центра Роботизации и Искусственного Интеллекта, большинство отечественных компаний начинают внедрение RPA с корпоративных финансов, электронного документооборота, кадровых процессов и взаимодействия с контрагентами, так как именно в этих областях сосредоточено множество повторяющихся, рутинных процессов. Во многих случаях RPA позволяет добиться сокращения до 80% ресурсов на выполнение однотипной работы. Выбор таких процессов и подхода к их роботизации - первоначальная задача руководителя, во многом определяющая возврат на инвестиции в технологию.

Ниже представлена таблица, где раскрыта оценка потенциала автоматизации процессов корпоративных финансов благодаря RPA, достигаемых в российских реалиях (таб.).

Таблица.

*Оценка потенциала автоматизации процессов корпоративных финансов благодаря RPA, достигаемых в российских реалиях [4].*

| Процессы в фокусе внедрения RPA                 | Потенциал автоматизации |
|---|-------------------------|
| Признание выручки                               | 40-50%                  |
| Управление дебиторской задолженностью           | 50-60%                  |
| Выставление счетов и получение платежей         | 40-50%                  |
| Сверка с контрагентами                          | 30-40%                  |
| Процессы налогового учета                       | 25-30%                  |
| Согласование расходов                           | 30-40%                  |
| Обработка заявки на закупку                     | 40-50%                  |
| Сверка операций                                 | 80-90%                  |
| Обработка банковских выписок                    | 70-80%                  |
| Формирование отчетов для контролирующих органов | 70-80%                  |
| Формирование управленческой отчетности          | 70-80%                  |

Одной из основных проблем выбора приоритетных процессов для внедрения RPA в отечественных компаниях является нехватка специалистов с соответствующими компетенциями, имеющих опыт работы с технологией и могущих эффективно действовать на стыке бизнес-аналитики, инжиниринга процессов и IT.

На современном этапе многие крупные современные компании прошли этап цифровизации основных деловых процессов, таких как делопроизводство, работа с контрактами, управление совещанием и т.п. Дальнейшее развитие проектов происходит в двух направлениях: первое – охват новых областей, таких как управление командировками, кадровое делопроизводство; второе – снижение трудоемкости выполнения каждодневных задач.

Снизить трудоемкость и избавиться от рутины помогает применение таких интеллектуальных сервисов, как Directum Argo. Так в статье «Системы искусственного интеллекта - их развитие и области применения» размещенной на сайте «Directum», представлены следующие выводы при внедрении технологии «DirectumArgo»:

- Среднее время обработки одного письма будет занимать одну минуту;
- Точность определения счета и статьи затрат составляет более 95%;
- Обработка договора и выявление изменений займет пять минут;
- В среднем обработка обращения займет одну-две минуты;
- Корректность извлечения данных из документов составляет более 92%.

В заключении необходимо отметить, что роботизация бизнес-процессов, нейронные сети и искусственный интеллект все больше завоевывают позиции в применении их в электронном документообороте. Это доказывается тем, что уже при использовании технологии RPA, сокращается до 80% времени на выполнение однотипной работы. Однако обычным сотрудникам не стоит опасаться, так как они

смогут выполнять более творческие задачи, способствующие более быстрому карьерному росту, за счет сокращения рутинных операций.

\*\*\*

1. Главные тенденции российского ранка СЭД/ЕСМ-систем. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php/СЭД> (Дата обращения: 24.03.2021)
2. Роботизация: как RPA сокращает до 80% времени и затрат на электронный документооборот и корпоративные финансы. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.fd.ru/articles/159054-robotizatsiya-kak-rpa-sokrashchaet-do-80-vremeni-i-zatrat-rek-> (Дата обращения: 25.03.2021)
3. Системы искусственного интеллекта — их развитие и области применения. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.directum.ru/blog-post/1927> (Дата обращения: 25.03.2021)
4. Российский рынок СЭД/ЕСМ-систем. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД\\_\(рынок\\_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД_(рынок_России)). (Дата обращения: 26.03.2021)

**Науменко Н.А., Соловьев Н.А.**

**Системный анализ проблем автоматизации мониторинга технического состояния кинематических узлов по акустическому сигналу**

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»  
(Россия, Оренбург)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-18*

*Научный руководитель  
Соловьев Н.А.*

**Аннотация**

В статье представлены результаты системного анализа возможности автоматизации мониторинга технического состояния кинематических узлов работающего двигателя по акустическому сигналу на основе его спектрального анализа с последующей компьютерной обработкой экспериментальных данных для исключения субъективизма оценки действительного состояния кинематических механизмов квалифицированным автомехаником. Доказана необходимость и актуальность автоматизации информационных процессов мониторинга технического состояния кинематических механизмов по акустическому сигналу, сформулировано основное противоречие между требованиями практики и состоянием теории автоматизации, определена цель и задачи для её достижения.

**Ключевые слова:** системный анализ, кинематические механизмы, техническое состояние, акустический сигнал

**Abstract**

The article presents the results of a system analysis of the possibility of automating the monitoring of the state of kinematic units of a running engine by an acoustic signal based on its spectral analysis, followed by computer processing of experimental data to eliminate the subjectivity of evaluating the actual state of kinematic mechanisms by a qualified auto mechanic. The necessity and relevance of automation of information processes for monitoring the technical condition of kinematic mechanisms based on an acoustic signal is proved, the main contradiction between the requirements of practice and the state of automation theory is formulated, and the goal and objectives for achieving it are defined.

**Keywords:** system analysis, kinematic mechanisms, technical condition, acoustic signal

В связи с пандемией, вызвавшей мировой экономический кризис, ликвидация последствий которого займет не один год, вновь становится актуальным капитальный ремонт двигателей внутреннего сгорания (ДВС), технически сложной системы со множеством входящих в его состав узлов и механизмов, построенных на различной

физической природе. Кроме того, данные НТИ «Автонет» [1] (таблица 1) свидетельствуют о существенном старении автомобильного парка России, что подтверждает экономическую целесообразность ремонта ДВС.

Таблица 1

*Автомобильный парк России*

| Зарегистрировано автомобилей | Кол-во, млн. ед. | Доля, % | Срок эксплуатации, % |               |
|------------------------------|------------------|---------|----------------------|---------------|
|                              |                  |         | До 5 лет             | Старше 10 лет |
| Легковые                     | 44,5             | 84      | 6,6                  | 26,0          |
| Легкие коммерческие          | 4,2              | 8       | 6,9                  | 29,1          |
| Грузовые                     | 3,8              | 7       | 7,4                  | 27,0          |
| Автобусы                     | 0,4              | 1       | 6,7                  | 22            |
| Всего                        | 53,0             |         | 6,9                  | 26,6          |

Особое место среди «звучащих» механизмов ДВС занимают кинематические узлы [2]: кривошипно-шатунный механизм, газораспределительный механизм и др., определение технического состояния внутренних деталей которых невозможно без разборки двигателя. Однако, опытные автомеханики уже давно используют на практике акустический метод, определяя целый ряд дефектов «на слух» по характерному звуку работающего двигателя. Однако, этот способ, не будучи подкреплён средствами автоматизации, остаётся скорее искусством, чем научно обоснованным методом. Поэтому автоматизация информационных процессов становится необходимым условием классификации технического состояния кинематических узлов по акустическому сигналу.

**Состояние проблем автоматизации мониторинга технического состояния машин и механизмов по акустическому сигналу.** Источники звуков работающего двигателя весьма разнообразны. Практически все механизмы ДВС, включая неподвижные, под действием механических нагрузок вибрируют на вынужденных и собственных резонансных частотах, что создает весьма сложную акустическую картину. Поэтому любое отклонение от нормальной работы двигателя обязательно отразится на спектре акустического сигнала.

Проблемам автоматизации мониторинга технического состояния машин и механизмов по виброакустическому сигналу посвящены работы Генкин М.Д., Соколовой А.Г., Балицкого Ф.Я., Ивановой М.А., Хомякова Е.И., Баркова А.В., Барковой Н.А. [3,4,5] и других отечественных исследователей.

Обобщая результаты исследований, можно сделать вывод, что в настоящее время сложилась система методов, моделей и средств неразрушающего контроля технического состояния кинематических механизмов, позволяющая решать широкий спектр задач классификации. В настоящее время ИТ-рынок предлагает различные средства автоматизации информационных процессов определения технического состояния механизмов и узлов кинематики по акустическому сигналу [6,7]. Вместе с тем, современные средства классификации, как правило, автоматизируют лишь первичную обработку акустических сигналов [9-12]:

- вычисление амплитудных спектров на основе измерения основных акустических параметров (визуализация спектра сигнала);
- цифровую фильтрацию с управляемой частотой среза;
- вычисление усреднённых в заданной частотной полосе значений спектральных составляющих;
- сигнализацию при отклонении одного из измеряемых параметров акустического сигнала от его критического значения.

Кроме того, известные методы автоматизации требуют значительных временных и ресурсных затрат. Поэтому развитие методов решения задачи классификации технического состояния объектов по акустическому сигналу остается **актуальной** задачей

научных исследований, **объектом** которых становится информационное и программное обеспечение автоматизированных информационных систем мониторинга технического состояния кинематических объектов.

**Теоретические предпосылки и постановка задачи.** Системный анализ решений проблемы классификации технических объектов по акустическому сигналу выявил ряд противоречий между требованиями практики и состоянием теории классификации технического состояния, основным из которых становится противоречие между существенно возросшей сложностью акустической картины классификации технического состояния при недопустимо высоком уровне ложной классификации и отсутствием методов автоматизации цифровой обработки акустических сигналов работающего двигателя [9,11]. Отсюда, **предметом** исследования становятся методы, модели и средства автоматизации информационных процессов классификации технического состояния кинематических объектов по акустическому сигналу.

Эти обстоятельства определяют **цель исследования**: повышение достоверности классификации технического состояния кинематических механизмов на основе цифровой фильтрации акустических сигналов работающего двигателя.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач научного характера. Во-первых, при наложении вынужденных и собственных колебаний деталей кинематических узлов при меняющейся во времени амплитудно-частотной картиной с учетом интерференции суммарный акустический сигнал становится нестационарным. Поскольку общий частотный диапазон акустического сигнала кинематических узлов достаточно широк (единицы Гц – десятки кГц), то в любом случае мерность параметрического пространства будет значительной. Возникает сложная задача – выделить признаки, обеспечивающие достаточную информативность для решения классификационных задач идентификации состояний кинематики. Ни один из существующих методов не решает задачу выделения информативных признаков (параметров сигнала), пригодных для практического построения системы распознавания дефектов кинематических узлов по акустическому сигналу. Решение этой задачи является основным фактором, сдерживающих развитие автоматических акустических систем классификации для распознавания дефектов механизмов. Потребность больших объёмов вычислительных операций значительно затрудняет практическую реализацию этого подхода. Поэтому возникает вторая задача – минимизация пространства информативных признаков до построения распознающей системы. Для этого должны быть разработаны критерии информативности не только каждого признака в отдельности, но и их сочетаний.

Задача разработки математической модели кинематического объекта, основанная на акустическом эффекте функционирования и связывающая различные отклонения в его техническом состоянии с изменениями спектра акустического сигнала аналитически исключительно сложна [9-12]. Поэтому возможным способом выявления указанных связей становится построение классификатора эмпирическим методом на основе выборки записей звука работающих двигателей, находящихся как в исправном состоянии, так и с различными отклонениями и дефектами деталей. В этих условиях построение классификатора с заранее определённым набором информативных признаков, распознаваемых классов и решающих правил потребует адаптации классификатора к появлению новых состояний. Поэтому конечной целью исследований должна стать разработка автоматизированной системы, адаптивной к новым классам дефектов.

Таким образом, имеются несомненные физические и теоретические предпосылки для создания систем автоматической классификации технического

состояния кинематических узлов и механизмов, на пути практического построения которых имеется ряд ещё нерешенных теоретических и практических задач, рассмотрению которых будет посвящено дальнейшее исследование.

\*\*\*

1. Автомобильный парк России [Электронный ресурс] // Аналитическое агентство «Автостат». – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4267978> – 25.02.2020.
2. Расчет ёмкости рынка автокомпонентов и запчастей для легковых автомобилей России. [Электронный ресурс] //INFO-PARTS.RU Режим доступа: <https://info-parts.ru/all-publications.html?start=40> – 24.09.2020.
3. Генкин, М.Д. Виброакустическая диагностика машин и механизмов /М.Д. Генкин, А.Г. Соколова – М.:Машиностроение, 1987. – 288 с.
4. Балицкий, Ф.Я. Виброакустическая диагностика зарождающихся дефектов /Ф.Я. Балицкий, М.А. Иванова, А.Г. Соколова, Е.И. Хомяков. – М.: «Наука», 1984. – 120 с
5. Вибродиагностика. Неразрушающий контроль. Справочник /Ф.Я. Ба-лицкий, А.В. Барков, Н.А. Баркова – М.: Машиностроение, 2005. - 829 с.
6. Суворов В. Н. Многоканальный виброизмерительный комплект К5101 //Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2006, №1. С. 36-37
7. Рыжов С.Н. Средства вибродиагностики технологического оборудования // Датчики и Системы. 2006, № 10. – С. 43-46
8. Дрейзин, В.Э. Акустическая диагностика автомобильных двигателей. Анализ возможностей и теоретические и практические предпосылки [Текст] / В.Э. Дрейзин, М.М. Касем, Д.С. Сабельников // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, № 4, 2009. С.48-56.
9. Гетманов В. Г., Гридин В. Н., Царева Е. Б. Применение технологии обобщенного Фурье-анализа для цифровой обработки структурно-сложных нестационарных колебательных сигналов // Информационные технологии. 2005, № 9. С. 55-60.
10. Меркушева А. В. Времямасштабные преобразования для анализа динамики спектра нестационарного сигнала в информационно-измерительных системах // Информационные технологии. 2005, № 2. С. 44-48
11. Дмитриев Е. В. Расчет естественного спектра и тренда процессов, сигналов, функций // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2007, №10. С. 38-44
12. Аврамчук В.С. Метод определения неисправного цилиндра двигателя внутреннего сгорания на основе частотно-временного корреляционного анализа /В.С. Аврамчук, В.А. Фаерман // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2018, №3. С. 37-43

**Окатов Д.А, Минеева Т.А.**

### **Парный корреляционный анализ статистической обработки данных в медицине**

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова  
(Россия, Архангельск)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-19

#### **Аннотация**

Данная статья посвящена изучению парного корреляционного анализа с целью использования его в статистической обработке данных в медицине. В статье рассматривается понятие парного корреляционного анализа, его применение в выявлении связи летальности от дня распространения эпидемии коронавируса.

**Ключевые слова:** корреляция, медицина, анализ, статистическая обработка данных.

#### **Abstract**

This article is devoted to the study of pair correlation analysis in order to use it in statistical data processing in medicine. The article discusses the concept of pair correlation analysis, its application in identifying the relationship of mortality from the day of the spread of the coronavirus epidemic.

**Keywords:** correlation, the medicine, analysis, statistical data processing.

В настоящее время корреляционный анализ имеет широкое применение в выявлении оценки тесноты связи между исследуемыми величинами с целью получения выводов о зависимости между ними.

Парный корреляционный анализ или корреляция Пирсона – это метод, характеризующий тесноту линейной корреляционной связи между зависимой случайной величиной и независимой случайной величиной.

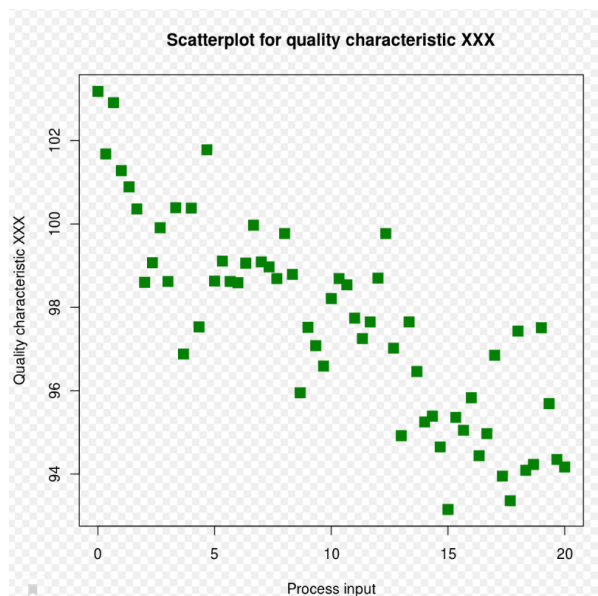


Рисунок 1 – Графическое представление корреляционной связи

Данный метод показывает влияние одного явления на другое и их связь в динамике. Подобного рода зависимости существуют, например, между величинами, находящимися в причинно-следственных связях друг с другом. Если два явления статистически достоверно коррелируют друг с другом и при этом есть уверенность в том, что одно из них выступает в качестве причины другого явления, то можно сделать вывод о наличии между ними причинно-следственной зависимости [2].

Впервые в научный оборот термин корреляция ввёл французский палеонтолог Жорж Кювье в XVIII веке.

Он разработал «закон корреляции» частей и органов живых существ, с помощью которого можно восстановить облик ископаемого животного, имея в распоряжении лишь часть его останков.

Термин «линейный коэффициент корреляции» или «коэффициент корреляции Пирсона» был введен Карлом Пирсоном [3].

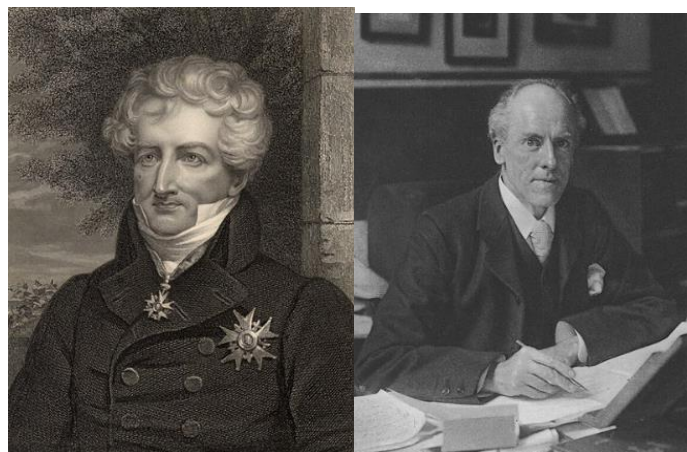


Рисунок 2 – Жорж Кювье (слева) и Карл Пирсон (справа)

Данный метод обработки статистических данных весьма популярен в экономике, астрофизике и социальных науках, а также в психологии и социологии, хотя сфера применения корреляционного анализа обширна: контроль качества промышленной продукции, металловедение, агрохимия, гидробиология, биометрия и прочие. В различных прикладных отраслях приняты разные границы интервалов для оценки тесноты и значимости связи.

Рассмотрим конкретный пример зависимости летальности от распространения эпидемии коронавируса.

Существует достаточно много разновидностей формулы расчета коэффициента парной корреляции. В данном случае уместно использовать следующую формулу:

$$r_{xy} = \frac{\sum(x_i - x_{cp})(y_i - y_{cp})}{\sqrt{\sum(x_i - x_{cp})^2 \sum(y_i - y_{cp})^2}} \quad (1)$$

Ошибка коэффициента корреляции находится по формуле:

$$m = \begin{cases} \frac{1-r_{xy}^2}{\sqrt{n}}, n > 50 \\ \frac{1-r_{xy}^2}{\sqrt{n-1}}, n \leq 50 \end{cases} \quad (2)$$

С достаточно большой надежностью можно утверждать, что зависимость неслучайна, если численное значение  $r_{xy}$  превышает свою среднюю ошибку не менее чем в 3 раза.

$$\frac{r_{xy}}{m} \geq 3 \quad (3)$$

Для реализации нахождения коэффициента корреляции был разработан код на языке C#. В листинге 1 представлен код реализации алгоритма.

*Листинг 1*

*Код программы на языке C#*

```
using System;
using System.Collections.Generic;

namespace CorrelationAnalysis
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            List<double> X = new List<double>() { };
            List<double> Y = new List<double>() { };
            List<double> x_av = new List<double>() { };
            List<double> y_av = new List<double>() { };
            List<double> x_av2 = new List<double>() { };
            List<double> y_av2 = new List<double>() { };
            List<double> xy = new List<double>() { };
            List<double> xy2 = new List<double>() { };
            double sumX = 0;
            double sumY = 0;
            Console.WriteLine("Введите количество записей");
            int countrows = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine("Введите данные первого столбца");
            for (int i = 0; i < countrows; i++)
                X.Add(Convert.ToDouble(Console.ReadLine()));
            Console.WriteLine("Введите данные второго столбца");
            for (int i = 0; i < countrows; i++)
                Y.Add(Convert.ToDouble(Console.ReadLine()));
            for (int i = 0; i < X.Count; i++)
            {
                sumX += X[i];
                sumY += Y[i];
            }
        }
    }
}
```

```

double xav = sumX / countrows;
double yav = sumY / countrows;
for (int i = 0; i < countrows; i++) x_av.Add(X[i] - xav);
for (int i = 0; i < countrows; i++) y_av.Add(Y[i] - yav);
for (int i = 0; i < countrows; i++)
x_av2.Add(Math.Pow(x_av[i], 2.0));
for (int i = 0; i < countrows; i++)
y_av2.Add(Math.Pow(y_av[i], 2.0));
for (int i = 0; i < countrows; i++) xy.Add(x_av[i] * y_av[i]);
for (int i = 0; i < countrows; i++) xy2.Add(x_av2[i] *
y_av2[i]);
double sum_x2 = 0;
double sum_y2 = 0;
double sumxy = 0;
for (int i = 0; i < countrows; i++)
{
    sum_x2 += x_av2[i];
    sum_y2 += y_av2[i];
    sumxy += xy[i];
}
double Correlation = sumxy / Math.Sqrt(sum_x2 * sum_y2);
for (int i = 0; i < countrows; i++)
{
    if (i == 0) Console.WriteLine("X\tY");
    Console.WriteLine(Math.Round(X[i]) + "\t" +
Math.Round(Y[i], 2));
}
Console.WriteLine("Коэффициент корреляции = " +
Math.Round(Correlation, 4));
double m = 0;
if (countrows > 50) m = (1 - Correlation * Correlation) /
Math.Sqrt(countrows);
else m = (1 - Correlation * Correlation) / Math.Sqrt(countrows
- 1);
Console.WriteLine("Средняя ошибка коэффициента корреляции = "
+ m);
if ((Correlation / m) >= 3) Console.WriteLine("Связь
статистически значимая");
else Console.WriteLine("Существование связи между изучаемыми
явлениями нельзя признать доказанным");
double det = Correlation * Correlation;
Console.WriteLine("Коэффициент детерминации = " + det);
}
}
}

```

Для примера были взяты данные с сайта по статистике распространения эпидемии коронавируса в весенний период 2020 года в России [1].

Таблица 9

Данные зависимости летальности от распространения эпидемии коронавируса.

| День распространения эпидемии коронавируса (x) | Летальность (y) |
|--|-----------------|
| 1  | 1,0             |
| 10   | 3,0             |
| 20   | 4,0             |
| 30   | 8,0             |
| 40   | 17,0            |
| 50   | 24,0            |
| 60   | 30,0            |
| 70   | 46,0            |

Результат работы программы, приведенной в листинге 1, представлен на рисунке 2.

| X  | Y  |
|----|----|
| 1  | 1  |
| 10 | 3  |
| 20 | 4  |
| 30 | 8  |
| 40 | 17 |
| 50 | 24 |
| 60 | 30 |
| 70 | 46 |

Коэффициент корреляции = 0,9566  
Средняя ошибка коэффициента корреляции = 0,03206008045929353  
Связь статистически значимая  
Коэффициент детерминации = 0,9151770000919879

Рисунок 3 – Результат обработки данных

Таким образом, коэффициент корреляции равен 0,9566. Связь положительная, сильная. Следовательно, между сроками распространения эпидемии коронавируса и летальностью имеется очень тесная зависимость.

Поскольку средняя ошибка коэффициента корреляции  $\approx 0,032$ , коэффициент корреляции превышает ошибку в 3 и более раз, а значит можно сделать вывод, что связь статистически значимая.

Поскольку летальность зависит не только от распространения эпидемии коронавируса, но и от множества других факторов, например болезни (туберкулез, гепатит А, ВИЧ, СПИД и др.), имеет место рассчитать коэффициент детерминации, показывающий, какая часть результативного признака вызвана факторным признаком. Формула для расчета коэффициента детерминации:

$$D = r_{xy}^2 \quad (4)$$

Коэффициент детерминации 0,915, близок к единице. Из этого следует, что в настоящее время влияние распространения эпидемии коронавируса велико, по сравнению с другими факторами, влияющими на летальность [5].

На основании исследования изучены понятие и принцип парного корреляционного анализа. На примере показана прямая и сильная зависимость между летальностью и распространением эпидемии коронавируса.

\*\*\*

1. Coronavirus-Monitor [Электронный ресурс] / Коронавирус в России – Режим доступа: <https://coronavirus-monitor.info/country/russia/>, свободный (Дата обращения: 27.02.2021)
2. Студенту психологу [Электронный ресурс] / О корреляции простыми словами – Режим доступа: [http://студентупсихологу.рф/stati/article\\_post/o-korrelyatsii-prostymi-slovami](http://студентупсихологу.рф/stati/article_post/o-korrelyatsii-prostymi-slovami), свободный (Дата обращения: 28.02.2021)
3. FB [Электронный ресурс] / Жорж Кювье – Режим доступа: <https://yandex.ru/turbo/fb.ru/s/article/251309/uchenyiy-jorj-kyuve-biografiya-dostijeniya-otkryitiya-i-interesnyie-faktyi>, свободный (Дата обращения: 01.03.2021)
4. Metanit [Электронный ресурс] / Полное руководство по языку программирования C# 9.0 и платформе .NET 5 – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/tutorial/>, свободный (Дата обращения: 19.02.2021)
5. MathSemestr [Электронный ресурс] / Расчет коэффициента детерминации – Режим доступа: <https://math.semestr.ru/corel/prim2.php>, свободный (Дата обращения: 19.02.2021)

**Оришина В.А.****Влияние пандемии COVID-19 на развитие дистанционных банковских услуг***Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова  
(Россия, Краснодар)**doi: 10.18411/lj-04-2021-20***Аннотация**

В статье исследуется влияние вспышки коронавируса на банковский сектор с учетом как краткосрочных, так и долгосрочных последствий. Оценивается готовность банковской инфраструктуры к технологиям дистанционного банкинга. Приведены примеры успешного развития дистанционных банковских услуг в ведущих банках России. Сделаны выводы о перспективах развития ДБО с учетом опыта, полученного во время пандемии COVID-19.

**Ключевые слова:** дистанционные банковские услуги, платежные системы, пандемия COVID-19.

**Abstract**

The article examines the impact of the coronavirus pandemic on the banking sector, taking into account both short-term and long-term consequences. The readiness of the banking infrastructure for remote banking technologies is assessed. Examples of successful development of remote banking services in the leading banks of Russia are given. Conclusions are made about the prospects for the development of remote banking, taking into account the experience gained during the COVID-19 pandemic.

**Keywords:** remote banking, payment systems, COVID-19 pandemic.

Новый тип коронавируса, появившийся в конце 2019 года, во многом существенно изменил мировой порядок. 11 марта 2020 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила COVID-19 глобальной пандемией. Для борьбы со вспышкой многие страны последовали примеру Китая, где был зарегистрирован первый случай вируса, и ввели карантин, который фактически запретил большую часть деятельности людей. Эти ограничения, хотя и различались по продолжительности и жесткости, исказили как местные, так и глобальные экономические процессы. В частности, индустрия туризма испытала колоссальный спад, поскольку блокировка привела к закрытию границ. Особо можно упомянуть авиационную отрасль, которая остановилась из-за пандемии COVID-19, в результате чего крупнейшие авиакомпании мира объявили о жестких мерах по сокращению расходов, запросили государственную помощь в ожидании лучших времён. Более того, многие предприятия, особенно малые и средние предприятия (МСП), столкнулись с проблемами ликвидности из-за сокращения производственных мощностей или полного закрытия и начали увольнять часть своих сотрудников. Кроме того, непредсказуемость пандемии коронавируса привела к резкому падению мировых фондовых рынков.

Окончательное влияние пандемии коронавируса на мировую экономику еще предстоит полностью оценить. Однако уже сейчас появились многочисленные прогнозы, в том числе прогноз Международного валютного фонда (МВФ), который предсказывает более значительный экономический спад, чем во время недавнего глобального финансового кризиса (GFC) 2008–2009 годов, и худший со времен Великой депрессии. Учитывая ухудшающуюся экономическую ситуацию МВФ, удерживая \$ 1 трлн. имеющихся ресурсов, активно поддерживает свои страны-члены через различные программы кредитования.

Вышеупомянутый экономический спад оказывает крайне негативное влияние на банковский сектор. Предприятия начали страхование ликвидности и использование кредитных линий. Более того, мировые цены на акции снизились, особенно для банков

и других финансовых посредников, а кредитные спрэды заметно выросли для бумаг с низким кредитным рейтингом в развивающихся странах. Как указано «при крайне неблагоприятном сценарии среднее соотношение капитала первого уровня к активам, взвешенным с учетом риска, вероятно, приблизится к нормативному минимуму в 8%, а для некоторых банков будет значительно ниже» [3]. Несмотря на то, что нынешняя стрессовая ситуация имеет другие корни по сравнению с GFC, в настоящее время банки лучше подготовлены к последствиям кризиса с помощью регулирующих органов. Не в последнюю очередь эта готовность связана с массовым внедрением в банках информационных и цифровых технологий [1, с. 24] по сравнению с периодом двенадцатилетней давности.

Накопленный нормативный капитал, который можно было бы использовать при наихудшем сценарии в банковском секторе стран с развитой экономикой, особенно в России, уже подвергался серьезному риску, поскольку цены на акции банков значительно снизились из-за падения цен на нефть и доходность казначейских облигаций. Если предприятия столкнутся с проблемами ликвидности и начнут полностью использовать свои банковские депозиты, банки сами могут столкнуться с серьезными проблемами с ликвидностью, которые могут усугубиться, если краткосрочные кредиторы банков перестанут доверять им свои средства. Для решения этих краткосрочных и среднесрочных проблем с ликвидностью большинство центральных банков стран как с развитой, так и развивающейся экономикой отреагировали существенным снижением ставок и (или) программами предоставления ликвидности и покупки активов. Помимо этих ощутимых мер, различные регулирующие органы ослабили ряд своих требований.

Однако существует еще один важный аспект долгосрочного воздействия текущего кризиса на банковскую отрасль, а именно на банковскую экосистему. Введенные ограничения вынуждают большую часть банковских сотрудников работать удаленно, из дома. Таким образом, большинство клиентов банка вынуждены использовать каналы подключения удаленного банкинга. Это оказывает дополнительное давление на тех клиентов, которые, например, испытывают нехватку ликвидности и необходимость пересмотра условий своих кредитов. Решающую роль начинает играть хорошо развитая инфраструктура негосударственного банкинга (например, онлайн-банкинга) [7]. Эта возросшая потребность в цифровых банковских услугах может вынудить многие традиционные финансовые учреждения ускорить усилия в области цифровых инноваций. Это требует дополнительного как организационно-технического, так и правового обеспечения новых дистанционных финансовых услуг [2]. Широкий функционал системы дистанционного банковского обслуживания позволяет предоставлять клиентам уникальные услуги, разрабатывать новые сервисы и даже новые системы для их обслуживания. «Системы private-банкинга, контроля финансов компании, различные решения, например, зарплатные или кредитные проекты, являются параллельными путями развития стандартных решений систем ДБО» [4]. В результате многие банки и кредитные союзы, не имеющие возможность самостоятельной разработки приложений для ДБО, могут обращаться к специализированным IT-фирмам за помощью в выводе на рынок более совершенных решений цифрового банкинга. Запрос на цифровые решения может стать спасательным кругом для многих IT-компаний в то время, когда венчурное финансирование не может быть вариантом из-за нехватки ликвидности. Более того, операции с наличными могут стать опасными, поскольку есть многочисленные исследования, показывающие, что «некоторые вирусы, в том числе вызывающие заболевания человека, могут сохраняться на банкнотах часами или днями, особенно при разведении в слизи» [5]. Как следствие

этого будет продолжен курс на повсеместное внедрение систем электронных платежей с постепенным креном в сторону отечественных платежных систем, например «МИР» [6].

Рассмотрим некоторые новые дистанционные услуги и меры банков по преодолению последствий пандемии в России, появившиеся в 2020 году:

- С 15 апреля 2020 г. Тинькофф снижает ставки интернет-эквайринга до 1% и отменяет все минимальные комиссии по транзакциям для клиентов, которые занимаются розничными онлайн-продажами;
- 6 мая – Тинькофф Бизнес начал выдавать зарплатные кредиты под 0% в партнерстве с МСП Банком;
- 26 марта – банк ВТБ предоставит краткосрочные кредиты предприятиям по льготным субсидированным ставкам;
- 30 марта – ВТБ запускает программы поддержки среднего и малого бизнеса;
- 31 марта – Россельхозбанк сделал бесплатным расчетно-кассовое обслуживание для микробизнеса;
- 26 апреля – Россельхозбанк начал одобрять заявки и выдавать финансирование в рамках госпрограммы кредитования на выплату заработной платы для малого бизнеса и индивидуальных предпринимателей [3].

Это только малая часть мер, на которые идут банки для адаптации к новым реалиям. Банки переходят к дистанционному режиму, трансформируя свои услуги и продолжая развиваться в условиях борьбы с пандемией коронавируса.

Подводя итог, можно сделать вывод, что даже условия пандемии имеют свои точки роста и стресс-тест приведет к появлению в банковском секторе новых дистанционных технологий, отвечающих требованиям сегодняшнего дня, которые в условиях кризиса обозначились наиболее остро. Более интенсивно будут развиваться технологии телебанкинга, онлайн-банкинга и системы бесконтактных платежей.

\*\*\*

1. Верба С.Ю., Фролов Р.Н. Внедрение информационных технологий как стимулирующий фактор наращивания прибыли коммерческого банка // Вестник ИМСИТ. 2013. №3 - 4 (55 - 56). – С. 24 - 25.
2. Kolkareva I.N., Dudchenko A.V., Ereemeeva A.A., Frolov R.N. Automation of financial information exchange: implementation into the Russian legislation // Lecture Notes in Networks and Systems. 2020. Т. 87. – С. 155-160.
3. Коронавирус: как пандемия влияет на работу банков России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <https://smebanking.news/ru/26870-koronavirus-kak-pandemiya-vliyaet-na-rabotu-bankov-rossii>
4. Курицына П.О. Дистанционное банковское обслуживание в Российской Федерации: современное состояние, проблемы и перспективы развития. // Магистерская диссертация. [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/75960/1/m\\_th\\_p.o.kuritsyna\\_2019.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/75960/1/m_th_p.o.kuritsyna_2019.pdf)
5. Кухаренко Л.В., Багдасарян Е.Н. Новые формы электронного бизнеса в период пандемии COVID-19: инновации и перспективы // В сборнике: Наука и образование: актуальные вопросы, проблемы теории и практики. Сборник научных трудов Национальной (всероссийской) научно-практической конференции. Краснодар, 2020. – С. 498-506.
6. Фролов Р.Н. Управление электронным бизнесом. Проектный практикум: учеб.-метод. пособие / Р.Н. Фролов, Л.В. Кухаренко. – Краснодар, 2018. – 60 с.
7. Юдин В.В. Перспективы дистанционного банковского обслуживания физических лиц // Банковские услуги. – 2018. – № 2. – С.19.

**Пигарева С.П., Перова М.В.**  
**Системы электронного документооборота как фактор развития электронного правительства**

*Южно-Российский институт управления – филиал РАНХиГС  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-21

**Аннотация**

В данной статье рассматривается развитие концепции электронного правительства в России, а также его взаимосвязь с системами электронного документооборота и их совершенствованием. Проанализированы существующие предложения по внедрению СЭД в систему оказания государственных услуг и межведомственного взаимодействия. Сделаны выводы о роли СЭД как фактора развития ЭП.

**Ключевые слова:** Системы электронного документооборота (СЭД), электронное правительство (ЭП), автоматизация предоставления государственных услуг, государственное и муниципальное управление.

**Abstract**

This article is devoted to the development of the e-government concept in Russia and to its connection with electronic document management systems and their improvement. The existing proposals for the introduction of the EDM systems in the system of public services and interdepartmental cooperation have been analyzed. There also have been made conclusions about the role of EDM systems as a factor of e-government concept development.

**Keywords:** Electronic document management systems (EDM systems, EDMS), electronic government (e-government, EG), automation of the provision of public services, state and municipal administration.

Информационные технологии находятся в состоянии постоянного и непрерывного развития и повсеместно проникают во все особо значимые сферы жизни современного человека: работа, решение бытовых вопросов, досуг, медицина и т.д. Государство, являясь одновременно главным общественным и макроэкономическим регулятором, также существенно подвержено их влиянию.

Государственное управление и информационные технологии связаны, прежде всего, через концепции электронного правительства, внедряемые в различных странах мира ещё с конца XX века. Одним из ключевых показателей для этих концепций является доля взаимодействий граждан и коммерческих организаций с государственными (муниципальными) органами и бюджетными учреждениями, осуществляемые в цифровом виде. В Российской Федерации в национальной программе «Цифровая экономика» целевое значение этого показателя к 2024 году установлено в размере 70% [1].

Одним из основных факторов развития электронного правительства можно считать, несомненно, внедрение и развитие систем электронного документооборота (СЭД) в сфере государственного управления. В разрезе дальнейшего развития общества и государства в эру информационных технологий и постоянно нарастающего количества дистанционных взаимодействий, эта тема представляет особый интерес для исследования.

Вопросы развития и внедрения электронного правительства были рассмотрены такими зарубежными и отечественными авторами как К. Лэйн, Дж. Ли, В. Стырин, А. Жулин, М. М. Хасан и другие. Теоретические основы для понимания и анализа электронного документооборота (ЭД) можем найти в работах М. П. Бобылевой, И. К. Корнеева, А. Б. Барихина, М. Ю. Рогожина, С. Л. Кузнецова и множества других исследователей.

Концепция внедрения информационных технологий в сферу государственного и муниципального управления, то есть развития электронного правительства, были представлены в различных федеральных программах информационного развития. Нормативно-правовая база, регулирующая вопросы электронного документооборота и электронного правительства обширна и представлена различными законодательными актами, в числе которых ряд федеральных законов, постановлений Правительства и других нормативно-правовых актов.

Особый интерес к ЭП в России начался на рубеже второго и третьего тысячелетий. Бум частоты использования термина «электронное правительство» в российских СМИ приходился на 2001 г. Он получил своё развитие и закрепился в указанных ранее нормативно-правовых актах и национальных программах.

Таким образом, изучив различные источники, сформулируем понятие электронного правительства. Электронное правительство – комплекс информационных систем и инструментов, позволяющих осуществлять взаимодействие юридических и физических лиц с государством, а также предоставлять государственные услуги в электронном виде. На сайте Минцифры России указано, что инструменты электронного правительства призваны снизить административные барьеры и значительно сократить число посещений госучреждений гражданами. Помимо этого, отмечается, что переход к оказанию услуг в электронном виде существенно упрощает взаимодействие граждан и бизнес-среды с административными структурами всех уровней [2].

Хотелось бы отдельно обозначить, что необходимость развития ИТ, внедряемых во взаимодействие граждан и бизнеса с государством нельзя назвать продиктованной «сверху» посредством нормативных актов и государственных программ. Несомненно, эта потребность присутствует и у самого населения, что является стимулирующим фактором снизу. Для подтверждения данного тезиса приведём статистические данные, иллюстрирующие динамику прироста пользователей портала «Госуслуги» - флагмана концепции электронного правительства в России (см. Рис. 1 и 2). Хотелось бы отметить постоянный рост исследованных показателей.



Рис. 1 – Количество пользователей портала «Госуслуги» за 2012-2020 гг. [7]



Рис. 2 – Отношение количества пользователей портала «Госуслуги» к общей численности населения России (2012-2020 гг.) [7, 8]

Хотелось бы также отметить высокий потенциал развития информационных технологий в сфере оказания государственных услуг и государственного управления в России, приведя сравнительные данные. По состоянию ещё на 2018 год у портала «Госуслуги» наблюдался самый высокий трафик среди всех подобных порталов мира – около 1 миллиарда посещений [3]. Помимо этого, по данным ООН, опубликованных в июле 2020 года Россия находится на 36 (из 193) месте рейтинга стран мира по уровню развития электронного правительства [4].

В рамках развития концепции ЭП в России можно выделить множество направлений, многие из которых связаны с тенденциями развития электронного документооборота. Технологические решения, разрабатываемые в этой отрасли экономики, напрямую влияют на возможность осуществления концепции электронного правительства. Компании, занимающиеся разработкой и внедрением СЭД, предлагают государству различные инструменты для создания, хранения, передачи, защиты и утилизации электронных документов.

Создание единой системы общегосударственного электронного документооборота, может стать потенциальным ядром, фундаментом электронного правительства РФ. В целом, функционал такой системы будет повторять функционал большинства уже существующих СЭД. Трудность будет заключаться в объёмах реализуемого проекта и соответствующем разграничении доступа пользователей. В то же время, отдельные СЭД конкретных органов государственной власти должны быть унифицированы и совместимы друг с другом как программные решения одного порядка [5].

Попыткой решить описанную выше проблему является создание системы межведомственного электронного документооборота (МЭДО). МЭДО – федеральная информационная система, предназначенная для организации взаимодействия СЭД участников межведомственного электронного документооборота. МЭДО призвана повысить эффективность деятельности ОГВ за счет сокращения времени прохождения документов между организациями и ведомствами, минимизации затрат на обработку и отправку документов, мониторинга хода рассмотрения и исполнения документов [6].

Помимо этого, в качестве примера существенного влияния СЭД как фактора развития концепции ЭП хотелось бы выделить создание подсистемы оказания государственных и муниципальных услуг на базе системы электронного документооборота «ДЕЛО», интегрированной с «Единым порталом государственных и муниципальных услуг» (ФГИС ЕПГУ) и Системой межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ). Данное цифровое решение может использоваться в государственных органах и ведомствах любого уровня, включая местное самоуправление. Подсистема автоматизирует все функции, необходимые для оказания государственных и муниципальных услуг в электронной форме.

Таким образом, хотелось бы подчеркнуть, что системы электронного документооборота являются ключевым фактором развития концепции электронного правительства в России. Несмотря на высокий уровень развития государственных информационных технологий, существует ряд проблем, решение которых необходимо для скачка в развитии ЭП: вопросы кадрового обеспечения, цифровая культура общества и т. д.

Для решения этой крайне комплексной и важной задачи необходимо объединение и непрерывное сотрудничество представителей рынка СЭД, граждан, представителей бизнеса и государства. Существующие уже сейчас решения для

оптимизации ЭДО должны дополняться, объединяться и формировать единое и сильное «цифровое государство».

\*\*\*

1. Цифровое государственное управление – Цифровая экономика, URL: <https://data-economy.ru/government>
2. Электронное правительство – Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций, URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/elektronnoe-pravitelstvo-v-rf/>
3. Доброва О.А. Цифровая реформа. Анализ Российского опыта внедрения информационных систем, поддерживающих деятельность органов государственной власти, URL: <http://government.e-rus.ru/site.shtml?id=82>
4. Рейтинг стран мира по Индексу развития электронного правительства. / Гуманитарная энциклопедия: Исследования // Центр гуманитарных технологий, 2006–2021, URL: <https://gtmarket.ru/ratings/e-government-development-index>
5. Мордакин О. В. Технология организации электронного документооборота в органах государственной власти // Эпоха науки - № 6 – 2016 г. – С. 68
6. Система межведомственного электронного документооборота органов власти – EOS, URL: [https://eos.ru/eos\\_products/solution/gosudarstvennyu\\_sektor/medo/](https://eos.ru/eos_products/solution/gosudarstvennyu_sektor/medo/)
7. Портал государственных услуг Российской Федерации – Госуслуги, URL: <https://www.gosuslugi.ru/>
8. Федеральная служба государственной статистики – Росстат, URL: <https://rosstat.gov.ru/>

**Постникова М.С.**

### **Современные технологии обеспечения информационной безопасности**

*Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя  
(Россия, Москва)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-22*

#### **Аннотация**

В данной статье рассказывается о том, какой должна быть информационная безопасность в век развития и постоянного совершенствования Интернет - технологий. А также раскрывается суть и назначение основных способов защиты информации в информационном обществе.

**Ключевые слова:** Интернет - технологии, информационная безопасность, информация, информационное общество.

#### **Abstract**

This article describes what information security should be like in an age of development and continuous improvement of Internet technologies. And also reveals the essence and purpose of the main ways of protecting information in the information society.

**Keywords:** The Internet - technologies, information security, information, information society.

Какой должна быть информационная безопасность в век развития Интернет – технологий? Нужно ли организациям, фирмам, индивидуальным пользователям персональных компьютеров предусмотреть финансирование защиты электронных данных при их создании, обработке, хранении и использовании?

В век развития цифровых технологий решение проблемы защиты информации позволяет предотвратить множество политических, экономических, социальных и иных проблем, остро стоящих перед современным обществом, которое активно использует различные гаджеты и Интернет - технологии.

Сегодня создана своеобразная система взаимосвязанных методов и способов сбора, обработки, хранения, накопления информации, которые основаны на применении вычислительной техники. На этой основе строятся системы верификации и идентификации информации для государственных и негосударственных структур.

В настоящее время активно развиваются и криптографические компьютерные технологии, основанные на шифровании данных - обновлении и видоизменении информации для того, чтобы обеспечить её конфиденциальность.

Согласно закону РФ «Об информации, информационных технологиях и защите информации» конфиденциальность информации - обязательное требование не передавать такую информацию третьим лицам без согласия её обладателя.

Криптографические технологии главным образом позволяют обеспечить нормальную работоспособность приложений, работающих в сети. Советский и российский историк, доктор исторических наук, профессор, публицист, общественный деятель Аполлон Кузьмин считает, что при этом важны гарантии позитивного использования как уже имеющихся, так и планируемых к реализации «перспективных криптографических решений на... множество прикладных программных продуктов, сетевых операционных систем и аппаратных платформ, на которых базируются ... информационные системы и ресурсы». Сегодня на их базе уже работают в сети банки, магазины, школы, бизнес.

Развитие данных технологий без сомнения важно и нацелено не только на текущий момент, но и на дальнейшую перспективу. Без включения в механизм защиты данных новых прогрессивных технологий и их развития, усовершенствования, просто не мыслима современная жизнь.

Судите сами. Может ли современное общество, например, обойтись без прочно вошедшей в обиход *электронной подписи*, которая сегодня не только полностью может заменить рукописную, но и обладают определенной юридической силой? Стандарт электронной подписи помогает реализовать обеспечение безопасности информации. Подпись присоединена к документу и во всех случаях её можно проверить и невозможно подделать. При её создании заложены серьёзные криптографические методы защиты информации. В отличие от рукописной подписи электронная подпись имеет более широкую сферу применения. В некоторых ситуациях невозможно подписать документ от руки и необходимо использование именно электронной подписи.

Важным вектором обеспечения информационной безопасности является и *развивающаяся и разрастающаяся система электронных цифровых сертификатов с помощью центров поддержки*. Целью таких систем является обеспечение безопасного соединения между облачными технологиями и браузером, создание надежной защиты данных от замены и подделки информации.

При их поддержке данные посещаемых сайтов зашифровываются и применяется процесс аутентификации, что обеспечивает возможность посетителям и пользователям сайтов прекратить сомнения по поводу того, что вводимые ими личные данные не выйдут за пределы сайта и не попадут в руки злоумышленников.

Эффективно работает и *система шифрования трафика компьютерных сетей*, обеспечивающая целостность и достоверность информации в процессе её обработки, хранения и передачи. Шифрование переводит данные в нечитаемый код, обеспечивая защиту информации.

Не стопроцентным, но достаточно эффективным средством обеспечения защиты информации является использование *антивирусных программ*, которые способствуют обнаружению компьютерных вирусов и программ, наносят вред компьютеру. Они помогают найти, не допустить размножения и удалить с устройства компьютерные вирусы.

Важным представляется и проработка механизма *гарантии защиты электронных данных от несанкционированного доступа посторонних лиц*. Это позволяет избегать утечки информации, быстро реагировать на попытки несанкционированного доступа, применяя меры беспрецедентной защиты. Данные

методы контроля срабатывают в случаях потери или хищения носителей, действенны при работе с объектами критической информационной инфраструктуры.

Всё более широким становится сектор *средств биометрической аутентификации*, например, электронная дактилоскопия, аутентификация по сетчатке или по радужной оболочке глаза, по геометрии руки или лица, термография лица, распознавание голоса, почерка, верификация подписи и тому подобное. Это перспективное и постоянно развивающееся направление, новые открытия в котором ещё, несомненно, впереди.

Несомненно, фактором успеха в современном мире является не столько создание информации, сколько умение обеспечить её безопасность, сохранность. Поэтому не оставляет сомнения, что информационная защищённость организаций, индивидуальных пользователей персональных компьютеров в современном мире должна быть беспрецедентной. Состояние незащищенности информационной среды - задача первого плана для современного общества, которое всё больше зависти от Интернет-технологий.

\*\*\*

1. Федеральный закон от 27.07.2006 (ред. 09.03.2021) №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации»
2. <https://referat.me/informatics/130892-sovremennye-tehnologii-obespecheniya-informacionnoy-bezopasnosti>
3. ГОСТ 34.10-2018 (полное название: «ГОСТ 34.10-2018. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи», англ. «Information technology. Cryptographic data security. Signature and verification processes of electronic digital signature»)
4. Федеральный закон "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации" от 26.07.2017 N 187-ФЗ (последняя редакция)

**Сафонов Н.М.**

### **Классификация радиосигналов свёрточными нейронными сетями**

*Российский технологический университет МИРЭА  
(Россия, Москва)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-23*

#### **Аннотация**

В настоящей статье представлен краткий экскурс в теоретическую и практическую сферу классификации радиосигналов с помощью метода свёрточных нейронных сетей, представление того, что такое радиосигнал, его виды и сферы применения. Оценка возможностей нейронной сети.

**Ключевые слова:** нейронная сеть, радиосигнал, глубокое обучение, свёрточная сеть.

#### **Abstract**

This article presents a brief overview of the theoretical and practical field of classification of radio signals using the convolutional neural network method, an idea of what a radio signal is, its types and applications. Evaluating the capabilities of a neural network.

**Key words:** neural network, radio signal, deep learning, convolutional network.

На сегодняшний день объёмы данных нещадно растут в сравнении с предыдущими десятилетиями, как и человеческие ресурсы, затрачиваемые на их обработку. С развитием технологий человечество всегда упрощало свою работу, делая её более эффективной и продуктивной. Технологии машинного обучения берут своё начало ещё в 19-ом веке, но не получили должного распространения ввиду отсутствия достаточных вычислительных мощностей. Любой метод машинного обучения

описывается набором правил или алгоритмов, которые определённым образом манипулируют данными. Машинное обучение пережило несколько волн популярности, но если в начале они были обусловлены новизной метода и прогрессивной, сильно отличающейся от предыдущих подходов идеей, то позже наибольшее влияние стал иметь рост технологий в сфере Науки о Данных и стремительным ростом вычислительных мощностей ЭВМ.

В данной статье используется метод глубокого обучения. Отличие машинного обучения от глубокого заключается в том, что первое использует подмножество искусственного интеллекта, связанное с созданием алгоритмов, которые могут меняться без человеческого вмешательства, а глубокое обучение использует также алгоритмы аналогичные машинным, но с множеством слоёв этих самых алгоритмов, каждый из которых обеспечивает разную интерпретацию данных, по своей логике близких к нейронным связям, присущим человеческому мозгу. Т.е. для классификации одних и тех же данных эти две технологии имеют два разных подхода, где машинному обучению требуется маркировка, а глубокому полагается лишь на обработку данных своими слоями.

Задача радио мониторинга является насущной для сегодняшнего дня. Основной целью радио мониторинга является наблюдение за радиоэлектронными средствами, которые излучают электромагнитные волны, для соблюдения электромагнитной совместимости разнообразных средств, законов и медицинских стандартов.

Основная проблема классификации электромагнитных сигналов заключается в сложности быстрого визуального установления вида модуляции сигнала при быстром преобразовании Фурье. Здесь нам и пригождаются нейронные сети. С их помощью можно ускорить время распознавания, но за это приходится платить погрешностью классификации, ведь не все сигналы одинаково хорошо различимы.

Радиосигнал представляет собой тип беспроводной связи, при которой в качестве передатчика сигнала используются радиоволны, которые могут свободно перемещаться в пространстве

Модуляцией сигнала называют изменение одной либо нескольких характеристик модулирующего высокочастотного сигнала при воздействии управляющего низкочастотного сигнала. Эта модуляция используется для передачи информации с помощью электромагнитного излучения. Существует несколько видов аналоговых модуляций: частотная, амплитудная, фазовая. А также виды импульсных модуляций: амплитудно-импульсная, частотно-импульсная, фазо-импульсная и широтно-импульсная. Использование модуляций позволяет согласовывать параметры сигнала с параметрами линии, увеличить помехоустойчивость, увеличить дальность передачи, создавать многоканальные системы передачи.

Свёрточная нейронная сеть является собой математическую имитацию биологической нейронной сети, присущей человеческому мозгу. Все термины и логика построения связей в искусственной сети также похожа на нейронные связи в человеческом мозге.

Нейронные сети учатся, минимизируя некоторую штрафную функцию и итеративно обновляя ряд весов и смещений. Сеть изучает сложную функцию, которая способна выполнять такие задачи, как классификация изображений, в нашем случае, дифференциация типов радиосигналов. Обучение происходит в течение нескольких эпох по обучающему датасету. В каждую эпоху сеть предсказывает метки в режиме прямой передачи. Ошибка (или иногда называемая потерей) передается по сети в обратном порядке, слой за слоем. Это то, что называется обратным распространением. Поскольку ошибка принимается каждым слоем, этот слой вычисляет, как математически скорректировать свои веса и смещения, чтобы лучше работать с будущими данными. По мере того, как потеря продвигается назад по сети, она может становиться все меньше и меньше, замедляя процесс обучения. Это называется проблемой исчезающего градиента, которая становится все хуже, когда мы добавляем больше слоев в нейронную сеть.

Использование методов глубокого обучения хорошо подходит для классификации различных данных. Радиосигнал можно представить в виде двумерного изображения, что является самым популярным видом классификации, либо в виде последовательности точек. Такие задачи классификации хорошо решаются свёрточными нейронными сетями.

Поэтому в качестве архитектуры нейронной сети была выбрана свёрточная нейронная сеть с несколькими свёрточными слоями. Функцией активации является – масштабируемая экспоненциально-линейная функция.

| Layer      | Output dimensions |
|------------|-------------------|
| Input      | 2 * 1024          |
| Conv Stack | 32 * 512          |
| Conv Stack | 32 * 256          |
| Conv Stack | 32 * 128          |
| Conv Stack | 32 * 64           |
| Conv Stack | 32 * 32           |
| SeLU       | 128               |

Рисунок 1 – архитектура нейронной сети

Архитектура самой сети представляет собой входной слой, 5 свёрточных слоёв и функцию активации.

Масштабируемая экспоненциальная линейная функция. Эта функция активации является одной из самых новых.

В качестве реализации программного решения задачи был выбран высокоуровневый язык Python, поскольку данный язык является самым распространённым для написания нейронных сетей и глубокого обучения. Для создания данной нейронной сети также использовались сторонние библиотеки для работы с данными: tensorflow, keras, numpy, h5py, matplotlib.

Этап обучения происходит в течение 40 эпох. На рисунке 2 показана вероятность ошибки на каждом этапе обучения.

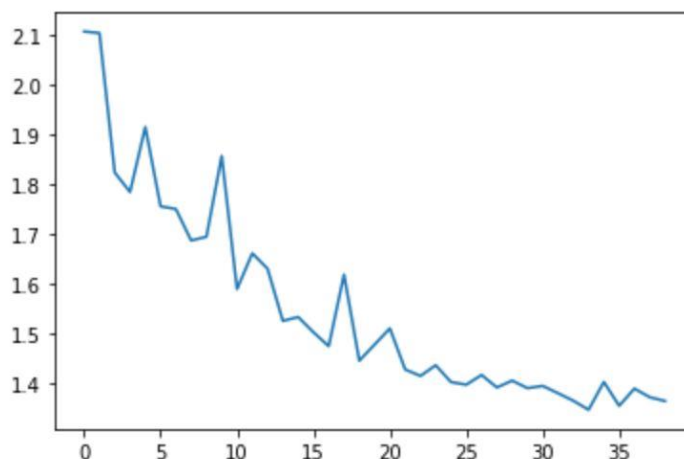


Рисунок 2 – отношение вероятности ошибочной классификации сигнала к эпохе обучения

На рисунке 3 показана погрешность ошибки определения сигнала после всех пройденных эпох.

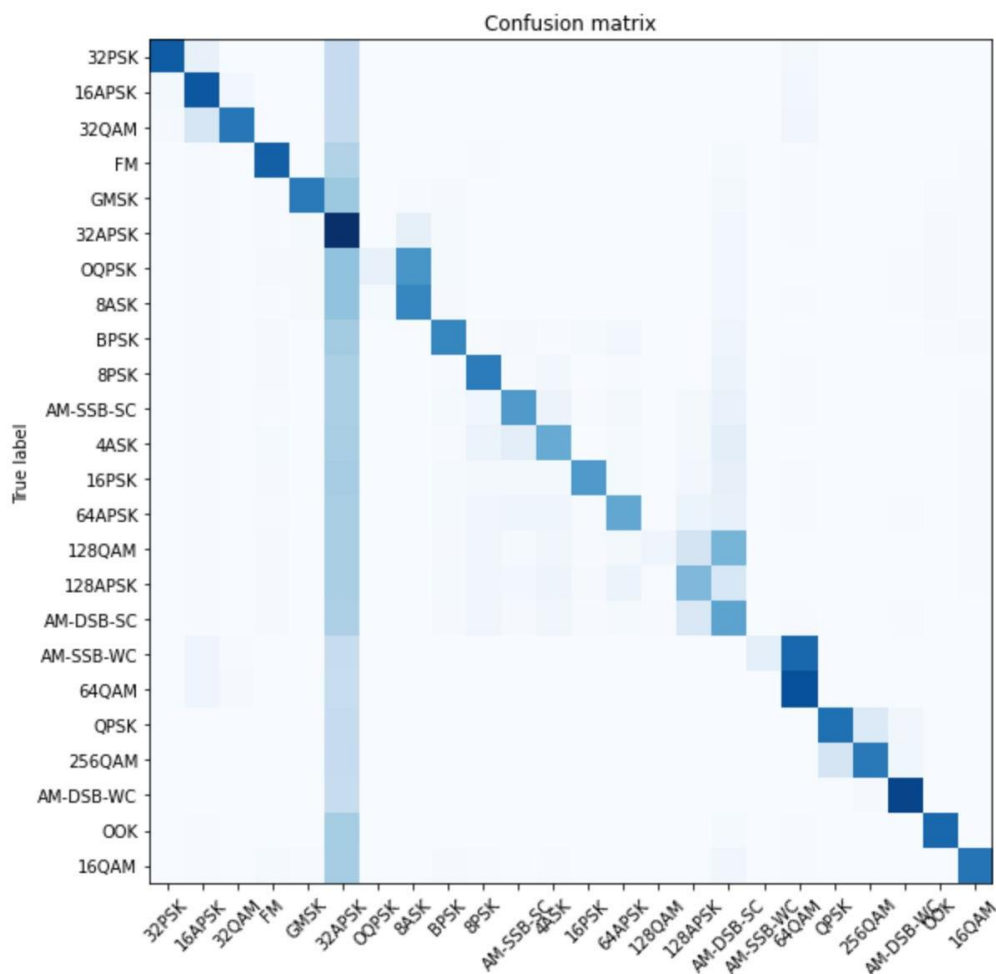


Рисунок 3 – соотношение представленных модуляций сигналов к модуляциям, которые опознала нейронная сеть

Как можно заметить из рисунка 3, не все модуляции одинаково хорошо идентифицируются. Происходит это из-за схожести типов сигналов.

Таким образом, задача классификации радиосигналов является решаемой с помощью искусственных нейронных сетей. Окончательный результат достоверности определения показал достаточно высокую прогнозируемость сигнала (78%). Хотелось отметить, что данное решение классификации нельзя использовать как абсолютно достоверное, а лишь как упрощение ранее известных способов определения модуляций сигналов.

\*\*\*

1. Сорокин А.Б. Искусственные нейронные сети прямого распространения: учебно-методическое пособие / Сорокин А.Б., О.В. Платонова. – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2018. – 68с
2. Страница приложения Wikipedia [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейронная\\_сеть](https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейронная_сеть) (дата обращения 25.03.2021)
3. Wu, Hao & Wang, Qing & Zhou, Liang & Meng, Jin. (2018). VHF radio signal modulation classification based on convolution neural networks. MATEC Web of Conferences. 246. 03032. 10.1051/mateconf/201824603032.

Тимофеева Е.Г.

**К вопросу о разработке и внедрению курсов дистанционного образования**

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет»  
(Россия, Новосибирск)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-24*

**Аннотация**

В статье рассматриваются проблемы, связанные с дистанционным обучением. Приводятся аргументы, свидетельствующие о том, что рынок труда предъявляет высокие требования к специалистам, разрабатывающим дистанционные курсы. Представлены способы интеграции очного и дистанционного курсов. Обосновывается, что дистанционное обучение должно быть направлено на интересы обучающихся, поэтому необходимо разрабатывать материалы, внешне привлекательные для мотивации обучающихся относительно их использования.

**Ключевые слова:** дистанционное образование, дистанционный курс, модель дистанционного обучения, очный базовый курс, дистанционный базовый курс, продукт, специалист, рынок труда, компетенции.

**Abstract**

The article deals with the problems associated with distance learning. Arguments are presented that indicate that the labor market places high demands on specialists who develop distance courses. Methods of integration of full-time and distance courses are presented. It is proved that distance learning should be aimed at the interests of students, so it is necessary to develop materials that are externally attractive for motivating students regarding their use.

**Keywords:** distance education, distance course, distance learning model, full-time basic course, distance basic course, product, specialist, labor market, competencies.

В настоящее время, в период стремительного развития информационного общества, происходит постоянное увеличение информации и возрастает эффективность ее применения. Перспективные информационные технологии постоянно внедряются в нашу жизнь. На фоне глобальных изменений резко выросла значимость информатизации образования. Происходит повсеместное внедрение информационных, телекоммуникационных, сетевых технологий в учебный процесс.

Все это выдвигает ряд требований к преподавателю. Преподаватель сегодня должен владеть не только знаниями своего предмета, знаниями педагогики и психологии, а также умениями пользоваться современными техническими средствами и информационными технологиями (мультимедийные комплексы для проведения занятий, разработка электронных учебных пособий, разработка и наполнение курсов для дистанционного образования и т.д.).

Проблемы, связанные с внедрением дистанционного обучения в вузы, приобретают огромное значение [1]. Необходимо отметить, что создание качественного дистанционного курса требует высокой трудоемкости. Для разработки и реализации курса дистанционного обучения необходимы развитая информационно-коммуникационная инфраструктура, а самое главное высококвалифицированные специалисты, сочетающие в себе целый набор компетенций. Это компетенции преподавателя-предметника, владеющего современными теориями психологии и педагогики, художника-оформителя и редактора, специалиста по информационным технологиям, компьютерным коммуникациям. Таким образом, рынок труда предъявляет высокие требования к специалистам и его переподготовка или получение дополнительного профессионального образования сегодня является необходимостью в рамках жесткой конкуренции.

Планирование и разработка дистанционного курса – сложный процесс, потому что требует большей гибкости, более детальной проработки, тщательного планирования поддержки/помощи и др., разносторонних знаний, поэтому его разрабатывает чаще всего коллектив [2].

Коллективная работа обеспечивает высокое качество. Распределение обязанностей позволяет каждому члену коллектива сконцентрироваться на небольшом задании и приложить больше усилий; создание рабочей атмосферы, в которой каждая часть содержания курса может быть разработана самым компетентным членом коллектива; возможность преподнести свой особенный взгляд специалистам по учебе, медиатехнологии; взаимная помощь в пересмотре результатов на стадии разработки и проектирования [3]. Вот почему процесс планирования дистанционного курса определяет его цель, содержание, систему доставки и стратегию оценки. Цель курса является производной от общей цели дистанционного обучения, которая определяется на этапе анализа, ее следует определять в зависимости от знаний, навыков и понятий, которые должен получить обучающийся по окончании курса.

Каждый дистанционный курс может иметь два типа помощи. В первом случае она направлена на понимание информации без прямого контакта с преподавателем (использование таблиц, графиков, иллюстраций). Во втором – на регуляцию учебы (обеспечивается описанием заданий, вступлением, вопросами (упражнениями), обобщениями, ключевыми компетенциями, подсказками и т.д.) [4].

Выбор и подготовка средств информации не имеет значительного влияния на результаты обучения, но может отражаться на мотивации и сроках выполнения отдельных заданий.

Существует несколько моделей дистанционного обучения. Каждая из них имеет свою специфику, преимущества и недостатки, конкретную целевую аудиторию, а также решает определенный ряд задач.

Рассмотрим две модели. Первая является способом интеграции очного и дистанционного образования, основанном на базовом очном курсе, вторая – на базовом дистанционном (рис. 1, 2).

Для получения положительных результатов от их реализации каждому ученику нужно понимать необходимость в обучении и осознанно подходить к учебному процессу [5].

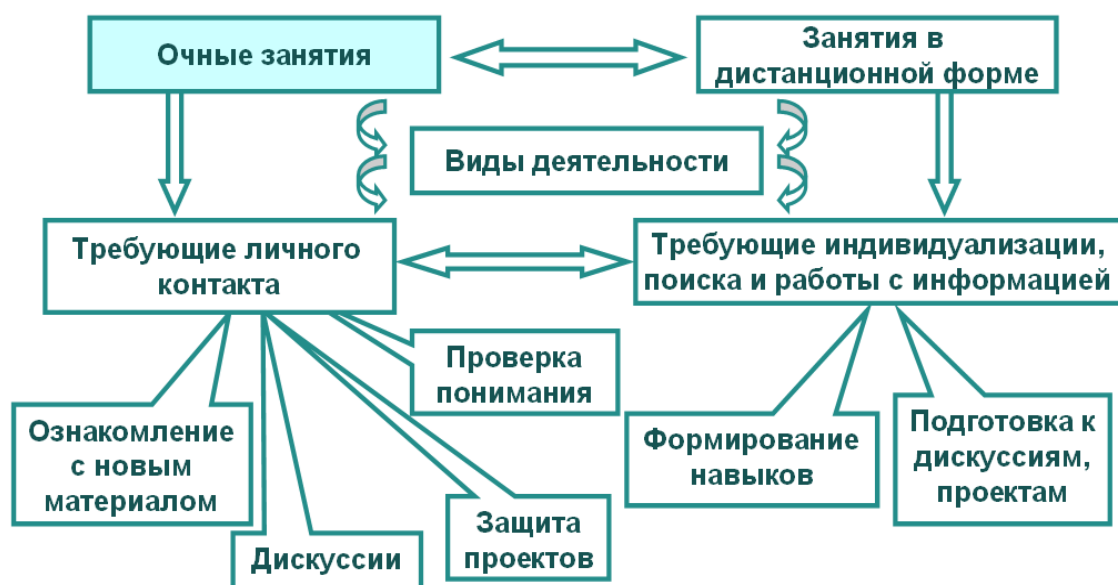


Рис. 1. Интеграция очного и дистанционного образования при очном базовом курсе

При очном базовом образовании модель взаимодействия является в настоящее время наиболее перспективной. Это касается любого уровня образования: общего, профессионального, а также дополнительного. В данной модели большинство видов деятельности требуют личного общения обучающегося с преподавателем. Таким образом, на очных занятиях формируются знания и умения, то есть выдается новый материал в форме лекций, либо в форме беседы, а также проводится проверка уже полученных знаний. Дистанционный формат в этой модели образования используется для подготовки к занятиям, то есть для формирования навыков.

При реализации модели, основанной на базовом дистанционном образовании, приоритетной формой обучения является самостоятельная работа. Обучающиеся индивидуально или в группе работают с материалом, постоянно получая консультации со стороны преподавателя. При этом некоторые дистанционные занятия могут требовать непосредственного присутствия учащегося. Проверка знаний может быть организована в форме тестов. В очном формате могут проводиться лишь ограниченное число практических занятий и обзорные лекции в виде консультаций. Таким образом, знания, умения и навыки, в основном формируются именно из дистанционного курса [6].

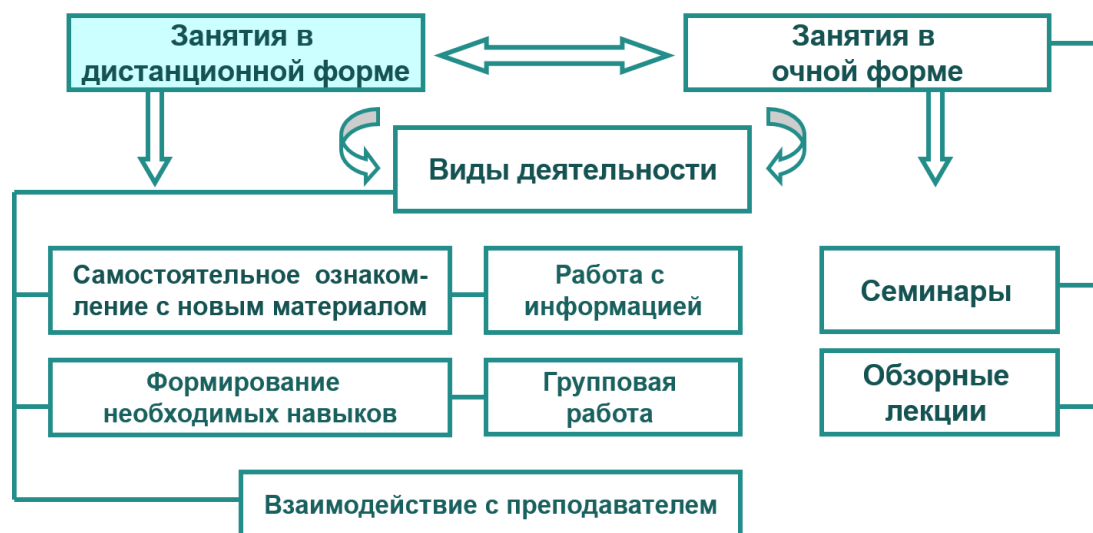


Рис. 2. Интеграция очного и дистанционного образования при дистанционном базовом курсе

Таким образом, разработка материалов – циклический процесс, поэтому следует подходить к ней творчески, с обсуждениями и оценкой результатов работы. Коллективная работа – хорошо организованный групповой процесс при участии опытного руководителя и квалифицированных разработчиков. Дистанционное обучение должно быть направлено на интересы обучающихся, поэтому необходимо разрабатывать материалы, внешне привлекательные для мотивации обучающихся относительно их использования. Конечный продукт создается соответственно описанию группы, на которую направлена учеба, что помогает оценить результат еще к началу этапа изготовления и доставки.

\*\*\*

1. Демьяненко Ю.И. Организация дистанционного обучения в вузе // В сборнике: Системное обеспечение условий достойного труда. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Сибирский государственный университет путей сообщения. 2017. С. 24-28.
2. Матросова И.В., Капустина Т.В. Учебный предмет нового типа – метапредмет // Педагогический профессионализм в образовании (см. в книгах). 2015. С. 140.
3. Демьяненко Ю.И. Оптимизация образовательного процесса в техническом вузе на основе информационных технологий // В сборнике: Цифровые трансформации в образовании (E-Digital

- Siberia'2020). Материалы IV Международной научно-практической конференции. Новосибирск, 2020. С. 69-72.
4. Пожидаев А.В., Пекельник Н.М., Демьяненко Ю.И. Сетевой учебно-методический комплекс по математике как средство активизации учебной деятельности студентов технического вуза // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2015. №2 (32). С. 77-81.
  5. Демьяненко Ю.И. Информационные технологии как средство оптимизации учебного процесса в вузе // Тенденции развития науки и образования. 2020. №6-4. С. 32-34.
  6. Демьяненко Ю.И. Математические дисциплины как средство формирования профессиональных компетенций // В сборнике: Актуальные проблемы модернизации высшей школы. Материалы Международной научно-методической конференции. СГУПС, НТИ – филиал МГУДТ. 2014. С. 329-331.

**Тихомирова В.Д., Адамова Ю.С., Иванова Т.В.**

**Информационная поддержка образовательных процессов при переходе к цифровому университету**

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет «СТАНКИН»  
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-25

**Аннотация**

В статье рассматриваются подходы информационной поддержки университетов при переходе к основам цифрового университета. Рассмотрены основные принципы обработки больших данных (Big Data) в образовательном процессе. Представлен фрагмент семантической сети для построения систем поддержки принятия решений в условиях цифровой трансформации.

**Ключевые слова:** цифровой университет, большие данные, системы поддержки принятия решений, процессный подход.

**Abstract**

The article discusses approaches to information support of universities in the transition to the digital university. The main processes of Big Data in education are considered. It presents the fragment of a semantic network for building decision support systems in the context of digital transformation.

**Keywords:** digital university, big data, decision support systems, process approach.

В рамках выполнения задач национальных проектов «Наука и университеты», «Цифровая экономика», «Образование» высшим учебным заведениям необходимо преобразовывать существующую модель образования согласно требованиям цифровой трансформации. Помимо подготовки кадров, которые будут составлять основу для внедрения цифровых технологий в другие сферы и области экономики в рамках своей профессиональной деятельности ВУЗам необходимо преобразовывать свою научную и информационную инфраструктуру. Невозможно «оцифровать» часть процессов, а остальные оставить на прежнем («традиционном») уровне. Такие изменения должны затрагивать и образовательную, и научную, и административно-хозяйственную деятельность университетов.

Под задачами цифровой трансформации понимается использование средств автоматизации рутинных процессов, применение систем «слабого» искусственного интеллекта для поддержки ежедневных трудозатратных процессов, например внедрение систем распознавания лиц при входе в учебные заведения, вместо применения стандартных пропусков, либо как дополнение к студенческому и преподавательскому Card ID. Применение систем электронного документооборота для минимизации, а в дальнейшем и полного отказа от бумажной документации. В условиях цифровой трансформации применение интеллектуальных систем является

одним из ключевых параметров, так как объемы информации увеличиваются в геометрической прогрессии. Также не всегда есть возможность применять системы и технологии, представленные одним разработчиком, таким образом возникает необходимость в инфраструктурной интеграции всех систем университета, а также в процессной интеграции с внешними системами, с которыми взаимодействуют университеты. Системы «слабого» искусственного интеллекта позволят создать системы поддержки деятельности административно-хозяйственных служб, а применение самообучающихся интеллектуальных систем позволит спроектировать и внедрить системы поддержки принятия решений для руководителей соответствующих структурных подразделений. Также внедряются или уже внедрены системы, электронного обучения. Применение таких систем предполагает использование огромного количества информации и работы с большими данными (Big Data), а также трансформации и структуризации полученных таким образом знаний, для того, чтобы обеспечить ответственным за принятие различных решений лицам достаточную информационную поддержку.

Обработка больших данных с целью принятия решений требует применения соответствующей методологии, которая получила название Data Mining. Данная методология применяется в различных областях науки, производства и бизнеса, в образовательном секторе Data Mining нашла применение и дала стимул к созданию новых направлений в обработке данных. В 2000-х годах на основе методологии Data Mining сформировалась область исследований, которая получила название Educational Data Mining (EDM). Данная область занимается вопросами применения интеллектуального анализа данных, машинного обучения и статистики при исследовании информации, которая была получена при осуществлении образовательной деятельности. Основателями направления EDM являются Райан С. Бейкер и Калина Яцеф. Они определили цели исследований EDM [1]:

1. Прогнозирование будущего учебного заведения с помощью построения моделей учащихся на основе данных об успеваемости, поведения, знаний и мотивации.
2. Обнаружение и/или улучшение моделей предметной области.
3. Изучение эффектов образовательной поддержки.
4. Расширение научных знаний об обучении и учащихся.

Можно выделить следующие заинтересованные стороны проведения анализа образовательных данных [2]:

1. Учащиеся (заинтересованы в понимании своих «сильных» и «слабых» сторон, улучшении успеваемости, выявлении способов и ресурсов, которые способствуют накоплению знаний).
2. Родители (результаты анализа позволяют лучше понять сферу интересов ребенка, его способности и потребности).
3. Педагоги (могут решить, как организовать и структурировать учебную программу, какие методы и инструменты лучше всего использовать в преподавании для вовлечения учащихся в процесс обучения, удовлетворения потребностей учащихся и получения положительных результатов обучения).
4. Администраторы (могут принимать более взвешенные решения на основе полученной информации, например, по определению стратегии развития образовательного учреждения, по распределению ресурсов).
5. Исследователи (заинтересованы в оценке эффективности методов интеллектуального анализа данных и разработке новых методов).

Работа с большими данными предполагает появление новых знаний, а также формирование ряда систем для их управления. Стандарт ISO 30401:2018 «Системы

управления знаниями» определяет знания как «человеческий или организационный актив, позволяющий принимать эффективные решения и действовать в предлагаемом контексте». По принадлежности знания подразделяются на: индивидуальные, коллективные и организационные. Источником знаний в образовательной организации является опыт работы сотрудников, полученные в результате этой работы данные и проведенное обучение (не только студентов, но в т.ч. и самообразование профессорско-преподавательского состава) [3]. Область охвата знаний зависит от цели, для которой происходит формирование базы знаний, а также поставленной задачи управления. Построение систем знаний в виде семантических сетей позволяет представить взаимодействие модулей системы цифрового университета на верхнем логическом уровне. Формирование распределенной семантической сети не позволит сохранить наглядность взаимодействия, поэтому каждый отдельный проект целесообразно доверить отдельным рабочим группам, сформированным для работы над конкретной проблематикой. Таким образом мы сможем повысить гибкость разработки и избежать «ненужной» смысловой нагрузки для проектировщиков блоков, непосредственно не связанных с текущим [4]. Применение семантической сети позволит обучить нейронную сеть, необходимую для гибкой автоматизации рутинных процессов, а также для построения прототипа системы искусственного интеллекта для работы с накопленными знаниями. На рисунке 1 представлен фрагмент семантической сети экосистемы знаний.



Рис. 1. Фрагмент экосистемы знаний организации (на примере цифрового университета)

Построение семантических сетей в совокупности с анализом больших данных позволит создать информационную поддержку для систем принятия решений по следующим направлениям: процессы и технологии электронного обучения, информационная безопасность, электронные библиотеки и цифровые образовательные ресурсы, компьютерный менеджмент качества, виртуальные лаборатории и цифровые образовательные ресурсы, цифровые портфолио и модели компетенций. Построение архитектуры цифрового университета является динамически и непрерывно развивающейся структурой, что является одним из ограничений на её стандартизацию [5]. Однако построение и адаптация нормативной документации необходимо для обеспечения взаимодействия с образовательными сервисами университетов-партнеров. Информационное покрытие данных образовательных направлений позволит актуализировать архитектурные компоненты интеллектуальной среды цифрового университета. Реализация концепции цифрового университета позволит постепенно

сформировать систему постоянной актуализации онлайн сервиса непрерывного образования и внедрение в систему образования ключевым основ цифровой экономики.

\*\*\*

1. Baker R., Yacef K. The State of Educational Data Mining in 2009: A Review and Future Visions // Journal of Educational Data Mining. 2009. V. 1, N 1. P. 3-16.
2. Romero C., Ventura S. WIREs Data Mining Knowl Discov 2013, 3: 12–27 doi: 10.1002/widm.1075.
3. Тихомирова В.Д. Развитие цифрового образования на основе национальных и международных IT-стандартов // Тенденции развития науки и образования. «Тенденции развития науки и образования» Декабрь 2018 г. №45, Часть 6 Изд. НИЦ «ЛЖурнал», 2018. - 76с. – С. 47-50.
4. Тихомирова В.Д. Моделирование процессов управления и интеллектуальной поддержки процессов цифровой трансформации технологического университета // Цифровая экономика: технологии, управление, человеческий капитал Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Сборник докладов в области экономики и менеджмента, а также производственных технологий, информационных технологий и технологического менеджмента. 2019. С. 231-235.
5. Позднеев Б.М., Сулягин М.В., Тихомирова В.Д., Адамова Ю.С. Обоснование концептуальной модели и профиля стандартов для создания архитектуры цифрового технологического университета// Вестник МГТУ «СТАНКИН». Научно-рецензируемый журнал. 2019. № 3 (50). С. 97-102.

**Трут М.К., Перова М.В.**

**СЭД - Российская практика: история и перспективы развития**

*Южно-Российский институт управления – филиал РАНХиГС  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-26*

#### **Аннотация**

Данная статья посвящена актуальным направлениям внедрения систем электронного документооборота (СЭД) в российских организациях. Приводятся мнения экспертов на примерах различных СЭД. Анализируются тенденции российского рынка СЭД.

**Ключевые слова:** Системы электронного документооборота (СЭД), ЭОС, цифровая экономика, ECM, CSP, СЭД «Дело».

#### **Abstract**

The article is devoted to the prevalence of the introduction of electronic document management systems (EDMS) in Russian companies. The opinions of experts on the examples of various EDMS are given. Trends in the development of the Russian market of EDMS are analyzed.

**Keywords:** Electronic document management systems (EDMS), EOS, digital economy, ECM, CSP, EDMS "Delo".

На заседании Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам в июле 2017 года В.В. Путин объявил о том, что цифровая экономика является новым вектором развития для всех сфер жизни общества, включающей в себя вопросы национальной безопасности и независимости России. Также он говорил о том, что нам нужен «рывок», так как иначе, Россия безнадежно отстанет от всего остального мира [4].

Внедрение систем электронного документооборота в любой сектор жизни общества уже не является чем-то новым или необычным. В России существует около 50 систем, важно отметить, что отечественного производства.

В интервью с начальником управления информационных технологий, как раз была затронута тема предпосылок для автоматизации документооборота. Он сообщил, что, хоть СЭД была уже введена, но с довольно, ограниченным функционалом, и все

равно тратилось время на доставку документов как из структурных подразделений, так и по другим городам и областям, а в некоторых случаях, прибегали к услугам «Почты России», что тоже увеличивало сроки доставки в разы.

Ведь согласно Федеральному закону "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ понятие «электронный документооборот» трактуется следующим образом: документированная информация, представленная в электронной форме, и которую может «принимать», как человек, так и ЭВМ. Однако, простого электронного вида для документа оказалось мало, так как это не столь эффективно отражается на документообороте в целом. [7]

Один из ключевых трендов последних лет, по мнению директора по ЕСМ-проектам компании «Ланит» — все более широкое использование заказчиками электронных архивов, которые становятся ключевым, центральным компонентом при реализации комплексных корпоративных ИТ-систем. Из его слов можно сказать, если раньше преобладал архитектурный принцип монолитных систем от единого поставщика, то в настоящее время используется многомодульная структура микросервисной архитектуры, в том числе с возможностью применения средств от разных разработчиков (Content Service Platform, CSP).

Директор разработок и исследований компании «Directum» заявил, что задачи, стоящие при внедрении средств автоматизации, и решения которых оказывают важную роль несут собой миссию повышения эффективности персонального труда сотрудников и снижения их затрат на выполнение рутинных операций.

По мнению компании, «Haulmont» оптимальным решением данного противоречия может выступить разделение программных систем на два уровня: технологический и прикладной. В текущей ситуации – платформа Cuba и СЭД «Тезис» [1].

Эпидемиологическая ситуация заставила и заставляет переходить на дистанционный режим работы. И в этой ситуации любая СЭД является как никогда актуальной и востребованной.

Руководитель направления современных ЕСМ-решений компании ЭОС говорит о том, что все их разработки не потребовали в условиях цейтнота новых изменений [6].

Трансформация концепции ЕСМ (Enterprise content management) в концепцию CSP (Content Services Platform) так или иначе затронет всех ключевых игроков российского рынка систем управления корпоративным контентом. Президент компании «ДоксВижн» в интервью TAdviser пояснил, что на самом деле, ничего принципиально нового в сравнении с ЕСМ концепция CSP не несет. Изменились лишь некоторые акценты, и концепция стала более строгой, из нее ушли некоторые несуразности.

Директор департамента систем управления документами «Ланит» заявил о неминуемом столкновении ЕСМ-систем с их модернизацией, которые будут довольно сложные и медленные [5].

В период пандемии 2020 ЭОС объявили о выходе новой версии СЭД «ДЕЛО». Они официально представили СЭД «Дело»19.6. Данная система, на рынке СЭД/ЕСМ систем уже является одной из популярных и востребованных решений.

Ряд исследователей, оценивая рост СЭД/ЕСМ систем отметили в 2019 году на 7%. Конечно, рынок еще далек от перенасыщения, однако минувшие события 2020 года, только стимулируют рынок активно развиваться.

По итогам 2019 года рынок СЭД/ЕСМ систем показал положительную тенденцию роста. Можно отметить, что приоритетным направлением является качественная информация и решения отдельных проектов, а не массового производства. По оценке TAdviser объем СЭД/ЕСМ систем на отечественном рынке увеличился на 8% и достиг 52,4 млрд рублей.

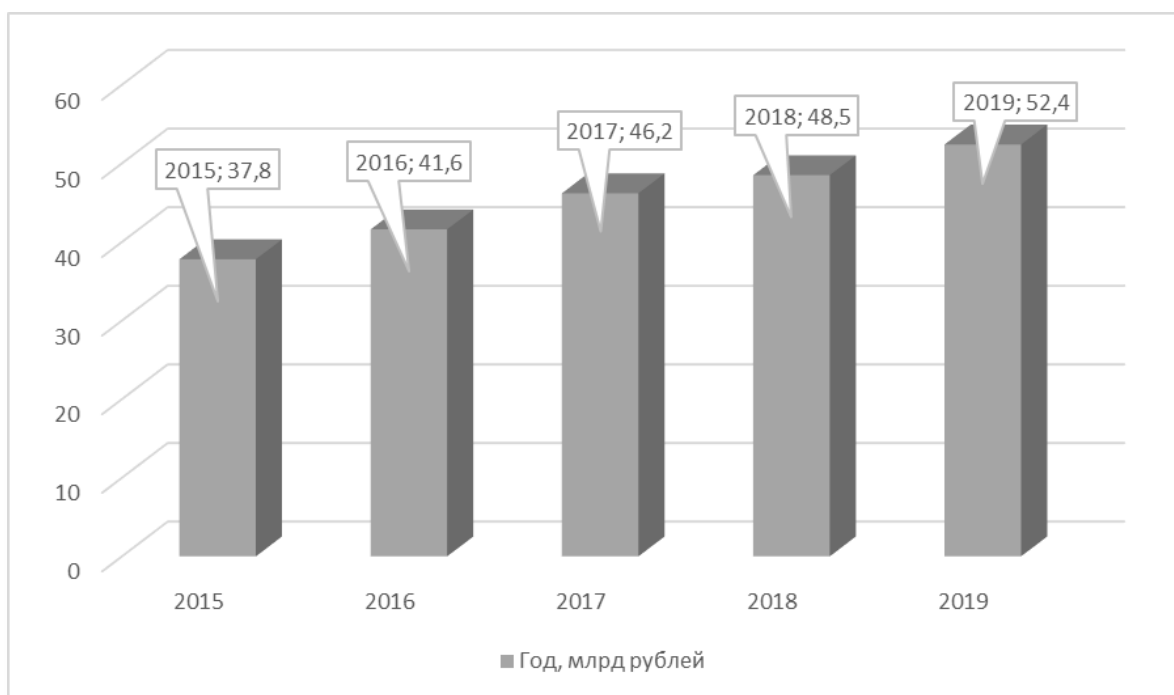


Рис. 1. Объем российского рынка СЭД/ЕСМ систем [2].

По итогам 2019 года лидером российского рынка СЭД/ЕСМ систем стала компания «ЭОС» с ростом выручки на 41,5%.

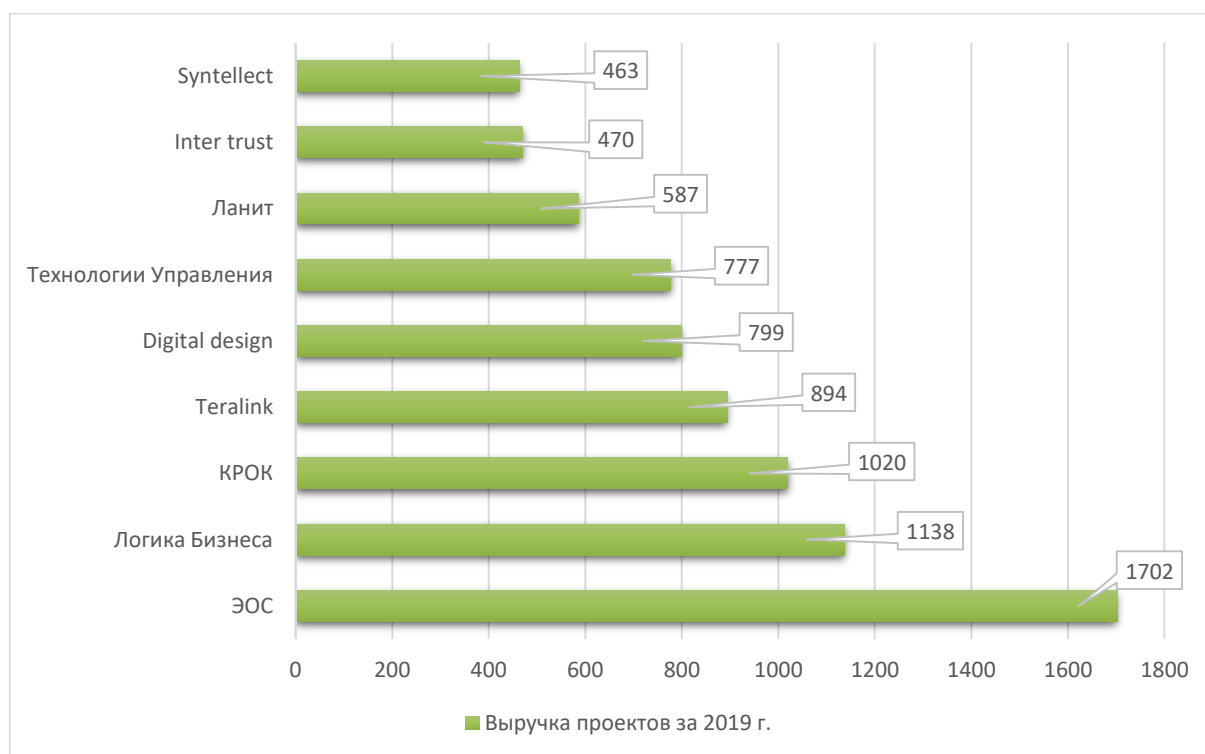


Рис.2 Крупнейшие поставщики СЭД/ЕСМ-систем в России [3].

Таким образом, сосредоточение на внутреннем документообороте в организации как в бизнес-структурах, так и государственном секторе дает, во-первых, уверенность остаться «на плаву» в кризисной ситуации, такой как пандемия COVID-19, и улучшать корпоративную культуру структурных подразделений, так и оставаться в конкурентоспособной среде с множеством участников на рынке СЭД.

На ряду с текущими изменчивыми внешнеэкономическими условиями, которые нуждаются в максимальном сосредоточении на конкурентоспособности, высоких требований к оперативности создания, согласования и прочих элементов, любой компании, придется, рано или поздно, применять меры повышения эффективности бизнес-процессов, урегулировать которые можно, только лишь с помощью систем электронного документооборота, к тому же, можно отметить, российские компании, в большинстве своем, пользуются различными, именно отечественными ПО СЭД.

\*\*\*

1. RECS`2020: тенденции российского рынка СЭД/ЕСМ. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.itweek.ru/ecm/article/detail.php?ID=215199> (Дата обращения 09.03.2021)
2. Итоги 2019 года: рост рынка на 8% [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД\\_\(рынок\\_России\)#](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД_(рынок_России)#). (Дата обращения 09.03.2021)
3. Крупнейшие поставщики СЭД/ЕСМ-систем по итогам 2019 года. . [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД\\_\(рынок\\_России\)#](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД_(рынок_России)#) (Дата обращения 09.03.2021)
4. Национальный проект «Цифровая экономика» [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika?utm\\_source=Yandex\\_Search&utm\\_medium=CPC&utm\\_campaign=5624](https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika?utm_source=Yandex_Search&utm_medium=CPC&utm_campaign=5624) (Дата обращения 27.02.2021)
5. Переход к концепции Content Services Platform (CSP). [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Тренды\\_российского\\_рынка\\_СЭД/ЕСМ](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Тренды_российского_рынка_СЭД/ЕСМ) (Дата обращения 09.03.2021)
6. Сергей Полтев, ЭОС: вынужденная «удаленка» как «принуждение к цифровой трансформации» [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Вынужденная\\_удаленка\\_как\\_принуждение\\_к\\_цифровой\\_трансформации](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Вынужденная_удаленка_как_принуждение_к_цифровой_трансформации) Дата обращения 27.02.2021
7. Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6) (Дата обращения 27.02.2021)

**Шабалина А.А., Перова М.В.**

### **Обеспечение информационной безопасности при внедрении системы электронного документооборота в организации**

*Южно-Российский институт управления – филиал РАНХиГС  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-27*

#### **Аннотация**

В данной статье рассмотрена актуальность внедрения систем электронного документооборота (СЭД) в современных организациях. А также исследованы проблемы обеспечения информационной безопасности СЭД. В работе представлена аналитическая информация о защите данных в системах электронного документооборота.

**Ключевые слова:** системы электронного документооборота (СЭД), безопасность, защита, информационные технологии, документ, информация, организация.

#### **Abstract**

The article discusses the relevance of the introduction of electronic document management systems (EDMS) in modern organizations. And also explored the problems of ensuring the information security of the EDMS. The study presents analytical information on data protection in electronic document management systems.

**Keywords:** electronic document management systems (EDMS), safety, protection, information technology, document, information, organization.

Рост влияния информационных технологий на различные сферы жизни общества, увеличение количества информации с растущей сложностью ее оптимизации, а также цифровизация экономики обуславливают необходимость и актуальность внедрения систем электронного документооборота (СЭД) в организациях.

Стоит отметить, что развитие цифровой экономики является одним из национальных проектов РФ. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» определяет основные направления государственной политики по формированию цифровой экономики в целях соблюдения национальных интересов и реализации национальных приоритетов [6].

Построение эффективной системы перехода на электронный документооборот как государственного, так и коммерческого сектора стало невозможным без регулирующих данную сферу нормативно-правовых актов. Впервые задача по разработке необходимой нормативно-правовой базы, связанной с переходом на электронный документооборот, была определена в Федеральной целевой программе «Электронная Россия (2002-2010 годы)», разработанной Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. Основными нормативно-правовыми актами, регулирующими данную сферу, являются: федеральные законы № 149-ФЗ от 27.07.2006 года «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и № 63-ФЗ от 06.04.2011 года «Об электронной подписи», № 152-ФЗ от 27.07.2006 г. «О персональных данных», а также нормативные акты ФОИВ, так или иначе затрагивающие сферу электронного документооборота [2].

По данным информационного портала «TAdviser», на конец 2019 года объем российского рынка СЭД/ЕСМ-систем достиг 52,4 млрд руб. и увеличился на 8% (Рис. 1) [7].

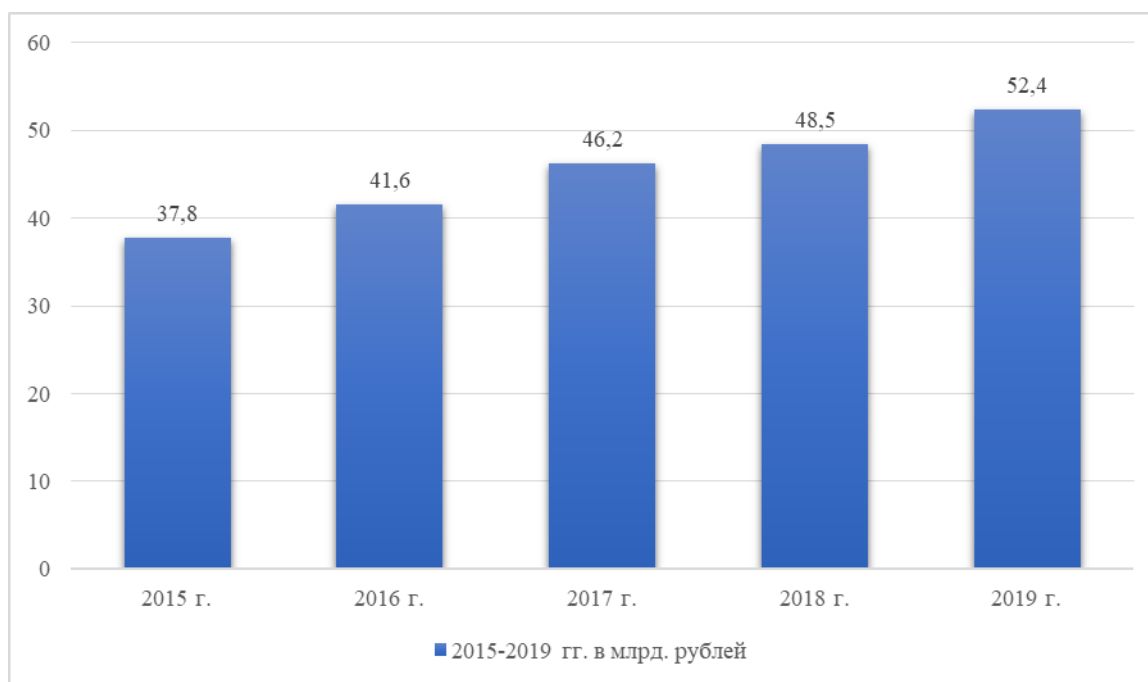


Рис. 1 – Динамика объема российского рынка СЭД/ЕСМ-систем за 2015-2019 гг.

Важным аспектом является то, что российские СЭД отличаются высокой степенью безопасности информации на мировом рынке, что говорит об успешном развитии отечественного программного обеспечения и импортозамещении [5].

Так, системы электронного документооборота помогают компаниям не просто разделить потоки поступающих документов, но и автоматизировать работу с высоким уровнем контроля. Однако использование СЭД имеет не только положительные, но и негативные аспекты. С одной стороны, внедрение таких систем позволяет сократить

расходы на ведение документооборота на бумажном носителе, оптимизировать многочисленные бизнес-процессы, увеличить эффективность контроля над действиями сотрудников всех уровней управления, повысить степень прозрачности документооборота организации. А с другой стороны, появляются риски, которые могут нарушить конфиденциальность информации, разграничение прав пользователей (субъектов) СЭД, сохранность документов, а также допустить несанкционированный доступ к ним [8].

В первую очередь, главная цель СЭД в аспекте безопасности – это защита документов от порчи и потери или при наступлении подобных случаев возможность быстро восстановить данные документы. Согласно статистике, вирусные программы и преднамеренные атаки составляют менее 20% случаев потери информации, 35% - ошибки и некомпетентность сотрудников-пользователей, а 45% - физические причины, а именно стихийные бедствия, неисправность аппаратуры и т.п.

Опрос, проведенный компанией Deloitte Touche, подтвердил, что больше половины принимавших в исследовании организаций утрачивали корпоративные данные, а 33% таких потерь повлекли большой финансовый ущерб [1]. Подавляющее большинство указанных организаций утверждают, что халатное отношение к требованиям информационной безопасности или саботаж – главная причина потери информации, лишь 20% опрошенных уверены, что их данные защищены надлежащим образом. Только 4% респондентов сообщили, что их информационная политика подготовлена ко всем видам угроз. Если говорить о системе электронного документооборота, то только 24% опрошенных уверены в ее должной защите.

Сегодня практика показывает, что классические методы защиты информации и документов являются основой и для защиты систем электронного документооборота. Разработчики и производители СЭД используют механизмы, которые реализуют следующие функции [3]:

1. криптографическая защита (осуществляется с помощью таких методов как шифрование физических носителей информации, электронная цифровая подпись, шифрование базы данных и т.п.);
2. контроль целостности используемого программного обеспечения (в большинстве случаев представляется в виде антивирусной защиты);
3. межсетевое экранирование (применяется с помощью сетевого и системного администрирования);
4. виртуальные частные сети;
5. регистрация событий в информационных системах (используется технология блокчейн или матрица доступа, разграничивающая доступ к различной информации субъектам-пользователям и контролирующая изменение прав в процессе деятельности);
6. аудит информационной безопасности.

Вышеуказанные механизмы можно довольно просто внедрить в любую уже существующую СЭД в виде отдельных программных решений (продуктов) или специальных модулей. Такие предложения не будут чересчур финансово и трудозатратными, а эффект для системы безопасности компании в целом будет намного выше.

Более того, учитывая тренд корпоративной мобильности, компанией InfoWatch был создан защищенный смартфон. Использование такого смартфона и СЭД «Дело» минимизирует риски и возможные последствия от утраты данных компании. Не менее важно, что такое решение позволяет сотрудникам работать с документами удаленно, не волнуясь об утечке информации с обычного смартфона [4].

Таким образом, обеспечение безопасности данных в СЭД – распространенная проблема и необходимость оптимальной деятельности современной организации. Эффективно защищенная система электронного документооборота требует учета

серьезного количества факторов и параметров. Выбор конкретных средств и методов защиты зависит от сферы деятельности компании, степени важности информации и вида СЭД, именно поэтому стоит учитывать аналитические данные и статистику для построения необходимой системы обеспечения безопасности.

\*\*\*

1. ЕСМ-Journal - журнал об электронном контенте, документах и бизнес-процессах [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://esm-journal.ru/> (дата обращения: 28.02.2021);
2. Бойкова О.С. К вопросу обеспечения безопасности электронного документооборота в цифровой экономике // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2020. № 2 (26). С. 5-9;
3. Жигалов К.Ю., Подлевских А.П., Аветисян К.Р. Направления развития систем обеспечения безопасности электронного документооборота в современных условиях // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 2. С. 52-56;
4. Официальный сайт компании InfoWatch [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.infowatch.ru/company/presscenter/news/20705> (дата обращения 09.03.2021);
5. Официальный сайт компании ЭОС [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://eos.ru/eos\\_about/eos\\_news/detail.php?ID=30272](https://eos.ru/eos_about/eos_news/detail.php?ID=30272) (дата обращения 27.02.2021);
6. Паспорт национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам протоколом от 04.06.2019. – №7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_328854/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328854/) (дата обращения: 27.02.2021);
7. Портал TAdviser [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tadviser.ru> (дата обращения 27.02.2021);
8. Шевцова Г.А. Особенности внедрения системы защищённого электронного документооборота / Г.А. Шевцова // История и архивы. 2016. № 2 (4). С. 46-53.

**Шумеева Е., Шарыпова Т.Н.**

**Применение информационных технологий в юриспруденции**

*РГЭУ «РИНХ»*

*(Россия, Ростов-на-Дону)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-28*

#### **Аннотация**

В статье авторы рассмотрели использование информационных технологий в юридической деятельности. На основе изученных источников приводятся наиболее используемые ИТ-технологии в данной сфере, дается их характеристика, задачи и функции. Высказывается мысль о дальнейшем развитии информационных технологий в юридической сфере и общества в целом.

**Ключевые слова:** информационные технологии, юридическая деятельность, юриспруденция, справочно-правовые системы, электронное правосудие

#### **Abstract**

In the article the authors examined the use of information technology in legal practice. On the basis of the studied sources, the most used IT technologies in this area are given, their characteristics, tasks and functions are given. The idea is expressed about the further development of information technologies in the legal sphere and society as a whole.

**Keywords:** information technology, legal activity, jurisprudence, reference and legal systems, e-justice

Характерной чертой развития мира является превращения общества в информационное. На данный момент наблюдается проникновение во все сферы общественной жизни компьютеризации и информатизации. Невозможно представить современного человека без информационных технологий, так как они оптимизировали нашу работу и жизнь.

Основной задачей использования информационных технологий в юридической деятельности чаще всего является подготовка юридически обоснованных решений.

Информационные технологии в работе юриста выполняют ряд важных функций:

- позволяют искать актуальную юридическую информацию, обмениваться оперативной информацией, предоставлять необходимую информацию судебным и другим правоохранительным органам;
- с помощью информационных технологий можно вовремя отслеживать изменения в действующих законах;
- позволяют быстро находить статистические данные, что иногда невозможно при решении различных задач [1].

В настоящее время в юриспруденции используются следующие ИТ-технологии:

- справочно-правовые системы;
- автоматизированные информационные системы (АИС);
- системы, обеспечивающие поддержку электронного документооборота, применение электронной подписи;
- технические устройства;
- видеоконференцсвязь;
- правовые порталы;
- электронное правосудие.

АИС - это автоматизированные информационные системы. По их основному функционалу можно разделить на информационно-логические системы (АИЛС), автоматизированные рабочие места (АРМ), экспертные системы (ЭС), системы принятия решений.

СЭД – системы электронного документооборота. Были разработаны и внедрены в жизнь граждан РФ в 2002 году путем Постановления РФ от 28.01.2002 №65 (ред. от 09.06.2010). А с 2011 года Министерство финансов Российской Федерации разрешило использование счетов-фактур в электронном виде с использованием электронной подписи (ЭП; ранее - электронная цифровая подпись, ЭЦП). Это послужило толчком к активному развитию и внедрению электронного документооборота

В юриспруденции также используются технические средства, такие как мобильные телефоны, веб-камеры, ноутбуки, персональные компьютеры и другие средства, которые обеспечивают качественную и быструю работу специалиста в современном мире.

Правовые порталы – это порталы, с помощью которых можно найти необходимую информацию в сфере права. На данный момент распространены Портал правоохранительных органов, Портал Государственной автоматизированной системы РФ «Правосудие» и другие [2].

СПС – справочно-правовые системы – это компьютерные базы данных, базисом которых являются электронные базы и банки юридической информации [3].

Современные СПС содержат электронную библиотеку, которая позволяет быстро решать конкретные правовые вопросы и анализировать информацию, позволяют не только отыскать необходимую правовую норму, но и выявить ее взаимосвязь с нормами других источников. Для них характерна систематическая актуализация информации, включение новых правовых позиций и судебных решений [4].

На данный момент наиболее используемыми правовыми системы являются «Консультант Плюс», «Гарант», «Кодекс».

Видеоконференцсвязь – это технология осуществления связи между двумя или более субъектами для передачи звука и изображения, которая может использоваться для всех типов информационных взаимодействий, когда помимо передачи звука необходима визуализация действий участников [5].

Видеосвязь позволяет на расстоянии обеспечивать визуальное и аудиальное взаимодействие, а также обмениваться электронными документами в реальном времени. На данный момент эта технология как никогда является актуальной, поэтому используется не только во время совещаний или дистанционной работы, но и даже во время судебного заседания [6].

Электронное правосудие - это осуществление судами разрешения правовых конфликтов путем совершения процессуальных действий посредством электронного документооборота и системы видео-конференц-связи, результаты которого отображаются в информационной системе [7].

Электронное правосудие помогает осуществить судебную деятельность в дистанционном режиме, используя информационные технологии вкуче, в то же время, несмотря на расстояние между участниками процесса, происходит общение, приближенное к реальному.

Электронное правосудие включает в себя все вышеперечисленные информационные технологии. Таким образом, оно является наиболее сложной формой компьютеризации механизмов, применяемых в юриспруденции.

Внедрение электронного судопроизводства - это новая форма и организация осуществления правосудия, которая успешно прошла испытания в современном контексте цифровой экономики и представляет собой эффективный механизм реализации конституционного права граждан.

Таким образом, компьютеризация и информатизация оказали положительное влияние на современный мир. В сфере юриспруденции применяют различные информационные технологии, которые используются на практике не только будущими, но и действующими юристами. Данные технологии обеспечивают безопасность хранения документов, быстрый доступ, а также высокую скорость обработки и передачи информации. Но также стоит и отметить внедрение более сложных систем, таких как электронное правосудие. Применение информационных технологий в юриспруденции стало важным шагом к повышению эффективности использования информации с помощью компьютеризации и дальнейшему развитию общества в целом.

\*\*\*

1. Решетникова А.О., Шарыпова Т.Н. Информация в правовой системе. Инновации. Наука. Образование. 2020. № 18. С. 346-349.
  2. Божко Л.Д., Шарыпова Т.Н. - Информационные технологии в юридической деятельности // Вести научных достижений. – 2020. - №8. – С. 6-8.
  3. Емельяненко А., Шарыпова Т.Н. Роль информационных технологий в юридической деятельности. Инновация. Наука. Образование. 2021. № 25.
  4. Роза Е.А., Шарыпова Т.Н. Развитие информационных технологий. Инновация. Наука. Образование. 2021. № 25.
  5. Алехина Т.Ф., Шарыпова Т.Н. Информационные технологии в сфере юриспруденции. Научный журнал Colloquium-journal. №2(89). 2021г.
  6. Шапранова М. Г., Шарыпова Т.Н. Информационные технологии в юридической деятельности. Инновация. Наука. Образование. 2021. № 26.
  7. Алифиренко А.А., Шарыпова Т.Н. Информационные технологии в юридической деятельности. Инновация. Наука. Образование. 2021. № 27.
-

## РАЗДЕЛ II. АРХИТЕКТУРА

Акри Е.П., Пташинский Д.Г.

### Эффективность переработки строительных отходов методом рециклинга

*Самарский государственный технический университет  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-29

#### **Аннотация**

Рассмотрены вопросы накопления строительного мусора и повторного использования. Приведены возможные пути решения с учетом разных способов переработки.

**Ключевые слова:** строительный мусор, утилизация отходов, рециклинг, вторичное использование, строительные компоненты.

#### **Abstract**

The issues of accumulation of construction debris and reuse are considered. Possible solutions are given, taking into account different processing methods.

**Keywords:** construction waste, waste disposal, recycling, secondary use, construction components.

С началом роста объемов инвестиционно-строительной деятельности в большинстве крупных городах России резко возросла потребность в новых местах под застройку. Одним из способов решения данной проблемы является снос старых зданий и сооружений, не находящихся в эксплуатации.

Анализ проведенный в ходе исследования показал, что на территориях старых промышленных зон, воинских частей, а также заброшенных фермерских земель присутствует огромное количество сооружений, требующих снос, либо реконструкцию для дальнейшего освобождения территории.

Более того, на Российском рынке последние двадцать лет идет рост инвестиций в строительство различных объектов, а также реставрацию старых зданий, так как для нашей страны это наиболее экономически целесообразный способ для развития туризма в России, с дальнейшим развитием строительной инфраструктуры. В случаях нецелесообразности реставрации, либо реконструкции объектов проводится их почти полное разрушение для новой застройки. Учитывая высокую прочность таких старых сооружений и их фундаментов, разрушить такие объекты бывает достаточно нелегко. В результате чего образуется огромное количество строительного мусора, который нужно утилизировать. Именно с помощью разрушения старых сооружений, а в частности их конструктивных элементов в дальнейшем приобретают вторую жизнь многие материалы - это и бетон, и железобетонный лом, и металл, и стекло, также кирпичный бой и многие другие материалы.

Другой источник образования строительных отходов - это строительные материалы, которые образуются во время строительства новых зданий и сооружений. Анализ самых больших Российских строительных компаний показал, что за время строительства 200-квартирного дома образуется в среднем 25 - 30 тонн строительного мусора, основную массу которых составляет колотый кирпич, остатки строительного раствора затвердевшего бетона, побитый гипсокартон, нехватка стеновых блоков из керамзитобетона, ячеистых бетонов, пенопласт и минеральная вата [1].

В конечном итоге образуется огромное количество строительного мусора состоящего из таких материалов, как: кирпич, бетон, железобетон, песок, стекло, асфальтобетон и т.д. Анализ статистических данных показывает, что массовым

содержании строительного мусора составляет битый кирпич 60 %, 27 % – железобетонные изделия, 4 % – отходы дерева и пластмасс, 1 % – отходы металлов, 6 % – керамические изделия (сантехническая керамика, керамическая плитка, гипсокартон, стекло и другие отходы). На графике представлена укрупненная структура строительных отходов по видам материалов в процентном соотношении.

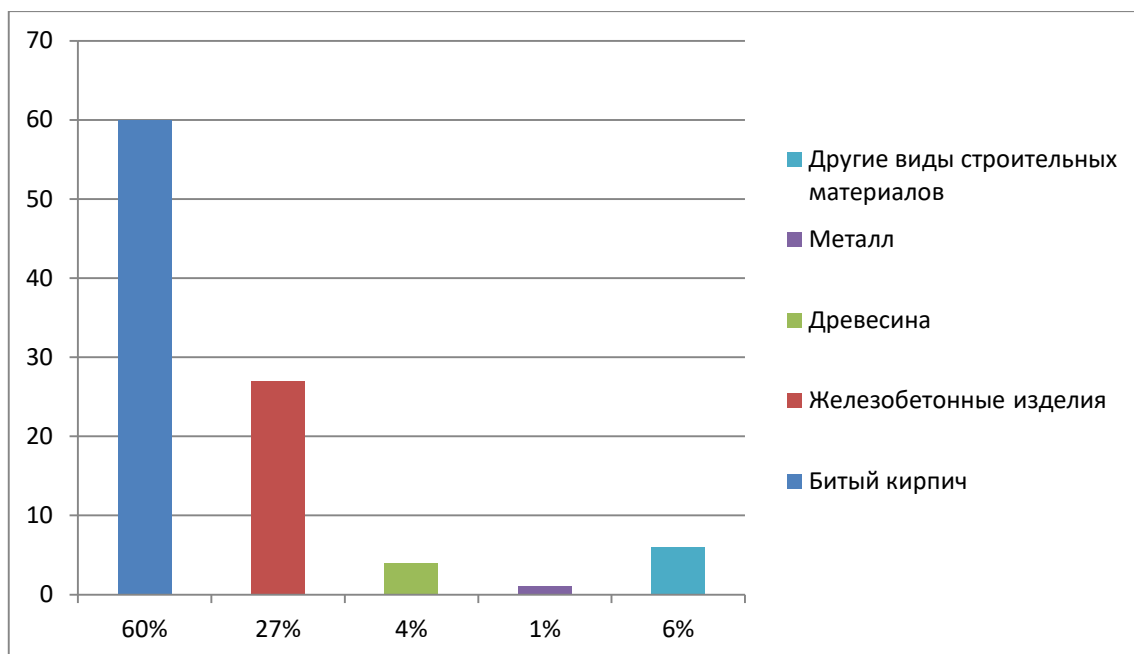


График - Структура строительных отходов по видам материалов

Анализ показал, что преобладающими видами строительных отходов, в крупных населенных пунктах являются бой кирпича, отходы бетона и железобетона, сколы асфальта, отходы древесины, строительный мусор, которые образуются от активно сносимых жилых зданий первого индустриального поколения. В связи с вышеизложенным, в первую очередь, встает вопрос о переработке строительных отходов [2].

Рециклинг (вторичная переработка материалов) позволяет с новым подходом распределить более рационально невозполнимые природные ресурсы и минимизировать экологический ущерб от производственной деятельности.

Сегодня, для строительной отрасли рассматриваемая проблема является более чем актуальной. По мнению большинства ученых, рециклинг можно представить, как систему организационно-экономических и технологических мероприятий по возвращению отходов производства и потребления в повторный хозяйственный оборот.

Основным критерием оценки целесообразности переработки и утилизации строительного мусора, образующихся при строительном-демонтажных работах, является экономическая целесообразная эффективность их повторного использования. По данным различных источников литературы, денежные затраты при добыче природного щебня в 10 раз больше, чем при получении щебня из строительного мусора путем дробления железобетонных изделий методом дробления, а себестоимость бетона, изготавливаемого на вторичном щебне, снижается на 15 % [3].

Таким образом, становится очевиден выбор строительных организаций в пользу вторичного щебня, так как его цена, в зависимости от фракции, в 2-3 раза ниже стоимости природного щебня. Доказано, что использование вторичных строительных материалов, позволяет снизить затраты на строительное переустройство и новое строительство объектов города одновременно, уменьшить нагрузку на полигоны,

исключить образование несанкционированных свалок, а также сократить земляные ресурсы, отводимые под размещение новых свалок.

Переработка строительного мусора минимизирует транспортные и накладные расходы. Во время сортировки строительного мусора и дальнейшей его переработки во вторичное сырье сокращается количество отходов, подлежащих сжиганию и вывозу на специальные полигоны (площадки) для захоронения. Основной задачей рециклинга является разработка новейших методов технологий утилизации строительных отходов и оценка техногенного воздействия на окружающую среду. Правильно выбранные методы подготовки и переработки отходов являются экономически целесообразными и экологически оправданными. Преимущества рециклинга очевидны:

1. Переработка, промывка, сортировка и вторичное использование инертных материалов и остатков растворенной части.
2. Отсутствие затрат на вывоз и утилизацию остатков за пределы предприятия.
3. Защита окружающей среды от загрязнения остатками промышленного производства.
4. Снижение расходов строительных материалов.
5. Отсутствие необходимости в чистке техники, что значительно увеличивает срок службы и время её эксплуатации, при этом облегчается техническое обслуживание [4].

Подводя итоги можно сказать, что рециклинг имеет широкую перспективу. Его внедрение в промышленное производство нуждается в детальной проработке. Решение таких задач, как уменьшение количества строительного мусора, извлечение вторичного сырья, безопасное устранение остатков вредных отходов после сортировки, позволит сохранить природный потенциал территорий, обеспечит возврат в товарный оборот ценных вторичных ресурсов, изменит установившуюся практику проектирования и строительства, повлияет на экологию, экономику территорий и на социальную жизнь в целом.

\*\*\*

1. Вопросы эколого-экономической оценки инвестиционных проектов по переработке отходов в строительную продукцию / Е. В. Баришевский, Е. Г. Величко, Э. С. Цховребов, У. Д. Ниязгулов // Вестник МГСУ. 2017. № 3 (102). С. 258–264.
2. Любешкина Е.Г. Твердые бытовые отходы. Проблемы и решения // Пищевая промышленность. – 2017. – 312. – С. 30–33.
3. Акри Е.П., Пташинский Д.Г. Современные методы утилизации и переработки строительного мусора. // Тенденция развития науки и образования. – 2020. № 60-1. С. 76-78.
4. Олейник П.П. Организация системы переработки строительных отходов: монография / П.П. Олейник, С.П. Олейник // Федеральное агентство по образованию, Московский государственный строительный университет, Институт строительства и архитектуры. – Москва : МГСУ, 2009. — 255 с.

**Балгабаев Д.М., Хван Е.Н.**

**Объемно-планировочное решение предприятий питания в период социальной дистанции**

*Евразийский Национальный университет им. Л.Н.Гумилева  
(Казахстан, Нур-Султан)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-30

#### **Аннотация**

В то время как санитарные требования относительно социального дистанцирования в ресторанах для разных стран отличаются, особое внимание стоит

уделить перепроектированию и переопределению открытого пространства, где происходит наибольшее скопление и взаимодействие людей. В этой статье рассматривается, как можно помочь дальнейшей работе заведений и как можно создать безопасные условия для посетителей.

**Ключевые слова:** предприятия питания, рестораны, организация пространства, планировочное решение.

**Abstract**

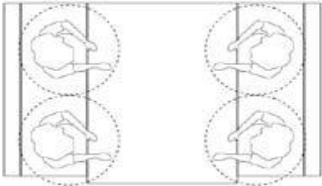
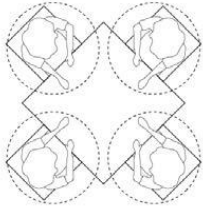
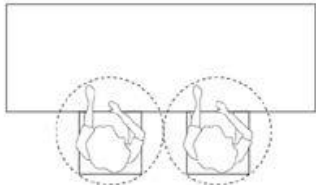
While the sanitary requirements for social distancing in restaurants will vary from country to country, special attention should be paid to redesigning and redefining open spaces where the greatest congestion and interaction occurs. This article looks at how architecture can help establishments continue to operate and create a safe environment for diners.

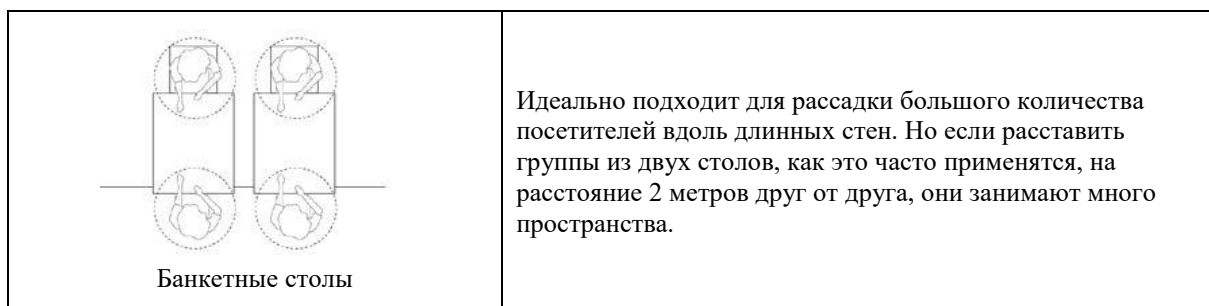
**Key words:** catering establishments, restaurants, space organization, planning solution.

Рестораны должны будут сократить количество сидячих мест и выделить достаточно места, чтобы позволить социальное дистанцирование. Но расстановка столов на расстоянии 2 метров, не гарантирует безопасность, если в помещениях плохая или не нормированная система вентиляции. Поскольку во время посещения заведений, посетители временно находятся без средств индивидуальной защиты, угроза может распространяться на дистанцию более 2 метров [1]. Помимо этого, ограничение числа мест не рентабельно для бизнеса и может поставить под сомнение, дальнейшее функционирование и жизнеспособность заведения. По этой причине необходима разработка нового планировочного решения для обеспечения финансовой жизнеспособности заведения и сохранения безопасности персонала и посетителей.

Далее приведен пример 4 типа сидячих мест из которых формируется внутреннее планировочное решение общего зала (таблица. 1).

Таблица 1

|   |   |
|---|---|
|  <p>Группированные столы</p> | <p>Увеличение физических барьеров и разделений между отдельными группами посетителей, совместно с использованием отдельной вентиляции, позволяет расставлять группированные столы на расстояния менее 2 метров.</p>             |
|  <p>Стол</p>                 | <p>Стол позволяет посадить большее количество посетителей, а их простота расстановки и использования, позволяет заполнять столами все свободное пространство. Их так же можно расставлять на открытом уличном пространстве.</p> |
|  <p>Барные столы</p>         | <p>Барные столы сложно адаптировать под новые правила социальной дистанции. По причине тесной расстановки посадочных мест, велик риск заражения посетителей. По возможности, лучше отказаться от таких столов.</p>              |



Новая модель планировочного решения подразумевает наиболее рациональное использование пространства, с соблюдением санитарных требований (рис. 1). Основная задача разделить или разместить людей на максимальной дистанции друг от друга. Тогда при прежней площади помещения, расстояние между посетителя должно составлять не менее 5,5 – 6 м<sup>2</sup>. При таком условии, в нем можно разместить 16 гостей заведения за 4 столами для групп, 24 гостя за 6 столами, расставленными на расстоянии не ближе 2 метров, 12 человека за банкетными столами, расставленными на расстоянии 2 метра. От барных столов необходимо отказаться вовсе.



Рис. 1 – Новая модель планировочного решения

В заведениях общественного питания постоянно происходит контакт посетителей и персонала с дверями, столовой мебелью, столешницей и раковиной, эти поверхности могут быть заражены. Приборы и поверхности необходимо установить таким образом, чтобы минимизировать или исключить прикосновения. При этом места постоянного контакта должны быть очевидными и периодически дезинфицироваться [4].

Согласно государственным требованиям, рестораны должны также учитывать, как посетители и персонал будут перемещаться в пространстве [5].

Сотрудники и персоналу предприятия питания, рекомендуется входить через отдельный служебный вход. При входе сотруднику необходимо измерить температуру тела и надеть средства индивидуальной защиты. Рекомендуется разделить траекторию движения персонала, персонала и заказов на отдельные маршруты (рис. 3).

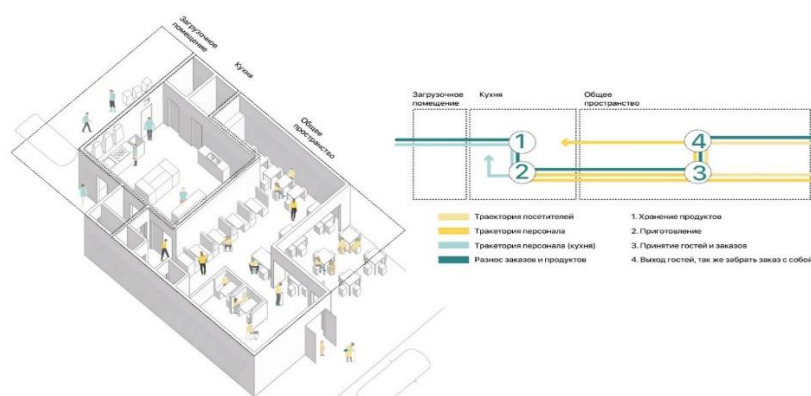


Рис. 3 – Схема с траекториями движения

Растет популярность использования открытых мест перед заведениями для предоставления услуг. В период строгой социальной дистанции, это наиболее актуально.

Следующая модель отражает возможности использования открытых мест для локальной сервировки и готовки заказов, размещения посетителей, организации мест для курьерских доставок (рис. 4).

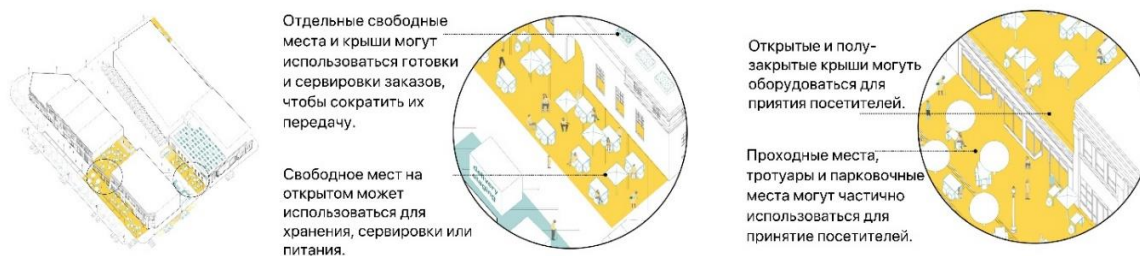


Рис 4. Модель использования открытых общественных мест

Выводы. Соблюдение рекомендации не всегда осуществимо в полной мере, а также не дают гарантии получения большой выгоды от использованного пространства заведения в условиях постоянно изменяющихся ограничений, предъявляемых к общественным местам и предприятиям питания. Руководствующие принципы, отраженные в данной статье разработаны без учета того факта, что рестораны различаются по уровню и клиентоориентированности.

В процессе анализа информации по теме исследования были выделены ключевые моменты, влияющие на организацию внутреннего пространства:

- наличие разделенного входа для персонала и гостей;
- организация изолированной доставки продуктов в ресторан;
- наличие мощного вентилируемого оборудования, способного очистки воздух внутри кухни;
- организация расстановки мебели, разумно используя пространство с соблюдением требуемой дистанции;
- использование открытого пространства или парковочного место перед заведением.

\*\*\*

1. Пралиева Ж.К. Постановление об ограничительных и карантинных мерах в городе Нур-Султан от 20 ноября 2020 года. [https://astana.gov.kz/ru/news/akty\\_akima\\_akimata/25292](https://astana.gov.kz/ru/news/akty_akima_akimata/25292). 20.11.2020. (дата обращения 20.01.2021).
2. Гельфонд, А.Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учеб. пособие. М.: Архитектура-С, 2006. – С. 190-194.
3. Паллави Мехра. Architectural Digest: Это будущее ресторанного питания? <https://www.architecturaldigest.in/content/covid-19-lockdown-the-future-of-restaurant-dining/#s-cust2>. 27.05.2020. (дата обращения 24.01.2021).
4. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 5 июля 2020 года № ҚР ДСМ-78/2020/ О некоторых вопросах организации и проведения санитарно-противоэпидемических и санитарно-профилактических мероприятий. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.12.2020 г.). – Пункт 6.4.
5. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 5 июля 2020 года № ҚР ДСМ-78/2020/ О некоторых вопросах организации и проведения санитарно-противоэпидемических и санитарно-профилактических мероприятий. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.12.2020 г.). – Пункт 8.7.
6. Rachel Leah Blumenthal. EATER INSIDE: Porto Will Be a Mediterranean Seafood Oasis in Back Bay. <https://boston.eater.com/2016/7/6/12108822/porto-back-bay-gallery> 6.07.2016. (дата обращения 15.01.2021).

**Митракова А.В.**  
**Особенности архитектурно-строительных решений терема в с. Асташово**  
**Костромской обл.**

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет*  
*(Россия, Санкт-Петербург)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-31*

**Аннотация**

В статье проанализированы конструктивные особенности кровли памятника деревянного зодчества: терема в с. Асташово. Приведено подробное описание элементов и узлов стропильной системы. Доказано, что конструкция предварительно собиралась при изготовлении элементов.

**Ключевые слова:** терем, стропильная система, памятник деревянного зодчества, реставрация, реконструкция.

**Abstract**

The article analyzes the structural features of the roof of the monument of wooden architecture: terem in the village of Astashovo. A detailed description of the elements and components of the truss system is given. It is proved that the design was previously assembled during the manufacture of the elements.

**Keywords:** terem, truss system, monument of wooden architecture, restoration, reconstruction.

Деревянная архитектура в течение многих столетий создавала облик городов и сёл. Постройки многообразны по своим функциям, назначению, особенностям использования древесины как строительного материала. На сегодняшний день объекты деревянного зодчества являются архитектурным наследием и самым главным проявлением национальной культуры [1, 2]. При этом ситуация, сложившаяся с обеспечением сохранности памятников деревянного зодчества, критическая. На протяжении последних десятилетий стремительно разрушаются памятники федерального, регионального и местного значения. Всего за 1960–2020 гг. утрачено 1276 памятников. Наибольшее количество утраченных объектов выявлено в Костромской, Архангельской областях и Забайкальском крае – 663 ед. Это составляет четверть (25%) всех памятников деревянного зодчества, стоящих на учете в данных субъектах Федерации [3]. Памятники деревянного зодчества, находящиеся вне населенных пунктов, являются самой уязвимой группой. Их существование напрямую зависит от наличия поблизости дорог и жилья. Актуальным является включение памятника в туристические маршруты, отнесение территории к достопримечательным местам. В таком случае памятник попадает под пристальный контроль специалистов. Именно регулярный мониторинг за состоянием памятника даст возможность сохранить его от вредоносного воздействия насекомых и дереворазрушающих грибов [4, 5, 6].

Примером такого положительного опыта является реставрация терема в с. Асташово Костромской области [7]. Благодаря труду энтузиастов удалось привлечь к реставрационным работам опытных архитекторов, реставраторов и здание было восстановлено в первоначальном виде. В советское время в тереме находилось много учреждений, но ремонтные работы и перепланировки в нем не проводились и благодаря этому сохранилась общая планировка, деревянные колонны, балки перекрытий. В процессе работ было заменено 60% старых бревен. Для замены утрат была заготовлена ель с аналогичными возрастными характеристиками и параметрами. Используя приемы реставрации получилось избежать полной замены непригодных бревен, а вычинить их, выбрав гнилую древесину и присоединить свежую, пригодную для эксплуатации. (см. рис. 1). Места стыков законопачивались паклей, запечатывая

щели, чтобы избежать появления конденсата и защитить сруб от гниения и преждевременного разрушения. Большая часть конструкции осталась прежней, но пришлось полностью заново отстроить 24-метровую башню в левой части здания. Удалось восстановить более тысячи различных резных элементов.



Рис. 1. Отреставрированное бревно

Здание было построено в 1897 году по проекту архитектора И.В. Ропета. Здание имеет размер в плане приблизительно 30×25 м. На рис.2 приведены планы первого и второго этажей, полученные из архитектурной энциклопедии «Русское деревянное зодчество XIV-XX веков», хранящаяся в музее-тереме.

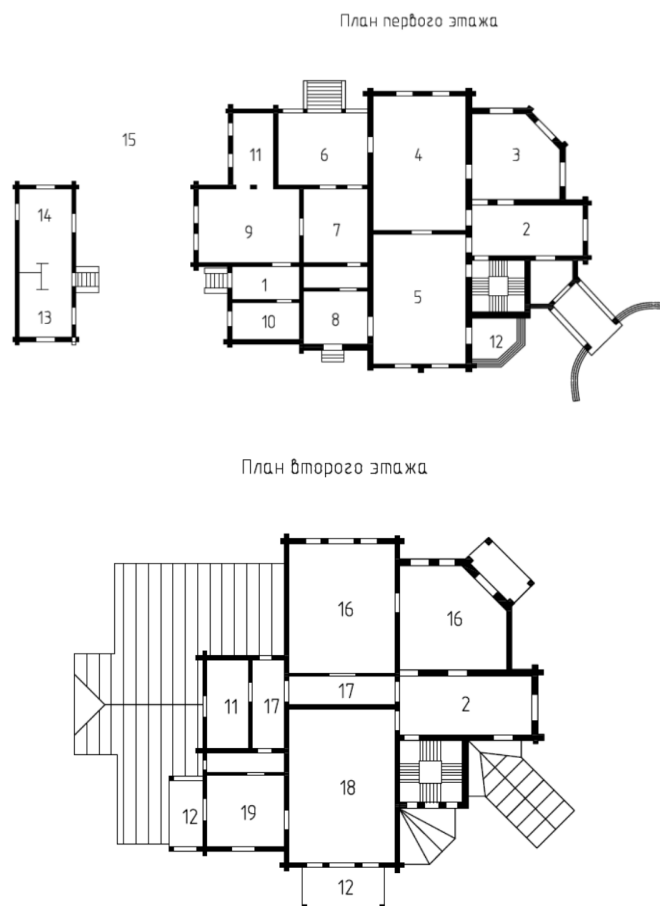


Рис.2 Планы этажей (1.Сени; 2.Передняя; 3.Гостиная; 4.Столовая; 5.Кабинет; 6.Летняя столовая; 7.Буфет; 8.Библиотека; 9.Кухня; 10.Чулан; 11.Комната прислуги; 12.Балкон; 13.Людская; 14.Прачечная; 15.Хоз.службы; 16. Запасная; 17.Коридор; 18.Спальня; 19.Уборная)

Крыша в Тереме в с. Асташово является прямоугольной. На рис. 3 представлен план кровли из архитектурной энциклопедии «Русское деревянное зодчество XIV-XX веков». Конек кровли терема расположен на отметке +13,000 от уровня земли.

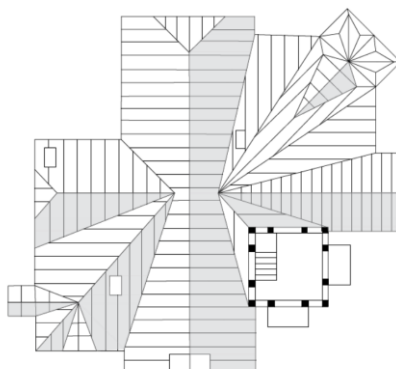


Рис.3 План кровельного покрытия

Крыша является наиболее ответственной конструктивной частью здания. Ее целостность обеспечивает защиту всей конструкции от неблагоприятного воздействия окружающей среды и гарантирует долговечность здания [8]. Скорость повреждения и состояние кровельных материалов зависит также от расположения здания относительно частей света. Так, поверхность кровли терема, обращенная на север, интенсивнее обросла лишайником, и более других частей крыши пришла в негодность. Южные скаты древесины кровли подвергались деструкции от интенсивной солнечной радиации. Древесина кровли сохранилась лучше, чем материал самого сруба: объем нового материала не превысил 30%. Подлинные балки, послужили образцами для изготовления недостающих.

Результаты изучения конструктивных особенностей кровли терема показали, что строительным материалом кровельного покрытия, как и всех конструкций терема в целом, является ель. Содержащиеся смолы в хвойных породах древесины обладают неярко выраженными антисептическими свойствам, наличие которых способствует долговечности конструкций из дерева. Верхние концы стропил сходятся в коньке, взаимно поддерживаясь на весу, опираясь друг на друга, а нижние опираются на деревянные стены терема. Конструкция состоит из двух стропильных ног с затяжкой (рис.4), она фиксирует их положение, не давая стропилам расходиться в сторону и увеличивать угол. В коньковом соединении крепятся стропильные ноги вполдерева: достаточно простым и надежным способом. На стропилах кровли обнаружены следы, которые говорят о том, что первоначально планировалась другая конструкция кровли, по видимому более простая, а потом она была изменена чтобы вместить башенку и новое завершение балкона.



Рис.4 Коньковый узел

Накостные ноги лежат по крайней мере на двух неподвижных опорах, опираясь на них своими нижними концами (рис.5). Верхние концы же взаимно поддерживаются на весу, опираясь друг на друга.



*Рис.5 Опираие накостной ноги*

Материал стропильных ног был обновлен на 30%. Сохранились балки чердачного перекрытия, длиной 14 м. Поверх стропильных ног установлена разбежная однослойная обрешетка. Почти все элементы кровли были заменены частично на новые при реконструкции, кроме стропильных ног. Это хорошо видно невооруженным взглядом. На сохранившихся элементах кровли видна грубая теска топором, а также на них имеется маркировка (рис.6).



*Рис.6 Маркировка элементов*

Различные маркировки, метки на элементах сруба и кровли подтверждают версию о том, что конструкция предварительно собиралась, при выполнении деревянных элементов, а потом в разобранном виде была доставлена на место строительства и собрана вновь. Использование природных антисептиков – бересты в кровельном покрытии позволило сохранить деревянные элементы кровли. Отсутствие перепланировок в здании с внедрением в строительный материал позволило сохранить некоторые несущие элементы.

\*\*\*

1. А.Ю. Косенков. Возведение сруба и традиционные приемы рубки. Традиционное строительство из дерева и плотницкое ремесло. М.: Институт наследия, 2019. С.79-105
2. И.А. Кудрявцев. Архитектурно-конструктивные приемы церкви Воскрешения Лазаря Муромского (о. Кизи). Тенденции развития науки и образования. 2020. №66-1, стр. 152 – 156.

3. В.И. Матвиенко. 8889 памятников и 14 миллиардов рублей. Охраняется государством. №5, 2018, стр. 14-16.
4. Серов Е.Н., Миронова С.И. Усиление балок нижнего четверика Преображенской церкви на о. Кижи по новым требованиям служб «Юнеско». СПб. Вестник гражданских инженеров. 2017.- №5, стр. 57-61.
5. С.И. Миронова, С.С. Миронов. Использование акустического детектора и теплового нагрева с помощью волн СВЧ для борьбы с жуками-древоточцами в деревянных строительных конструкциях. «Вестник гражданских инженеров», 2016, №3, стр. 47-51.
6. С.И. Миронова, А.Л. Ковжина, М.Б. Москалев, Т.А. Серова. Исследование поражения микроскопическими грибами образцов из сосны и LVL. «Вестник гражданских инженеров», 2015.- №2, стр. 145-152.
7. Миронова С.И. А.В. Митракова. Строительные конструкции в памятниках деревянного зодчества (на примере терема в с. Асташово). СПб. Вестник гражданских инженеров. №6, стр. 56-60.
8. Ополовников А.В. Русское деревянное зодчество. Т. 1. М., Искусство, 1986, 310 с.

**Фетисова М.А., Бычков В.В.**

**Менеджмент качества в строительном контроле**

*ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина  
(Россия, Орел)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-32*

**Аннотация**

В статье идет речь о применении системы менеджмента качества в строительной организации и как следствие влияние на качество продукции строительного производства. СМК через эффективное руководство и управление строительным производством формирует цели, политику в области качества и пути достижения.

**Ключевые слова:** контроль качества, нормативные документы, система менеджмента качества, строительная отрасль, стандарт, строительно-монтажные работы, строительная организация.

**Abstract**

The article deals with the application of a quality management system in a construction organization and, as a consequence, the impact on the quality of products of construction production. The QMS, through effective management and management of construction production, forms goals, quality policy and ways to achieve it.

**Keywords:** quality control, regulatory documents, quality management system, construction industry, standard, construction and installation work, construction organization.

Для того чтобы строительная организация успешно функционировала, ею нужно эффективно управлять. Когда речь идет об управлении, подразумеваются все стороны менеджмента, который в свою очередь предназначен решать организационные, стратегические вопросы. Система менеджмента качества, как строительной организации, так и любой другой, сформировывает цели, политику в области качества и пути достижения. Данная система предполагает вовлеченность всего персонала в управление процессами по имеющимся показателям.

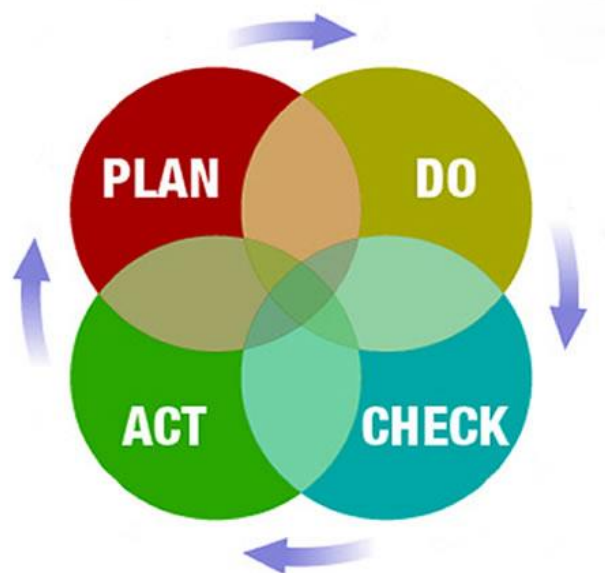
Целью создания и внедрения системы менеджмента качества является бесперебойная работа строительной организации и производственных процессов, а также отслеживание и предупреждение в будущем проблем, которые препятствуют постоянному росту уровня качества в организации. Выбор модели системы менеджмента является начальным этапом по её внедрению. Затем сравнивают требуемые показатели, устанавливаемые системой, с показателями деятельности строительной организации. После оптимизации и возможной реорганизации процессов в фирме проводится разработка и внедрение документации СМК, осуществляется сертификация согласно стандартам системы менеджмента. Конечным результатом

является получение сертификата на использование системы менеджмента качества, основанной на постоянном совершенствовании процессов.

Для предприятия создание системы анализирует ключевой вид деятельности, а впоследствии, регламентирует с целью получения стабильного результата. Дальнейший анализ показателей работы системы выстраивает прямую и обратную связь между структурами подразделениями организации для непрерывного улучшения деятельности. Система менеджмента качества разрабатывается и внедряется по желанию заявителя или руководителя организации. Никто не обязывает разрабатывать СМК и получать сертификат ее соответствия отечественным и международным стандартам. Это основывается на интересах самой организации, потому что без наличия подтверждающих документов, экспорт продукции и участие в тендерах на государственном и международном уровне станет затруднительным из-за высокой конкуренции.

Разработкой стандартов на системы менеджмента качества занимается Международная организация по стандартизации. Основные принципы управления качеством: ориентир на потребителя, процессный подход (эффективная деятельность возможна при выделении взаимосвязанных между собой процессов и организацией мероприятий по управлению этими процессами); системный подход (заключается в достижении объединения процессов создания продукции); лидерство (руководитель создает среду вовлечения сотрудников в процесс, определяет ведущие цели и основную деятельность); вовлечение персонала (сотрудники на всех уровнях формируют понятие о самой организации); постоянное совершенствование.

Для постоянного улучшения структуры организации применима методология PDCA. В переводе с английского это означает планирование, исполнение, проверка и воздействие.



*Методология (Plan (планирование) – Do (исполнение) – Check (проверка) – Act (воздействие)).*

Если рассмотреть каждый из 4 принципов действия по данному алгоритму, то получим, что стадия планирования необходима для разработки целей и задач для достижения результатов в соответствии с современными особенностями рынка и требованиями потребителя. На стадии исполнения происходит внедрение данных разработок в производственные процессы. Проверка необходима при контроле качества полученных результатов и в конечном итоге при контроле самой продукции. В завершении, нужно предпринимать действия, ведущие к постоянному улучшению

качества организации. Одной из особенностей функционирования данной системы является создание таких условий, при которых происходит перманентное улучшение всех процессов в системе, что ведет к совершенствованию системы в целом.

Планирование, разработка и внедрение систем менеджмента затрагивает всю строительно-монтажную или проектную организацию. На этом этапе составляются и утверждаются руководством организации планы-графики работ по внедрению документации СМК.

Руководитель должен отвечать за понимание и выполнение требований и ожиданий потребителя на уровне всей организации независимо от того, кто из ответственных лиц напрямую с ними взаимодействует. Высшее руководство определяет направление движения и намерения организации в области качества продукции. Для этого необходимо установление целей и задач, которые способствуют внедрению системы управления, необходимой для непрерывного повышения работы всей организации. Установленные цели по качеству должны быть реалистичными с реальной перспективой для развития, касаться достижимых и поддающихся измерению результатов.

Если цели были объективно определены, то это позволяет не только внедрять систему менеджмента, но и определяет процессы организации, влияющих на качество строительства или проектов. В строительной организации должны быть налажены соответствующие процессы обмена информацией по вопросам результативности системы менеджмента качества. Для этих целей следует проводить анализ состояния СМК путем регулярного проведения официальных совещаний и выступлений по результатам работы СМК на всех уровнях организации.

Для выполнения целей организации необходимо выделить основные требуемые ресурсы. К ресурсам можно отнести персонал, производственная среда, инфраструктура организации. Основным ресурсом для организации является наличие квалифицированных специалистов. Чтобы строительная организация была успешной, необходимо планировать и проводить обучение и переподготовку всего персонала. В интересах организации регулярно проводить деятельность по формированию и реализации кадровой политики по подбору, подготовке и аттестации сотрудников. Чем выше квалификация, тем выше оказание предоставляемых услуг.

При планировании строительства организация должна четко определять этапы строительства, деятельность по анализу и проверке на каждом этапе строительства, ответственность и полномочия, требования заказчика, законодательные и нормативные требования. Анализ договора подряда предусматривает четкое техническое задание, проведение проверки выполнения условий контракта, согласование деталей с заказчиком. Результат работы проектирования – это проектно-сметная документация на строительство объекта, в которой учтены требования заказчика и других заинтересованных сторон.

Эффективность работы системы менеджмента качества в строительной организации должна определяться по тому, как воспринимается готовая продукция (проектная документация, законченные строительством здания и сооружения) и деятельность самой организации заказчиком. Сама система менеджмента качества есть не что иное, как набор инструментов, предназначенный для создания услуги необходимого качества, которая может быть продана заказчику.

На современном рынке строительства сертификат на использование системы менеджмента качества выводит организацию на передний план, подтверждая соответствие отечественным и международным стандартам серии ИСО 9000. Доверие и престиж со стороны заказчика, потребителя делают строительную организацию конкурентоспособной. Функционирующая система должна удовлетворять интересам и

требованиям заказчика по соблюдению сроков строительства, выполненным работ согласно проектно-сметной и нормативной документации, использованию выделенного бюджета.

\*\*\*

1. Абашин Е.Г., Астахов С.М., Болихов Б.А., Брезгин Ю.И., Волкова Л.А., Медведев В.Е., Мысишин И.С., Фетисова М.А. Технология, организация, планирование и управление строительным производством Вопросы-ответы, примеры, задачи и упражнения / Орёл, 2013.
  2. Глухова Л.Р., Фетисова М.А. Зависимость качества строительной продукции от показателей эффективности работы строительной техники/ *Фундаментальные исследования*. 2017. № 12-1. С. 33-37.
  3. Коробко А.В., Фетисова М.А. Способы решения задач поперечного изгиба трапециевидных пластинок *Строительство и реконструкция*. 2010. № 1(27). С. 36-39.
  4. Фетисова М.А., Калашникова Н.Г. Определение максимального прогиба трапециевидных пластинок с комбинированными граничными условиями с помощью МИКФ. *Известия Орловского государственного технического университета*. Серия: Строительство и транспорт. 2009. № 1-21. С. 65-67.
  5. Фетисова М.А., Козыркин В.А. СМК как основной вид контроля качества в строительстве *Фундаментальные исследования*. 2016. №8-2. С. 277-280.
  6. Фетисова М.А., Глухова Л.Р. Система контроля качества строительной продукции на современном уровне в Орловской области *Монография / Орел, 2017*.
  7. Фетисова М.А., Евстратов С.С. Возведение сельскохозяйственных зданий с применением блочно-комплексных устройств/ В сборнике: *Вестник строительства и архитектуры*. Сборник научных трудов. Орел, 2014. С. 75-77.
  8. Фетисова М.А., Лубенникова А.Ю., Реставрация и строительство культурно-исторических памятников./ В сборнике: *вестник строительства и архитектуры сборник трудов конференции*. Редакционная коллегия: И.С. Мысишин, Н.В. Куканова. 2018. с. 7-11.
-

## РАЗДЕЛ III. МАШИНОСТРОЕНИЕ

Болтенков А.А., Селиверстов М.В.

**К вопросу определения параметров электромеханического деформирования при восстановлении режущей кромки деталей типа «Диск»**ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ  
(Россия, Барнаул)

doi: 10.18411/lj-04-2021-33

**Аннотация**

Технология электромеханического деформирования (ЭМД) ввиду отсутствия потерь металла при восстановлении режущей кромки дисковых почвообрабатывающих орудий, является ресурсосберегающей. Основное влияние на качество восстановления режущей кромки методом ЭМД оказывает температура контактной поверхности «электрод-деталь». Для этого предложена имитационная физическая модель восстановления режущей способности деталей типа диск методом ЭМД и расчётные модели определения технологических параметров.

**Ключевые слова.** Почвообрабатывающие машины, дисковые рабочие органы, восстановление, электромеханическое деформирование, энерговод, математическая модель, стадии процесса, стержневые системы.

**Abstract**

The technology of electromechanical deformation, due to the absence of metal losses when restoring the cutting edge of disk tillage tools, is resource-saving. The main influence on the quality of restoration of the cutting edge by the EMD method is exerted by the temperature of the contact surface "electrode-part". For this, an imitation physical model of restoring the cutting ability of disk-type parts by the method of electromechanical deformation and calculation models for determining technological parameters are proposed.

**Keywords.** Tillage machines, disc working bodies, restoration, electromechanical deformation, energy input, mathematical model, process stages, core systems.

В процессе проведения полевых работ рабочие органы почвообрабатывающих машин, значительную часть которых составляют дисковые орудия, подвергаются интенсивному износу в следствии абразивного воздействия почвы, что в свою очередь ведет к нарушению агротехнических требований предъявляемых к технологическим операциям. Следовательно возникает необходимость в своевременном и качественном восстановлении их режущей кромки [1].

Классическим способом восстановления режущей способности дисков почвообрабатывающих орудий является их заточка абразивом или заострение резцом, что в свою очередь ведет к потерям металла, превышающим потери металла непосредственно при работе детали, следовательно возникает необходимость в разработке нового энергоресурсосберегающего способа восстановления их режущей способности, основным условием реализации которого должно стать исключение потерь металла детали при её восстановлении.

Одним из возможных способов ресурсосберегающего восстановления режущей способности дисковых рабочих органов почвообрабатывающих орудий является разработка способа на основе электромеханического деформирования металла (ЭМД). В настоящее время способы восстановления широко применяются для упрочнения и восстановления деталей типа «вал», так же в технической литературе встречаются рекомендации по восстановлению внутренних цилиндрических поверхностей.

Технологические процессы в которых используют ЭМД отличаются в выгодную сторону от остальных возможностью сокращения технологических операций в результате их совмещения, например операции нагрева, термообработки, упрочнения и деформирования совмещены в одну [2;3].

При проведении процесса восстановления электромеханическим деформированием специально подобранные режимы напряжения, силы тока, скорости и силового воздействия на деталь обеспечивают необходимую температуру пластической деформации. Этот подход позволяет при восстановлении достичь значительной экономии энергозатрат, сократить время восстановления режущей способности дискового орудия.

Выше приведенные доводы позволяют сказать, что восстановление режущей кромки дисков почвообрабатывающих машин методом электромеханического деформирования нагретой до температуры несколько превышающей температуру пластической деформации  $T_{max}$  (рекристаллизации) материала детали является эффективной, ресурсосберегающей технологией [4;5].

Основополагающую роль в достижении температуры пластической деформации материала детали при восстановлении режущей кромки оказывают параметры энерговода определяемые давлением  $P$ , электрическим напряжением  $U$  и угловой скоростью вращения детали  $\omega$ . Ввиду широкой номенклатуры и типоразмеров дисковых орудий, ключевым моментом при восстановлении их режущей способности методом ЭМД является увязка параметров энерговода между собой обеспечивающих достижение температуры пластической деформации  $T_{max}$  (рекристаллизации) [4].

При наличии математической модели процесса ЭМД эти параметры могут быть определены с помощью численного эксперимента на ЭВМ. Однако учет всех тепло- и электрофизических и механических процессов, сопровождающих рассматриваемый процесс восстановления режущей кромки почвообрабатывающих орудий, приводит к сложной системе трехмерных уравнений. Применение ряда приемов и допущений приводит к значительному упрощению исходной математической постановки [6].

Весь процесс ЭМД можно разделить на два этапа: 1° этап термической подготовки, на которой вся масса материала детали, расположенная непосредственно под формирующим электродом, нагревается до температуры пластической деформации; 2° этап формирования режущей кромки. Это позволяет производить расчет основных технологических параметров  $P$ ,  $U$ ,  $\omega$  для первого этапа только на базе краевых задач для уравнения теплопроводности без привлечения к расчетам уравнений термомеханики.

На первом этапе можно выделить две стадии: 1° статическая стадия (угловая скорость  $\omega=0$ ), позволяющий определить параметры энерговложения  $P$ ,  $U$ ; 2° динамическая стадия (угловая скорость  $\omega \neq 0$ ), регламентирующий производительность процесса. Сокращая размерности решаемых задач можно рассмотреть условно выделенные составные стержни с одномерными тепловыми потоками: 1° при моделировании процессов теплопереноса в системе «электрод- деталь- теплоотводящая масса» на первом этапе ЭМД в статической стадии рассматривается стержневая система, составленная из трех контактирующих стержней теплоизолированных с боковой поверхности (рисунок 1,а); 2° при моделировании тепловых процессов в системе «деталь- теплоотводящая масса» в динамической стадии первого этапа ЭМД рассматривается стержневая система, состоящая из двух контактирующих стержней (рисунок 1,б), нагреваемых с боковой поверхности окружающей средой, имеющей температуру, равную температуре пластической деформации материала восстанавливаемой детали.

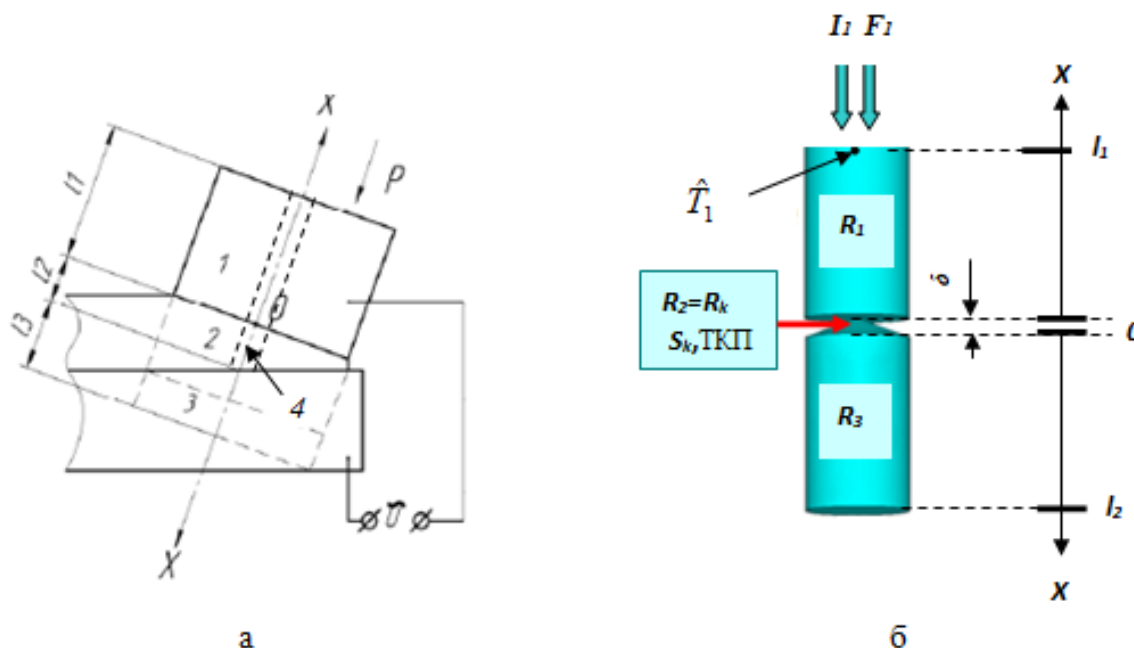


Рисунок 1 – Иллюстрация к построению расчётной модели процесса электроконтактного нагрева деформируемого участка детали: а- местоположение стержня-детали (4) в системе «электрод (1)-деталь (2)-теплоотводящая масса (3)»; б- имитационная физическая модель системы «электрод (1)-деталь (2)»

При схематизации статической стадии первого этапа процесса деформирования детали исходили из условия идентичности теплофизических процессов разогрева детали до температуры пластической деформации [6]. Процесс деформации модельного стержня иллюстрируется уменьшением зазора между торцами модельных стержней до нуля - к моменту завершения стадии разогрева до заданной температуры.

Для придания большей степени адекватности одномерным математическим моделям тепловых процессов статического и динамического режимов первой стадии ЭМД вводится два динамических коэффициента: 1° коэффициент энерговожжения  $k_1$ , учитывающий неточность определения плотности теплового потока электроконтактного тепловыделения на границе «электрод- деталь» по формуле:  $q=UI/S$ , где  $U, I$  – напряжение и ток вторичной цепи понижающего трансформатора,  $S$  – площадь контактного пятна; 2° коэффициент  $k_2$ , учитывающий неточность определения объемных тепловых источников, имитирующих теплообмен условно выделенного стержня с нагретой основной массой детали и теплоотводящей массой.

В результате выполнив двухэтапное решение обеих рассматриваемых задач: 1° на первом этапе по результатам термометрирования детали и теплоотводящей массы определяются неизвестные динамические коэффициенты  $k_1(t)$  и  $k_2(t)$ ; 2° на втором этапе по построенным математическим моделям процессов теплопереноса в системах «электрод- деталь- теплоотводящая масса» на первой этапе ЭМД статической стадии и «деталь- теплоотводящая масса» в динамической стадии осуществляется прогнозирование необходимых значений параметров энерговода определяемые давлением  $P$ , электрическим напряжением  $U$  и угловой скоростью вращения  $\omega$  восстанавливаемых дисков [7].

\*\*\*

1. Севернев М.М. Износ деталей сельскохозяйственных машин. - Л.: Колос, 1972. - 288 с.
2. Аскинази Б.М. Упрочнение и восстановление деталей машин электромеханической обработкой. - М.: Машиностроение, 1989. - 200 с.
3. Сторожев М.В. Теория обработки металлов давлением / М.В. Сторожев, Е.А. Попов. — М.: Машиностроение, 1977. — 423 с.

4. Чижов В.Н. Электромеханическое деформирование металлов - основа ресурсосбережения при ремонте деталей/ В.Н.Чижов, О.Г.Бельчикова, М.В.Селиверстов, К.В.Селиверстов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. № 9 (35). С. 54-58.
5. Артамонов Б.А., Волков Ю.С. и др. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов в 2-х т. - М.: Высшая школа, 1983. - 247 с.
6. Чижов В.Н. Математическое моделирование тепловых процессов в системе «Электрод- деталь- теплоотводящая масса» при ремонте деталей / В.Н. Чижов, А.А.Болтенков, Ф.С.Телгожаева, М.В.Селиверстов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009. № 12 (62). С. 80-84.
7. Чижов В.Н. Контроль температуры контактной поверхности при электрокон-тактной термомеханической обработке деталей типа диск/ В.Н. Чижов, А.А. Болтенков, О.Г. Бельчикова, М.В. Селиверстов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 5 (163). С. 155-163.

**Колтаков А.А., Коваленко А.В., Прилепко Е.В., Ширококов Е.В.  
Новая виброизоляция опора с изменяющимися свойствами**

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия  
им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»  
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-34

**Аннотация**

В статье представлено устройство и описан принцип работы новой виброизолирующей опоры, которая способна изменять свои виброизоляционные свойства без изменения конструкции.

**Ключевые слова:** вибрация, виброизолятор, опорная поверхность. переменная жесткость, динамический модуль упругости.

**Abstract**

The article presents the device and describes the principle of operation of a new vibration-isolating support, which is capable of changing its vibration-isolating properties without changing the design.

**Keyword:** vibration, vibration isolator, support surface. variable stiffness, dynamic modulus of elasticity.

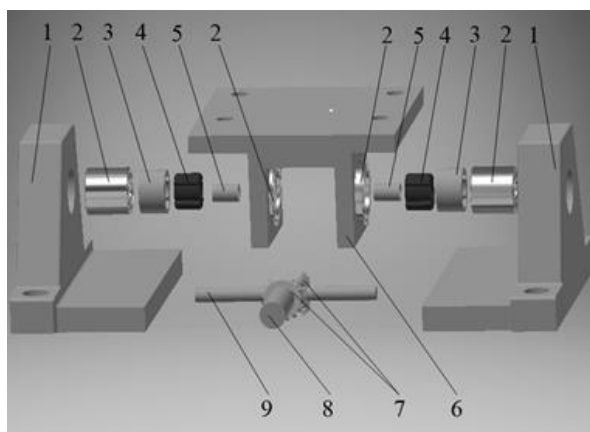
Для снижения воздействия виброакустической энергии в конструкции автомобильной и специальной техники предусмотрены виброизоляторы. Наиболее широкое применение получили резиновые виброизоляторы, в основном за счет низкой стоимости простоты производства и доступности материала.

Главным недостатком обычных резиновых виброизоляторов является то, что при изменении режима работы специальных машин (например, аэродромные кондиционеры), состоящего в изменении линейных или угловых скоростей ее подвижных звеньев, изменении действующих сил и моментов сил, изменении мощностей силовых установок или рабочих органов, изменяются вибрационные характеристики в опорных связях защищаемого объекта (кабины), однако жесткость упругих элементов виброизоляторов остается неизменной [1].

Данный недостаток предлагается устранять за счет изменением жесткости виброизоляторов. Для этого необходимо изменять динамический модуль упругости ЕД, в соответствии с изменением режима работы машины. Изменять динамический модуль упругости ЕД предлагается за счет изменения угла наклона упругих элементов, а также за счет изменения линейных размеров упругих элементов виброизолятора, ориентированных по направления максимальной возмущающей силы.

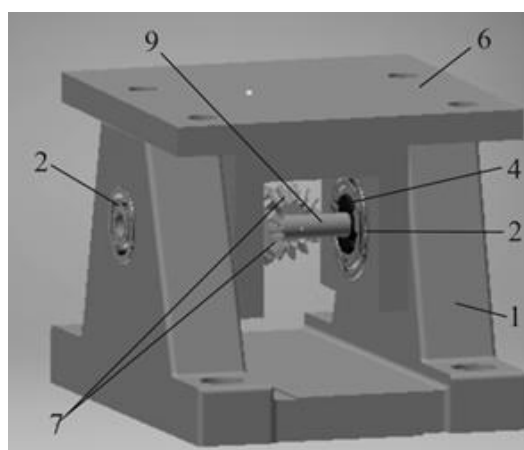
Вышеперечисленные способы изменения жесткости виброизоляторов реализованы в разработанной виброизолирующей опоре с переменной жесткостью.

Внешний вид виброизолирующей опоры с переменной жесткостью представлен на рисунках 1 и 2.



1 – П-образная опорная рама; 2 – шарикоподшипники; 3 – внешняя втулка виброизолирующего элемента; 4 – амортизирующая вставка; 5 – внутренняя втулка виброизолирующего элемента; 6 – монтажная пластина; 7 – шестерни механизма вращения; 8 – вал привода механизма вращения;  
9 – несущий элемент

Рисунок 1. – Виброизолирующая опора с переменной жесткостью



1 – П-образная опорная рама; 2 – шарикоподшипники; 4 – амортизирующая вставка; 6 – монтажная пластина; 7 – шестерни механизма вращения;  
9 – несущий элемент

Рисунок 2. – Виброизолирующая опора с переменной жесткостью

Для вращения несущего элемента, на котором жестко закреплены виброизолирующие элементы, используется механизм вращения. Он может быть выполнен, например, в виде конической передачи с жестко закрепленными шестернями на валу привода механизма вращения и на несущем элементе. Вал привода механизма вращения может вращаться, например, за счет электродвигателя.

Монтажная пластина, состоящая из жестко соединенных между собой горизонтальной поверхности и плоских вертикальных опор с отверстиями, предназначена для установки на ее горизонтальную поверхность объекта, защищаемого от вибрации, или источника вибрации, а также крепления виброизолирующих элементов в отверстиях вертикальных опор. Расчетная схема колебательной системы представлена на рисунке 1, это случай, когда на рабочем режиме выставлены опорные стойки. Виброизолирующие элементы предназначены для снижения вибрации за счет амортизирующей вставки, например, резиновой, при этом жесткость вставки зависит от ее высоты в направлении действия возмущающей силы и определяется расчетным

путем. При изменении вибрационных характеристик, например, изменении режима работы источника вибрации, требуется изменение жесткости амортизирующей вставки.

Амортизирующая вставка, расположенная между внутренней цилиндрической поверхностью внешней втулки и внешней цилиндрической поверхностью внутренней втулки виброизолирующего элемента и разделенная в поперечном сечении на сектора с различной высотой (допускается равенство некоторых из высот), может изменять жесткость виброизолирующего элемента, если изменять ее положение относительно направления максимальной виброскорости, например, вращать. Количество секторов с различной высотой определяется количеством режимов работы источника вибрации.

Предлагаемая виброизолирующая опора с переменной жесткостью работает следующим образом: П-образная опорная рама 1 крепится к основанию (полу, платформе), а на монтажную пластину 6 крепится источник вибрации или защищаемый объект, опорная рама 1 и монтажная пластина 6 соединены между собой с помощью несущего элемента 9, подшипников 2, и виброизолирующих элементов, состоящих из внешних 3 и внутренних 5 втулок, между которыми устанавливаются амортизирующие вставки 4. При этом внутренняя цилиндрическая поверхность внешней втулки виброизолирующего элемента, разделенная на сектора N1 и N2 с разными высотами  $h_{N1}$  и  $h_{N2}$  (рисунок 3 а), и внешняя цилиндрическая поверхность внутренней втулки, имеющая одинаковую толщину по всей длине окружности, разделяют амортизирующую вставку 4 на сектора M1 и M2 с разными высотами  $h_{M1}$  и  $h_{M2}$ , как показано на рисунке 3 б.

При работе источника вибрации на первом режиме, при котором максимальная виброскорость  $V_1$  направлена по оси Z, для максимального снижения вибрации необходимо установить амортизирующую вставку 4 ориентированную по оси Z сектором M1 с высотой  $h_{M1}$  (рисунок 3 в), при работе источника вибрации на втором режиме, при котором максимальная виброскорость  $V_2$  направлена по оси Z, для максимального снижения вибрации необходимо установить амортизирующую вставку 4 ориентированную по оси Z сектором M2 с высотой  $h_{M2}$  (рисунок 3 г).

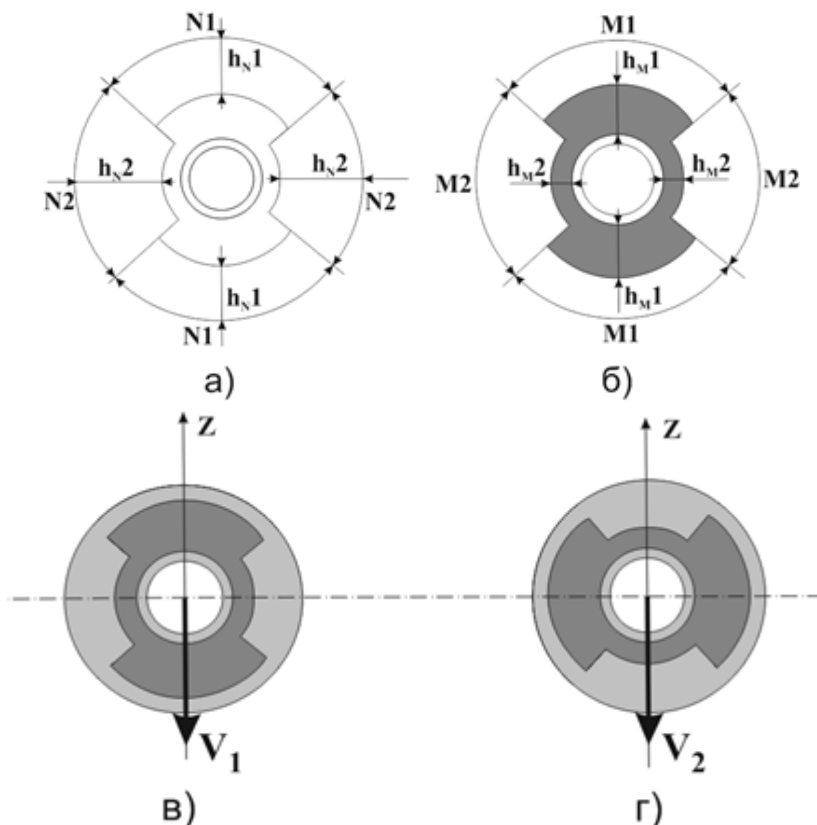


Рисунок 3. – Виброизолирующая опора с переменной жесткостью

Вращая вал привода механизма вращения 8, его шестерни 7 будут вращать несущий элемент 9 в подшипниках 2 и вместе с ним вращать амортизирующую вставку 4, что обеспечит переменную ориентацию высот  $h_{M1}$  и  $h_{M2}$  амортизирующей вставки 4 по оси Z в зависимости от режима работы источника вибрации [2].

Таким образом предложен новый виброизолятор (защищен авторским правом) [3], позволяющий изменять свою жесткость в зависимости от изменения виброакустической энергии. Представленный в статье виброизолятор способен обеспечить два значения жесткости, однако в процессе дальнейших исследований планируется установить максимальное количество значений жесткости для виброизоляторов подобных конструкций.

\*\*\*

1. Устинов Ю.Ф., Хань Н.Л., Скрынников В.А. Прогнозирование вибрации транспортно-технологических машин // Механизация строительства. 2010. N 1. С. 19–24.
2. Иванов В.П., Колтаков А.А., Носов Е.В. Отчет о НИР «Исследования динамических характеристик эластомеров», Шифр «Эластомер». Воронеж: Изд-во Воен. учеб.-науч. центра Воен.-воздушн. сил «Воен.-воздуш. акад-я», 2019. 93 с.
3. «Виброизолирующая опора с изменяемой жесткостью» патент РФ на изобретение №2737250 С1 опубл. 26.11.2020 Бюл.№ 33.

**Колтаков А.А., Василенко А.В., Леонов А.А., Савинов И.А.**

**Устройство колесной балансирной тележки с комбинированным приводом**

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»  
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-35

#### **Аннотация**

В статье представлено устройство и описан принцип работы новой колесной балансирной тележки с комбинированным приводом, которая позволяет минимизировать явление циркуляции мощности.

**Ключевые слова:** балансирная тележка, явление циркуляции мощности, комбинированный привод, опорная поверхность.

#### **Abstract**

The article presents the device and describes the principle of operation of a new wheel-balancing trolley with a combined drive, which allows you to minimize the phenomenon of power circulation.

**Keyword:** balance carriage, power circulation phenomenon, combined drive, support surface.

При разработке новой балансирной тележки для бездифференциального балансирного колесного движителя строительно-дорожных и лесозаготовительных машин ставилась цель по повышению тяговой эффективности и снижению вероятности возникновения автоколебаний.

На первоначальном этапе был проведен анализ и выявлены основные недостатки существующих аналогов.

Так известна наиболее близкая по техническому решению конструкция ведущего моста самоходной строительной машины [1], включающего поперечную балку, расположенные в ней главную передачу и полуоси, продольные балансиры, смонтированные на концах поперечной балки, силовые передачи внутри каждого из балансиров, состоящие из ведущего и ведомого элементов и укрепленные на концах балансиров колеса. Данная конструкция позволяет обеспечить равномерное распределение нагрузок на колеса при уменьшении габаритов главной передачи.

Недостатком данного устройства является снижение тяговых показателей колесного движителя, обусловленное действием явления циркуляции мощности, при

котором происходит перераспределение горизонтальных и вертикальных реакций опорной поверхности, совместно действующих на ведущие колеса балансиров при движении машины.

На взаимосвязанные передние и задние ведущие колеса балансира действуют неодинаковые вертикальные нагрузки [2], вызывающие различную деформацию шин, рабочие радиусы колес оказываются отличными друг от друга, вследствие чего одно из колес будет блокироваться и пробуксовывать.

Кроме этого, в результате взаимодействия заблокированного балансира колесного движителя и опорной поверхности происходит перераспределение ее горизонтальных и вертикальных реакций по ведущим колесам балансира, приводя к повороту балансиров вокруг точки подвеса, в сторону, противоположную подводимому крутящему моменту, вызывая явления циркуляции мощности, снижающего тяговые показатели машины [3].

В предлагаемом авторами статьи устройстве повышение тяговых показателей колесного движителя достигается за счет минимизации явления циркуляции мощности путем компенсации перераспределения горизонтальных и вертикальных реакций опорной поверхности, совместно действующих на ведущие колеса балансиров при движении машины [4].

В предлагаемом устройстве повышение тяговой эффективности балансира колесного движителя достигается тем, что в конструкции привода отсутствует жесткая кинематическая связь между колесами, в результате произойдет компенсация перераспределения горизонтальных и вертикальных реакций опорной поверхности, совместно действующих на ведущие колеса балансиров, что минимизируется действие явления циркуляции мощности.

С целью достижения поставленной цели дополнительно введены вторичная силовая установка, кинематически связанная с коробкой переключения передач, приводные механизмы передних колес, установленные на балансире и связанные со вторичной силовой установкой, блок управления, датчики угловой скорости, установленные на приводных валах каждого из колес, датчики крутящего момента, установленные на приводных валах каждого из колес, датчики вертикальных нагрузок, установленные на подшипниках приводных валов каждого из колес, элементы согласования по угловой скорости и крутящему моменту, установленные перед приводными механизмами передних колес и связанные с приводными механизмами передних колес и блоком управления.

Крутящий момент от коробки переключения передач передается ко вторичной силовой установке, которая преобразует механическую энергию базового двигателя машины, например, в гидравлическую и передает ее на приводные механизмы передних колес балансира. Вторичная силовая установка может быть выполнена, например, в виде аксиально-поршневого насоса с редуктором заданного соотношения, создающего необходимое давление и расход рабочей жидкости в гидросистеме. Приводные механизмы передних колес преобразуют полученную энергию от вторичной силовой установки во вращательное движение связанных с ними приводных валов передних колес и могут быть выполнены, например, в виде гидромоторов. Для обеспечения необходимого согласованного движения передних и задних колес балансира используется датчики вертикальных нагрузок, угловой скорости и крутящего момента, элементы согласования по угловой скорости и элементы согласования по крутящему моменту, а также блок управления.

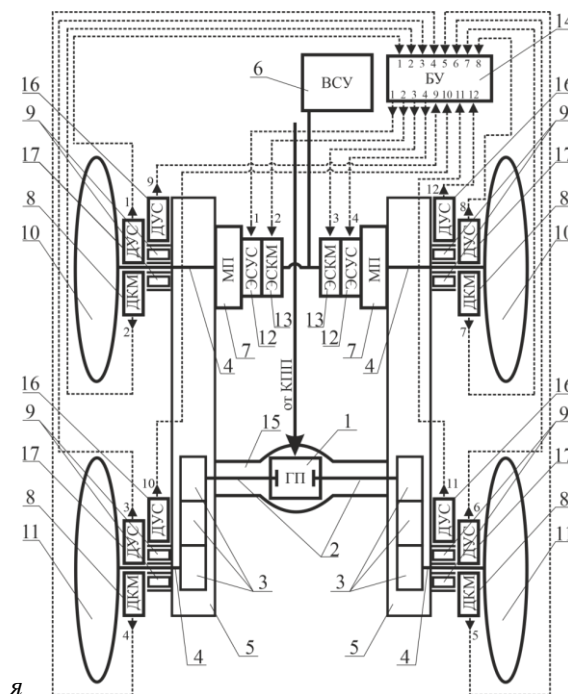
Датчики вертикальных нагрузок, например, электромагнитные, могут устанавливаться на подшипниках приводных валов и предназначены для получения соответствующих показателей и последующей передачей их в виде сигнала в блок управления. Датчики угловой скорости и крутящего момента, например, электромагнитные, могут устанавливаться на приводных валах балансира и предназначены для получения соответствующих показателей и последующей передачей их в виде сигнала в блок управления. В блоке управления, который может быть выполнен в виде микроконтроллера, с учетом параметров вертикальных нагрузок

на колесах, каждому значению угловой скорости и крутящего момента правого и левого заднего колеса заложено соответствующее значение угловой скорости и крутящего момента правого и левого переднего колеса, если эти значения соответствуют, то система находится в равновесии, если эти значения не соответствуют, то вырабатываются сигналы управления. Для изменения угловой скорости, например, переднего левого колеса, блок управления вырабатывает сигнал на элемент согласования по угловой скорости, например, регулятор расхода, который может устанавливаться перед приводным механизмом левого переднего колеса, в результате изменения входного параметра, например, расход жидкости, будет меняться угловая скорость механизма привода. Для изменения крутящего момента, например, переднего левого колеса, блок управления вырабатывает сигнал на элемент согласования по крутящему моменту, например, регулятор давления, который может устанавливаться перед элементом согласования по угловой скорости левого колеса, в результате изменения входного параметра, например, давление жидкости, будет меняться крутящий момент механизма привода. Аналогично изменяются угловая скорость и крутящий момент на правом переднем колесе.

Схема предлагаемого комбинированного привода ведущих колес балансира колесного движителя представлена на рисунке.

Предлагаемый комбинированный привод работает следующим образом: крутящий момент к заднему левому ведущему колесу 11 балансира 5 подается от двигателя машины через коробку переключения передач, главную передачу 5 и полуось 2, расположенных в продольной балке моста 15, и силовую передачу 3. К переднему левому колесу 10 балансира 5 крутящий момент подается от двигателя машины через коробку переключения передач, вторичную силовую установку 6 и механизм привода 7.

При этом, параметры работы механизма привода 7 изменяются элементом согласования по угловой скорости 12 и элементом согласования по крутящему моменту 13.



1 – главная передача; 2 – полуоси; 3 – силовые передачи; 4 – приводные валы колес; 5 – балансиры; 6 – вторичная силовая установка; 7 – механизмы привода передних колес; 8 – датчики крутящего момента; 9 – датчики угловой скорости; 10 – передние колеса балансира; 11 – задние колеса балансира; 12 – элементы согласования по угловой скорости; 13 – элементы согласования по крутящему моменту; 14 – блок управления; 15 – продольная балка; 16 – датчики вертикальных нагрузок; 17 – подшипники приводных валов.

Рисунок. – Колесной балансирной тележки с комбинированным приводом.

Блок управления 14 анализирует полученные значения от датчиков вертикальных нагрузок 16, установленных на подшипниках 17 приводных валов 4 переднего левого 10 и заднего левого 11 колес, а также значения угловой скорости и крутящего момента с соответствующих датчиков 9 и 8 заднего левого колеса 11, установленных на вале привода 4, затем определяет (выбирает) необходимое значение угловой скорости и крутящего момента на переднем левом колесе 10 и вырабатывает сигнал управления на элементы согласования 12 и 13. Элемент согласования по угловой скорости 12 будет изменять угловую скорость механизма привода 7 до тех пор пока угловая скорость переднего левого колеса 10 не примет значение, которое определил (выбрал) блок управления 14. Элемент согласования по крутящему моменту 13 будет изменять крутящий момент механизма привода 7 до тех пор, пока крутящий момент переднего колеса 10 не примет значение, которое определил (выбрал) блок управления 14. Значения угловой скорости и крутящего момента переднего левого колеса 10 определяются соответствующими датчиками 8 и 9, установленными на вале привода 4, и передаются в блок управления 14. Таким образом осуществляется согласованная работа переднего левого 10 и заднего левого 11 колес балансира. Согласованная работа переднего правого 10 и заднего правого 11 колес балансира осуществляется аналогичным образом.

Таким образом, предлагаемая конструкция колесной балансирующей тележки с комбинированным приводом позволяет повысить тяговую эффективность движителя и устранить недостатки, связанные с наличием жесткой кинематической связью между колесами.

\*\*\*

1. Авторское свидетельство № SU 519525, МПК E02F3/62 E02F9/02 B60K17/04, Ведущий мост самоходной строительной машины, например, автогрейдера / А.В. Жаворонков и др., Бюл. №24, 1976 г.
2. Севров К.П., Горячко Б.В., Покровский А.А. Автогрейдеры. Конструкции, теория, расчет. – М.: Машиностроение, 1970. – 192 с.
3. Ульянов Н.А. Колесные движители строительных и дорожных машин. Теория и расчет. – М.: Машиностроение, 1982. – 279 с.
4. Патент на изобретение № 2707676, Комбинированный привод ведущих колес балансирующего колесного движителя / А.В. Василенко и др., опубл. 28.11.2019 г. Бюл №34.

### **Круглов В.В.**

#### **Композиции технологий**

*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева  
(Россия, Нижний Новгород)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-36*

#### **Аннотация**

Рассмотрены факторы, влияющие на композиционные решения в технологических системах: технологические цели, прогнозирование, формообразование, материал изделий, структура процесса.

**Ключевые слова:** технологический процесс, композиция технологий.

#### **Abstract**

The factors influencing compositional solutions in technological systems are considered: technological goals, forecasting, shaping, product material, process structure.

**Keywords:** technological process, composition of technologies

Прогресс технологии происходит за счет замены одной технологии другой, при этом решаются задачи:

- 1) Какие технологии заменят технологию сегодняшнего дня?
- 2) Когда появится новая технология?
- 3) Как быстро будет она развиваться?

Замена технологий происходит при приближении существующей технологии к естественному ограничителю.

Во многих изделиях вклады технологий, влияющие на показатели, не могут рассматриваться как независимые переменные. Существуют их оптимальное соотношение (пример – скорость и экономичность). Всегда существует ряд возможных комбинаций, представляющих различные степени соотношений.

С развитием технологий возможность выбора комбинаций будет увеличиваться. Суммарный рабочий параметр технологической системы может быть выражен [1]:

$$P = Ax^a \cdot By^b \dots, \quad (1)$$

Где  $P$  – суммарный параметр или «технологическое положение»,

$x, y, \dots$  - уровень технических параметров,

$a, b, \dots$  - индексы.

Параметр  $P$  описывает технологическое положение, поскольку данная величина отражает максимальный уровень сочетаний всех технологий, которое может быть достигнуто на данный момент времени.

Классические методы обработки давлением, резанием, литьем непрерывно пополняются новыми процессами формообразования, для которых характерно изменение выходных характеристик.

Новые процессы обладают необычными свойствами, оригинальны по исполнению и используют ранее не применяемые для формообразования виды энергии и энергоносители. Часто в новых методах и процессах формообразования используют композицию разных воздействий, называемы в литературе комбинированными методами обработки (КМО).

Теоретически процесс формообразования можно представить:

- 1) За счет подведения внешней энергии;
- 2) За счет высвобождения внутренней энергии материала объекта.

В последнее время появились процессы формообразования изделий с использованием управляемого перемещения элементов (частиц) формируемого изделия, причем разнообразных по природе (в том числе и неметаллических).

Производство изделий напрямую из файлов CAD обеспечивает возможность быстрой разработки продукта, тестирование и введение усовершенствованных конструкций в существующую производственную среду.

Процесс можно использовать для получения изделий из композиционных материалов (КМ), создавая на поверхности недорогих материалов слой другого материала со специфическими свойствами.

В настоящее время разработаны и используются процессы:

- селективное лазерное спекание (SLS);
- электронно-лучевая плавка (EBM);
- плазменно-порошковая наплавка (ППН).

Большинство современных конструкционных материалов – композиции, позволяющие изделиям обладать сочетанием свойств. Совместная работа разнородных материалов дает эффект, равный созданию нового материала, сочетающего свойства входящих.

В большинстве случаев компоненты композиции различны по геометрическому признаку (один непрерывен – матрица, другой прерывистый – армирующий), в зависимости от вида армирования композиционные материалы (КМ) разделяют на:

- 1) Дисперсионно-упрочненные;
- 2) Волокнистые.

По методам получения делятся на КМ, полученные жидкофазными и твердофазными методами, а также методами осаждения и комбинированными.

Авторами [2] предложена методика построения математической модели потенциального технологического процесса (ТП) по геометрической модели детали в виде формализованного описания операций. Элементы технологической системы можно описать как функцию базирования и функцию формообразования. Рассматривая технологию как сложную композицию факторов, влияющих на создание и выпуск изделий, необходимых потребителю, можно заметить, что решение технологической задачи, в общем виде, описывается функционалом

$$T = f(P, \Phi, M, C), \quad (2)$$

Где  $T$  – технологическая задача,  $P$  – прогноз,  $\Phi$  – формообразование,  $M$  – материал,  $C$  – структура ТП.

Формообразующие (необратимые) процессы протекают только в одном определенном направлении. Под воздействием формообразующего процесса частицы материала вступают в сложное взаимодействие. Протекают процессы диффузии, термодиффузии, вязкого потока, химического взаимодействия и др. Все процессы неравновесные. Система приобретает определенные качественные показатели, что сопровождается возрастанием энтропии [3]. Объект образуется в открытой системе и при необратимых процессах.

Системы, в которых протекают неравновесные процессы (например технологическая система – ТС), можно рассматривать как непрерывные среды, а их параметры состояния – как полевые переменные (функции координат и времени). Количественное описание неравновесных процессов можно свести к составлению уравнений баланса для элементарных объемов на основе сохранения массы, импульса и энергии, а также баланса энтропии и феноменологических уравнений рассматриваемых ТС.

Анализ ТС, как объекта осуществления композиции технологий возможен с использованием основных законов неравновесных процессов, происходящих в необратимых термодинамических системах.

#### 1) Закон сохранения массы.

Для многокомпонентной системы скорость изменения массы  $k$ -й компоненты в элементарном объеме равна потоку массы в этом объеме  $r_k u_k$ , где  $r_k$  – плотность, а  $u_k$  – скорость компоненты. Поток в бесконечно малый элемент объема, происходящий на единицу объема, есть дивергенция с обратным знаком. Уравнение баланса  $k$ -й компоненты имеет вид

$$d\rho_k/dt = -\text{div } r_k u_k \quad (3)$$

для суммарной плотности, соответственно

$$d\rho/dt = -\text{div } r u, \quad (4)$$

где  $u$  – гидродинамическая скорость среды, зависящая от координат и времени.

Для концентрации какой-либо компоненты  $c_k = \rho_k/\rho$  закон сохранения массы

$$\rho \, dc_k/dt = -\text{div } I_k \quad (5)$$

позволяет определить диффузионный поток

$$I_k = \rho_k (u_k - u) \quad (6)$$

#### 2) Закон сохранения импульса.

Изменение импульса элементарного объема может происходить за счет сил, вызванных градиентом внутренних напряжений в среде  $P_{ab}$  и внешних сил  $F_k$ . Закон сохранения импульса, применяемый к гидродинамической скорости, позволяет получить основное уравнение гидродинамики

$$P \, du_a/dt = - \sum d/dx_b P_{ab} + \sum \rho_k F_k, \quad (7)$$

где  $u_a$  – декартовы компоненты скорости  $u$ , а  $P_{ab}$  – тензор напряжений.

#### 3) Закон сохранения энергии.

Необходимо учитывать, что полная удельная энергия складывается из удельной кинетической, потенциальной и внутренней ( $U$ ), которая представляет собой энергию теплового движения молекул и среднюю энергию молекулярных взаимодействий. Для получения уравнения баланса, аналогичное (5), из которого следует, что скорость изменения плотности импульса на одну частицу  $dp_i/dt$  определяется дивергенцией плотностей потоков внутренней энергии  $q_i$  и теплоты  $I_q$ , а также напряжений  $\Sigma P_{ав}$   $du_a/dx_b$  и сил  $\Sigma I_k F_k$ .

4) Уравнение баланса энтропии.

$$\rho ds/dt = -\text{div}I_s + \sigma, \quad (8)$$

где  $s$  - локальное производство энтропии на единицу объема в единицу времени,  $I_s$  - плотность потока энтропии, который выражается через плотность теплового потока, диффузионного потока и ту часть тензора напряжений, которая связана с неравновесными процессами (т.е. через тензор вязких напряжений Пав).

5) Феноменологические уравнения.

Для получения в термодинамических неравновесных процессах замкнутой системы уравнений, описывающих процессы, потоки физических величин при помощи феноменологических уравнений выражают через термодинамические силы

$$I_i = \Sigma L_k X_k. \quad (9)$$

где  $L_k$  – кинетический (феноменологический) коэффициент или коэффициент переноса.

6) Технологическую систему необходимо рассматривать как неравновесную гетерогенную систему, в которой ряд параметров меняется скачкообразно.

Характеристика системы:

- открытая (наличие обмена энергией/веществом с окружающей средой),
- содержит неограниченно большое число элементов (подсистем),
- имеет стационарный устойчивый режим системы, в котором элементы взаимодействуют хаотически (некогерентное).

Скорость рассеяния энергии, внесенной в систему извне:

$$\Psi = n_6 \cdot X_{т6}/\alpha + n_т \cdot X_{тт}/\alpha + l_0 \cdot (-X\sigma) + \rho \cdot (Xp) + q_т \cdot Q_т + \dots, \quad (10)$$

где  $n_6$  – плотность потока дислокаций от пластической деформации объекта;  $X_{т6}$  и  $X_{тт}$  – упрочнение при пластической деформации;  $n_т$  – плотность потока дислокаций от пластической деформации нерабочими поверхностями инструмента;  $\alpha$  – число дислокаций, приходящихся на единицу деформации объекта;  $l_0$  – скорость изменения площади поверхности объекта и продуктов диспергирования вследствие адсорбционных процессов;  $(-X\sigma)$  – градиент значений термодинамической переменной состояния поверхности;  $\rho$  – поток движущейся рабочей жидкости;  $Xp$  – падение давления на выходе из системы;  $q_т$  – плотность теплового потока;  $Q_т$  – напряженность теплового поля.

Вопрос моделирования и описания композиции технологий в системе, формирующей объект (изделие), а также управление результатами воздействия на технологии и систему с использованием IP – задача с многими неизвестными, требует серьезных исследований.

\*\*\*

1. Твисс Б. Прогнозирование для технологов и инженеров. – пер. с англ. Под ред. Коршунова И.А. 256 с., 2000 г.
2. Автоматизированное создание структуры технологического процесса: монография/ О.И.Кутилова, И.Н.Фролова, В.В.Крайнов, А.И.Лаптев, Т.В.Горячева. – Н.Новгород: Нижегород.техн.ун-т им. Р.Е.Алексеева, 2011 г.
3. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. Пер. с англ., М. 1960 г.
4. [www/allbest.ru](http://www.allbest.ru) Неравновесные процессы.

## РАЗДЕЛ IV. КОСМОС И АВИАЦИЯ

**Гимбицкий В.А., Гимбицкая Л.А.**  
**История самолета Су-47 «Беркут»**

*Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков  
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-37

### **Аннотация**

В данной статье рассмотрены проблемы, связанные с незавершенным проектом Российского истребителя с крылом обратной стреловидности - Су-47. Выявлена и обоснована главная нерешенная задача полета летательного аппарата нового образца. На основе проведенного анализа авторами исследованы несколько вариантов решения проблемы: в конструкции было предложено применение композитных материалов, а расположение крыла давало возможность садиться на полосу, втрое короче полос для обычных истребителей.

**Ключевые слова:** летательный аппарат, композитные материалы, крыло обратной стреловидности, палубный истребитель.

### **Abstract**

This article discusses the problems associated with the unfinished project of the Russian fighter with a reverse sweep wing - the Su-47. The main unsolved problem of the flight of a new type of aircraft is identified and justified. Based on the analysis, the authors investigated several solutions to the problem: the use of composite materials was proposed in the design, and the location of the wing made it possible to land on a strip three times shorter than the strips for conventional fighters.

**Keywords:** aircraft, composite materials, reverse sweep wing, carrier-based fighter.

Беркут - это одна из наиболее известных хищных птиц семейства ястребиных. Он является представителем самого крупного вида рода орлов с размахом крыла до 2,5 метров!

Именно «Беркутом» назван проект Российского истребителя с крылом обратной стреловидности - Су-47. При всех его преимуществах перед «собратями», он так и не дошел до серийного производства, а единственный экземпляр сейчас находится в музее.

С 1983 года этот самолет разрабатывался, как перспективный истребитель для ВВС РФ [1]. В 88-м программа была закрыта и лишь потом заказчиком выступил ВМФ РФ, так как существовала необходимость в палубном истребителе с укороченным взлетом и посадкой. Затем развал СССР, прекращение финансирования и проект выжил лишь на личные средства конструкторского бюро им. Сухого, за счет которых и был построен единственный летный экземпляр.

Образец, построенный в 1997 году, был создан уже для иных целей. Новый Су-47 отличался от всех не только крылом обратной стреловидности; в его конструкции были активно применены композитные материалы [2].

Именно это вызывало интерес конструкторов и инженеров: создать экспериментальный самолет по последним достижениям авиапромышленности и оценить его возможности в небе, а на основе выводов вносить корректировки в проекты будущих самолетов.

Схема планера Су-47 оказалась удачной. Самолет мог взлетать и садиться на полосу, втрое короче полос для обычных истребителей. Именно для экспериментов создавался этот самолет, и они пошли на благо, так как уже на Су-57 было установлено

множество заимствованных у Су-47 частей. Да и многие решения касательно аэродинамики «Беркута» позже нашли свое отражение в других объектах, разработанных Российскими конструкторскими бюро [3].

В конце 90-х годов, российские авиаторы объявили о создании новейшего истребителя с обратной стреловидностью крыла. Самолет представляли как нечто, не имеющее аналогов, что было действительно так, и уникальную боевую единицу, которой нет равных. Появление нового самолета представлялось как локальная победа. Однако, проект со временем благополучно закрыли. За все это время самолет Су-47, был единственным экземпляром. Про него все забыли. В 2019 году на авиасалоне МАКС-2019 в Жуковском, единственный построенный и сохранившийся до наших дней экземпляр этого уникального самолета был выставлен на показ широкой публике [1]. В 90-е годы, можно было услышать, что Российский военно-промышленный комплекс (ВПК) находится в таком состоянии, что не способен ничего создать с нуля, а те немногие разработки, что удавалось реализовать в тех непростых условиях, основаны на советских наработках, или вовсе являются продолжением того, что начало конструироваться до 1991 года. В большинстве своем это действительно было так. Не являлся исключением и Су-47 «Беркут», который был впервые представлен в 1997 году. Начали разрабатывать самолет еще в 80-е годы в Советском Союзе, на основе истребителя Су-27 [2]. Если развернуть Су-47 крылья обратно, придав им классическую стреловидность и поставить машину рядом с Су-27, то не видно отличий. Но это лишь внешне. По содержанию это были два абсолютно разных самолета.

Предполагалось, что благодаря обратной стреловидности крыла, Су-47 не будет равных в воздухе. По сравнению с более привычными нам самолетами, машина с новым крылом имела значительно более лучшую аэродинамику, подъемную силу, улучшенную управляемость на малых скоростях. Все это в совокупности делало самолет в разы надежнее и маневреннее, по сравнению с конкурентами, что давало бы ему неоспоримое преимущество в бою. Кроме того, освобожденная от большей части силовых элементов, которые теперь переносились к корме самолета, средняя часть фюзеляжа, давала новую, улучшенную центровку, расширяя возможности по размещению вооружения. Конструкторы столкнулись с огромным количеством трудностей. Каждая из них по отдельности была способна поставить крест на всем проекте. Несмотря на преимущества, развернутое в обратном направлении крыло, показало один очень существенный недостаток. При достижении определенной скорости, оно попросту начинало скручиваться. Чтобы избежать этого, крыло нужно было как-то усилить. В те времена еще не существовало легких и прочных материалов, активно используемых в авиации сегодня. Конечно, конструкцию старались максимально, насколько это возможно, облегчить. И все же, вес самолета значительно превышал расчетный. В конечном итоге, все пришло к тому, что в СССР попросту не оказалось авиационных двигателей, которые можно было бы установить на такого класса самолет, но которые выдавали бы необходимую тягу. Помимо прочего, в новых условиях, с новой аэродинамикой, самолету нужна была и новая электроника, без которой пилот вручную попросту бы не справился при возникновении ряда событий. Всё это, нужно было разрабатывать с нуля.

Но конструкторы всегда готовы к любым вызовам. И в начале 90-х все необходимые для дальнейшего развития проекта технологии были созданы. Не помешали даже нараставшие как ком политические и экономические трудности. Государство уже фактически рушилось, но самолет не забросили.

Не забросили его и когда СССР не стало. Несмотря на то, что американцы проявили к нему особый интерес, и даже заполучили немало информации, которая в другой бы ситуации, охранялась как государственная тайна, конструкторам удалось сохранить в секрете основные наработки, и продолжить создавать этот самолет. В ходе работ над Су-47 инженерам удалось решить множество задач и на основе этих

решений, добиться внушительных результатов и создать множество новых разработок, которые в будущем использовались при создании других наших новых самолетов, в частности новейшего Су-57. Все это, перестало делать новый самолет похожим на своего предшественника Су-27 не только крыльями, но и внешне. У специалистов «КБ Сухого» получился абсолютно новый самолет, унаследовавший от предшественника теперь лишь отдельные элементы.

В 1997 году, о новом самолете было торжественно объявлено на весь мир. Казалось бы, у проекта, родившегося в столь трудные для страны времена, но несмотря ни на что, выжившего, не заброшенного, доведенного до ума и реализованного за счет такого тяжелого труда, теперь точно должно быть великое будущее. К середине 2000-х годов авиаконструкторы уже были готовы к созданию истребителя пятого поколения Су-47. Многие из того, что легло в основу перспективного Су-57, было обкатано именно на Су-47 «Беркут». Этот самолет по-прежнему вызывает жаркие споры. Есть ли будущее у подобных самолетов? Но не будь он реализован, наше авиастроение было бы отброшено сегодня на десятилетия назад. И, несмотря на то, что единственный построенный экземпляр этой машины никогда больше не увидит неба, со своей великой задачей он определенно справился.

\*\*\*

1. Гимбицкая Л.А., Гимбицкий В.А., Дьячковский Е.М., Стемпель М.А. Обеспечение безопасности полетов самолетов. Сборник научных статей IX Международной НПК «Научные чтения имени Н.Е.Жуковского», 12.12.2019 / МО РФ, КВВАУЛ – Краснодар: Изд.дом – Юг, -2019.
2. Гимбицкая Л.А., Гимбицкий В.А. Особенности устройства реактивного двигателя и возможность снижения его шума. Сборник научных статей IX Международной НПК «Научные чтения имени Н.Е.Жуковского», 12.12.2019 / МО РФ, КВВАУЛ – Краснодар: Изд.дом – Юг, - 2019.
3. Гимбицкая Л.А., Гимбицкий В.А. Влияние свойств топлива на летно-технические характеристики летательного аппарата. Сборник научных статей по итогам Национальной научно-практической конференции «Наука и практика в решении стратегических и практических задач устойчивого развития России». – Санкт-Петербург. – СПб: Изд-во «КультИнформПресс», - 2019.

**Гимбицкий В.А., Гимбицкая Л.А.**  
**Советский и российский опыт атомного самолета**

*Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков  
(Россия, Краснодар)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-38*

**Аннотация**

В данной статье рассмотрены проблемы, связанные с незавершенной проблемой атомного самолета. Выявлена и обоснована главная нерешенная задача полета летательного аппарата нового образца. На основе проведенного анализа авторами исследованы несколько вариантов решения проблемы: использование гидроаэродрома, разные компоновки двигателя, использование разных аэродинамических схем и компоновочных решений.

**Ключевые слова:** ядерная силовая установка, компоновка реактора, крылатые ракеты, двигатель, теплообменник, радиационная опасность.

**Abstract**

This article discusses the problems associated with the unfinished problem of nuclear aircraft. The main unsolved problem of the flight of a new type of aircraft is identified and justified. Based on the analysis, the authors investigated several solutions to the problem: the use of a hydroaerodrome, different engine layouts, the use of different aerodynamic schemes and layout solutions.

**Keywords:** nuclear power plant, reactor layout, cruise missiles, engine, heat exchanger, radiation hazard.

В 1955 году Совмин СССР принял постановление о запуске разработки перспективной ядерной силовой установки для летательных аппаратов. К работам по программе были привлечены все основные предприятия атомной и авиационной промышленности. Планировалось создать целый ряд самолетов и крылатых ракет с особыми летными характеристиками.

На разных этапах рассматривались несколько вариантов компоновки реактора и двигателей. В фюзеляже самолета планировалось установить собственно реактор, а в мотогондолах следовало помещать турбореактивные или турбовинтовые двигатели с теплообменниками вместо камер сгорания. При этом рассматривались две основные компоновки двигателя: соосная и типа «коромысло». В первом случае ось теплообменника совпадала с осью компрессора и турбины. Во второй компоновке использовались изогнутые воздухопроводы, а теплообменник устанавливался со сдвигом. Также вместо теплообменников на двигателе мог присутствовать компактный реактор.

В ОКБ В.М. Мясищева к началу шестидесятых годов проработали сразу несколько вариантов атомного самолета с разными особенностями. Предлагалось использование разных аэродинамических схем и компоновочных решений. Общей чертой проектов было использование ядерной силовой установки (ЯСУ), развитой биологической защиты и максимальной автоматизации управления машиной. При этом пришлось проработать вопросы эксплуатации самолета, представляющего радиационную опасность в полете и на земле [1].

Бюро рассматривало несколько вариантов бомбардировщика, известных под названиями М-30 и М-60 [1]. Они должны были серьезно отличаться друг от друга разными особенностями. В частности, в проекте М-60М предлагалось строительство тяжелой летающей лодки – использование гидроаэродрома позволяло избавиться от ряда проблем, связанных с сухопутным базированием. В то же время, это предъявляло особые требования к конструкции машины и не слишком упрощало ее гипотетическую эксплуатацию.

В 1956 году вышло постановление Совмина, согласно которому ОКБ А.Н. Туполева поручалась разработка летающей лаборатории на базе серийного бомбардировщика Ту-95 [2]. По сути, конструкторам предстояло вписать новые устройства в существующий планер. Ввиду объективных ограничений такая задача была достаточно сложной. Экспериментальный образец остался в истории под обозначениями Ту-95ЛАЛ («Летающая атомная лаборатория») и «119» (также Ту-119) [2].

Носовая кабина самолета получила биологическую защиту дифференцированной конструкции. Основные ее элементы защищали людей от облучения сзади – непосредственно от реактора. В грузоотсеке поместили контрольную аппаратуру и реактор. Реактор поместили в защитной оболочке с открываемыми лючками для проведения экспериментов. Активная зона охлаждалась водой, вода второго контура циркулировала через радиатор с охлаждением воздушным потоком.

Связь реактора и двигателей не предусматривалась, но в дальнейшем планировалось создать соответствующие агрегаты. На базе ТВД НК-12 разрабатывалось изделие НК-14А с теплообменником [1]. При этом сохранялись камеры сгорания, благодаря чему НК-14А мог использовать обычный керосин. Атомный вариант Ту-95 должен был иметь два таких двигателя в дополнение к паре штатных НК-12.

Перестройка серийного Ту-95 по проекту «119», сборка реактора и подготовка аэродрома на Семипалатинском полигоне заняли несколько лет. Весной 1961 года Ту-95ЛАЛ выполнил первый полет. До августа выполнили еще 33 экспериментальных вылета с работающим реактором. В полетах производились различные измерения; при помощи лючков в оболочке реактора проверяли действие отраженного излучения [2].

После проведения испытаний Ту-95ЛАЛ работы по ядерной тематике в ОКБ Туполева остановились, однако другие организации продолжили изучение этой тематики.

В 1965 году Совмин постановил разработать на базе транспортника Ан-22 самолет противолодочной обороны, способный длительное время оставаться в воздухе. Проект Ан-22ПЛО предусматривал использование одного реактора в фюзеляже и четырех двигателей НК-14А. С их помощью машина могла бы выполнять патрулирование в течение 50 ч; не исключалось и дальнейшее увеличение времени работы [1].

Проект Ан-22ПЛО столкнулся с затруднениями технического характера. Самолет получался слишком тяжелым, из-за чего пришлось переработать биологическую защиту. В 1970 году провели эксперимент, в ходе которого Ан-22 сделал несколько вылетов с точечным источником радиации на борту. Радиоактивный материал закрыли защитой новой конструкции, и она подтвердила свои характеристики. В 1972 году лаборатория на базе Ан-22 выполняла полеты с готовым реактором в грузовом отсеке, при этом осуществлялось отслеживание всех параметров. Полноценная ЯСУ не была построена и не испытывалась [3].

Проектирование Ан-22ПЛО так и не завершилось, опытный образец не строился [3]. За несколько лет проект проделал определенный путь, но затем остановился без какой-либо надежды на возобновление. Отдельные исследования продолжались, однако, теперь заказчик более не проявлял интереса к ядерным самолетам.

Развитие технологий последних десятилетий позволило вернуться к почти забытым идеям. В прошлом 2020 году российская промышленность анонсировала два принципиально новых проекта ядерных реакторов, отличающихся выгодным соотношением мощности и габаритов. Один из них предлагается для использования на автономном подводном аппарате «Посейдон», а другой предназначен для крылатой ракеты «Буревестник».

К сожалению, почти вся информация о новых проектах пока не подлежит разглашению. Подробности хода работ тоже остаются тайной. Однако известно, что ракета «Буревестник» испытывалась и, возможно, на ней присутствовала штатная ядерная силовая установка. Хочется верить, что российским специалистам удастся избавиться от характерных проблем прошлых проектов и получить желаемые результаты и попытаться довести до эксплуатации принципиально новый образец. Если проект «Буревестник» завершится удачей, Россия поставит точку в многолетних попытках ведущих стран создать работоспособный и пригодный к применению летательный аппарат с ядерной силовой установкой.

\*\*\*

1. Гимбицкая Л.А., Гимбицкий В.А. Влияние свойств топлива на летно-технические характеристики летательного аппарата. Сборник научных статей по итогам Национальной научно-практической конференции «Наука и практика в решении стратегических и практических задач устойчивого развития России». – Санкт-Петербург. – СПб: Изд-во «КультИнформПресс», - 2019.
2. Гимбицкая Л.А., Гимбицкий В.А., Дьячковский Е.М., Стемпель М.А. Обеспечение безопасности полетов самолетов. Сборник научных статей IX Международной НПК «Научные чтения имени Н.Е.Жуковского», / МО РФ, КВВАУЛ – Краснодар: Изд.дом – Юг, -2019.
3. Гимбицкая Л.А., Гимбицкий В.А. Особенности устройства реактивного двигателя и возможность снижения его шума. Сборник научных статей IX Международной НПК «Научные чтения имени Н.Е.Жуковского», / МО РФ, КВВАУЛ – Краснодар: Изд.дом – Юг, - 2019.

**Курилова И.С., Скорospelов И.А.**  
**Космонавтика нашего государства и её перспективы**

*Филиал ВУНЦ ВВС «ВВА»  
(Россия, Сызрань)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-39*

#### **Аннотация**

В данной статье ставится задача по хронологическому анализу развития космонавтики нашего государства. Для тех, кто хочет изучить вопрос углубленно, а так

же для тех, кому нужны дополнительные сведения, с помощью данной статьи мы пытаемся тему космоса сделать близкой и понятной.

**Ключевые слова.** Плановая система, военно-космический паритет, спутник ГЛОНАСС, Роскосмос России, этапы развития космонавтики.

### Abstract

This article sets the task of chronological analysis of the development of cosmonautics of our state. For those who want to study the issue in depth, as well as for those who need additional information, with the help of this article, we try to make the topic of space close and understandable.

**Keyword.** Planned system, military space parity, GLONASS satellite, Roscosmos of Russia, stages of cosmonautics development.

Космическая тема безгранична и многогранна. Для тех, кто хочет изучить вопрос углубленно, а так же для тех, кому нужны дополнительные сведения, с помощью данной статьи мы пытаемся тему космоса сделать близкой и понятной. В результате уничтожения СССР и 25 лет неолиберальных реформ за Россией все больше закрепляется в статус периферии мирового капитализма. Великие достижения советской власти в космосе во многом утрачены, наше присутствие в космосе и запуски ракет и спутников сократилось в разы. Одновременно огромные средства, выделяемые на космические программы, попросту разворовываются безответственной бюрократией.

Страшно ругать за якобы отсталость, неэффективность, несбалансированность, произвол бюрократии советскую плановую систему экономики стало в наше время очень модно. Но в действительности в советское время лучшие кадры науки и производства, а так же ресурсы направлялись и осваивались именно в военной отрасли, частью которой был космос. [1]

Но, по прошествии 25 лет, в результате проведенных хладнокровных исследований многих ученых становится просто поразительно, насколько эффективна была плановая система хозяйства. Она позволила нашей стране: выстоять в страшной войне практически со всей Европой и быстро восстановиться после нее, обеспечить военный паритет с Западом при гораздо меньших затратах, обеспечить достойный уровень жизни наравне с развитыми странами, причем для большинства населения, построить одни из самых качественных систем образования, здравоохранения, науки и т.д. И все это в условиях самого сурового в мире климата и принципиального отсутствия эксплуатации других стран и народов. Разве могла быть отсталой страна, ставшая лидером в космической отрасли!

13 мая 1946 года, когда Советский Союз еще лежал в руинах, вышло Постановление Совета Министров СССР № 1017-419, подписанное Сталиным, о создании Специального комитета по реактивной технике при Совете Министров СССР, в задачи которому было поставлено скорейшее создание ракетной техники. И уже 10 октября 1948 году советская баллистическая ракета Р-1, успешно стартовала с полигона Капустин Яр.

В 1957 году советский народ первым запустил искусственный спутник Земли, а меньше чем через 4 года состоялся первый полет советского человека в космос, еще через 4 года – выход советского человека в открытый космос. Ранее в 1959 году на Луну первой была доставлена советская автоматическая станция. В 1971 году была запущена первая долговременная орбитальная станция «Салют-1», а в 1986 году – первая советская многомодульная ДОС «Мир».

Лидерство СССР в космической гонке, особенно на начальном ее этапе, заставило США затратить огромное количество ресурсов на мало что дающую в плане научной и др. полезности, но символичную программу высадки людей на Луну.

Впрочем, споры и сомнения вокруг того, высаживались ли американцы на Луну или все было на самом деле инсценировкой, с каждым годом все только усиливаются, как в США, так и в остальном мире [2] И главной составляющей сомнений является технологическое отставание США, в частности по ракетным двигателям.

С 1957 по 1990 год СССР удалось совершить 2388 запусков космических ракет, из них только 6,4% были неудачными, в то время как у США показатель «неудачности» был более 10% [3]

За этот же период СССР было совершено 69 пилотируемых полета в космос (51% от общего количества к тому времени), а в космосе побывало 70 космонавтов (29%) в общей сложности в течении 19,9 лет. Для сравнения США совершили к тому времени 66 полетов и подготовили 146 астронавтов, пробыв на пилотируемых кораблях в течении 5,7 лет [4].

Тут следует уточнить, что американцы сделали ставку на создание космических шаттлов, то есть кораблей, которые можно было многократно использовать для полетов в космос. Они также могли нести больший вес как на орбиту, так и с нее, и большее количество астронавтов, чем советские космические корабли типа «Союз». Но килограмм полезного груза обходится в 18,4 тыс.\$ . Для сравнения советская одноразовая ракета «Протон», запускаемая с 1965 года, способна доставить сейчас до 22 т и всего-то за 3,6 тыс.\$ / кг [5], то есть в 4-6 раз дешевле!

СССР же сделал ставку на строительство космических станций, которые бы позволили обеспечить длительное пребывание человека в космосе. Отсюда, как видно, почти 4-кратный перевес СССР по длительности пребывания в космосе. Было запущено 7 долговременных орбитальных станций «Салют», восьмой ДОС была станция «Мир», находившаяся на орбите более 15 лет. Без огромного опыта и задела в этом направлении, сделанного при СССР, строительство Международной космической станции было бы невозможно, либо обошлось бы слишком дорого.

Стоит отметить, что программа шаттлов была тесно связана с военной программой «звездных войн». Советские власти небезосновательно опасались, что на кораблях вполне могут нести ядерные боеголовки, следовательно, необходимо было создавать стратегический противовес. И он был создан – многоразовый космический корабль «Буран», который стартовал в 1988 году с помощью ракеты-носителя «Энергия». К сожалению, это был его единственный полет. Зато какой! Продолжительность полёта составила 205 минут, корабль совершил два витка вокруг Земли, после чего произвёл посадку на специально оборудованном аэродроме «Юбилейный» на Байконуре. Полёт прошёл без экипажа в автоматическом режиме с использованием бортового компьютера и бортового программного обеспечения, в отличие от шаттла, который традиционно совершает последнюю стадию посадки на ручном управлении. Данный факт - полёт космического аппарата в космос и спуск его на Землю в автоматическом режиме под управлением бортового компьютера - вошёл в книгу рекордов Гиннеса.

Конечно, составляющими таких успехов были далеко не только гениальность отдельных ученых и подвиги космонавтов. **Подвиг Гагарина – это подвиг всей страны.** Это результат труда и тех, кто создал все необходимые материалы и компоненты ракеты, и тех, кто подготовил космонавтов, и тех, кто все рассчитал и организовал. В конце концов, это труд всего народа, а значит в первую очередь заслуга сложившейся системы управления хозяйством, сумевшей поставить цель и организовать людей на ее выполнение.

Следовательно, ключевые факторы неудач и отставаний, которые последовали за нашими космическими победами 60-80-х гг. вместе с перестройкой, радикальными неолиберальными реформами, следует искать именно в сложившейся управленческой системе.

В 1990 году программа «Энергия-Буран», превосходившая шаттлы, была приостановлена, а в 1993 – окончательно закрыта. Расходы на космос сократились в разы. В 2001 году была безжалостно затоплена гордость нашей страны – космическая станция «МИР».

Научная база была подорвана недофинансированием. Сотни тысяч ученых уехали за рубеж, множество технологий и разработок были утрачены.

В итоге, несмотря на бывшее лидерство и в разы выросшее финансирование за последние годы, у России сейчас только около 12% спутников на орбите. При этом сроки их эксплуатации составляют 5,6 лет, в то время как у Китая – 7,7 лет, у США – 9,6 лет.[6]

В 2005-2008 годах на орбиту запланировано было вывести 19 спутников связи, в реальности вывели лишь один. Из 9 метеорологических аппаратов был запущен также лишь один. Не вышли на орбиту ни одна из двух космических астрофизических лаборатории.

Почти 90% научной информации, получаемой из космоса, приходится на американские, на европейские или японские зонды. [7] Что касается отечественных научных исследований, они ведутся лишь на борту МКС.

12 октября 1982 года Советским Союзом был выведен на орбиту первый спутник ГЛОНАСС. 24 сентября 1993 года система была официально принята в эксплуатацию с орбитальной группировкой из 12 спутников. Далее мы видим, что Россия год за годом сдавала позиции на мировом космическом рынке.

Сотрудниками Роскосмоса в марте 2015 года был представлен разработанный проект «Стратегии развития космической деятельности России до 2030 года и на дальнейшую перспективу». К 2015 году Роскосмос планировал восстановить утраченные возможности. С опозданием и коррупционным скандалом был построен космодром Восточный. В апреле 2016 года с него стартовала первая ракета. Следующим этапом идет закрепление рубежей, достигнутых к 2020 году. По мнению авторов, Россия должна лидировать среди ведущих мировых держав по определяющим сферам освоения космоса. К заданным экспертами направлениям относятся:

- окончание работ на МКС и подготовка к ее спуску с орбиты;
- проектирование пилотируемого корабля технологий будущего;
- сотрудничество в международных программах по изучению Марса, Венеры, Юпитера и изучения астероидов; выход на космический рынок с предложениями для развивающихся стран;
- подготовку квалифицированных кадров в космической отрасли.

Следующим этапом разработчики определили 2030 год.

Этапы развития космонавтики на будущее включают:

- направленная актуализация информационной модели Земли как экосистемы;
- продолжение полетов космических экипажей для проведения исследований и экспериментов на высоких планетарных орбитах;
- наработки в области астрофизики, физики Солнца и орбитального космического пространства; выделение и освоение бюджета на изучение Луны;
- демонстрационный полет на орбите Луны перед высадкой экипажа на ее поверхность и последующим возвращением космонавтов на Землю.

И вот последние новости от госкорпорации "Роскосмос". "Луна-25" - космический аппарат из России отправится для поиска воды на спутнике Земли Луне.

\*\*\*

2. Мухин Ю.И. Антиаполлон. Лунная афера США.— М.: Эксмо, 2005.
3. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_космических\\_запусков\\_Рос-сии](http://ru.wikipedia.org/wiki/Список_космических_запусков_Рос-сии)(проверено 08.04.2011)
4. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Хронология\\_пилотируемых\\_космических\\_полётов](http://ru.wikipedia.org/wiki/Хронология_пилотируемых_космических_полётов).
5. Viasat drops Ariane-5 for Lower-Cost Proton Launch, Space News, 16.03.2009
6. UCS Satellite Database. UCSUSA -<http://www.ucsusa.org>
7. Архипов И. - Россия прощается с космосом -<http://www.inright.ru/articles/>

**Kudryashov V.A., Arazveliev B.T., Seltsov E.V., Zhukova Y.V.**  
**On the problem of the variability of processes in improving the technological preparation of aircraft components production**

*Ulyanovsk State Technical University  
(Russia, Ulyanovsk)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-40*

**Аннотация**

В работе отражены процессы, направленные на оптимизацию технологической подготовки производства (ТПП) с учетом наиболее успешных результатов в условиях автоматизации процессов. Рассмотрены мероприятия по оптимизации цикла работ, по повышению качества сборки на существующем этапе развития.

**Ключевые слова:** средства технологического оснащения, алюминиевые сплавы, аддитивные технологии, точность сборки, клепально-сборочные работы, формообразование деталей, взаимозаменяемость, листовой материал

**Abstract**

The paper reflects the processes aimed at optimizing the technological preparation of production (TPP), taking into account the most successful results in the conditions of process automation. Measures to optimize the work cycle, to improve the quality of the assembly at the current stage of development are considered.

**Keywords:** technological equipment, aluminum alloys, additive technologies, assembly accuracy, riveting and assembly work, forming of parts, interchangeability, sheet material

The intensive development of aviation requires the design of new processes and improvement of existing ones for the assembly of aircraft components in the highly competitive global conditions. Minimization of the human factor, achievement of the required repeatability, improvement of quality when performing riveting and assembly work are closely related to the applied means of technological equipment, riveting equipment and tools.

The fuselage panels of the long-range aircraft with modern approaches to design usually have a double curvature and dimensions along the length in the average range of up to eight meters. In hard-to-reach places, the riveting of the panels, the application of the sealant is carried out manually. There may be losses of the design parameters set by the developer on the skins, stringers, compensators after manual operations. These operations along with others are the least accurate in the assembly of components.

The optimal assembly of the panel structure with skin in terms of labor intensity and cycle directly depends on the accuracy of the resulting shapes of the parts at the stage of their manufacture. The process of designing means of technological equipment is constantly being improved and takes into account the requirements for the accuracy of electronic design and technological documentation based on the use of computer-aided design (CAD).

Using of new materials in the design of equipment, automation of the processes of design and technological preparation of production is aimed at reducing the final cost when assembling large-sized panels of aircraft. Currently, the division of technological operations is used between the equipment of the frame type with an individual set of beds for panels for the transition to production line.

When analyzing the existing technological processes of panel assembly, numerous movements of the technological unit between the slipways and the frame of the riveting equipment were established. In this case, there is a variable displacement of the parts relative to each other. There are additional displacements, structural distortions. There is also a need to optimize the cycle of riveting and assembly work when interacting with riveting equipment.

When analyzing the processes associated with the narrow space of riveting equipment, it is necessary to show the directions of optimization of losses:

- setting up the equipment according to numerical control (CNC) for each panel;
- readjustment of pallet-type frame technological device beds for each panel;
- development of CNC programs in order to optimize the machine movements when riveting zones with technological fasteners;
- technological losses when riveting small-sized panels due to the relatively small amount of fasteners.

The quality of cutting holes, assembling the technological package of long panels can be improved by using of riveting machines. In the pre-assembly equipment, the panel skin is laid. Then, such elements of the power set as stringers and expansion joints are installed on the technological fasteners. Sufficient rigidity of the assembled structure is provided by manual operations. This structure is moved to a special technological device of the pallet type in order to ensure the process of cutting holes, riveting on riveting equipment. After performing a cycle of drilling and riveting work, the assembled panel is moved to the equipment for the remaining riveting and assembly work performing control operations.

Taking into account the variability of the drilling process, countersinking of holes, riveting of the technological package, the equipment is adapted including the design features of the components, different standards between the applied fasteners and the design features of the equipment, and the technological properties of the system.

Figure 1 shows a general view of the typical supports for the panel assembly production line. The design of the beds (technological equipment) considers the design features of the equipment, the design features of the higher-level assemblies the compartments of the aircraft containing panels in their structure. The beds of technological equipment are in contact with the inner surface of the skin.

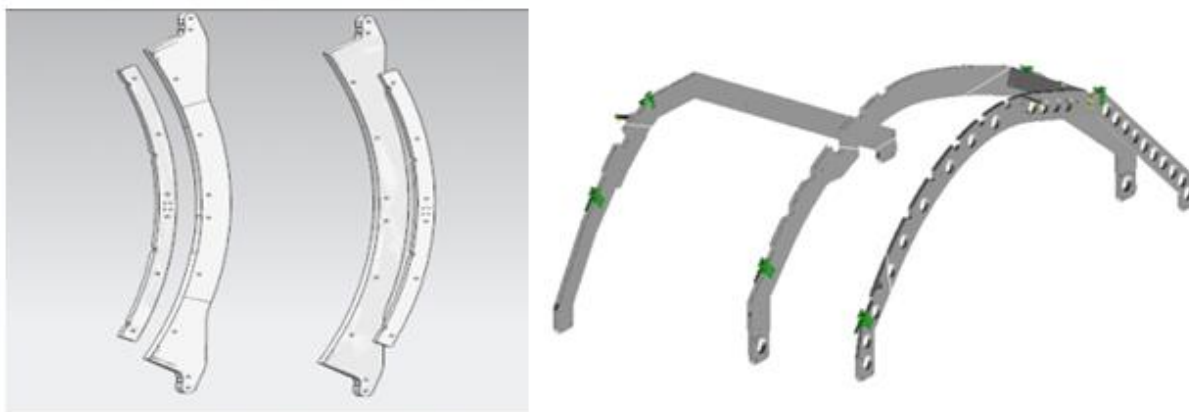


Fig. 1 General view of the standard supports for the production line of panel assembly

When analyzing the accuracy of panel assembly, the error of the assembly device is determined as follows [7]:

$$\delta_{pr} = \Delta_{\Sigma} + \delta_{\Sigma} , \quad (1)$$

where  $\Delta_{\Sigma}$  – is the coordinates of the center of grouping of assembly errors;  $\delta_{\Sigma}$  – is the standard deviation or half of the tolerance field.

The linking error is determined as follows [7]:

$$\delta_{\text{link}} = \Delta_{\Sigma} + \delta_{\Sigma}, \quad (2)$$

The accuracy of the assembly is determined as follows [7]:

$$0,6\delta_{\text{sb}} = \delta_{\text{pr}} + \delta_{\text{con}} \times K_{\text{pr}}, \quad (3)$$

where  $\delta_{\text{sb}}$  – the accuracy of the assembly of the finished unit, mm;  $\delta_{\text{pr}}$  – the error of the assembly device, mm;  $\delta_{\text{con}}$  – the error of installing the aircraft part on the base element of the tooling, mm;  $K_{\text{pr}}$  – the clamping rate.

The calculated accuracy was compared with the specified permissible accuracy values. The accuracy of the calculation does not exceed the permissible deviations specified for the product in question. Numerical simulation and optimization of the workflow parameters were performed using the NX Nastran solver. Figure 2 shows a fragment of the section of the in-line assembly of panels, the section of other riveting and assembly work, and the execution of control operations.

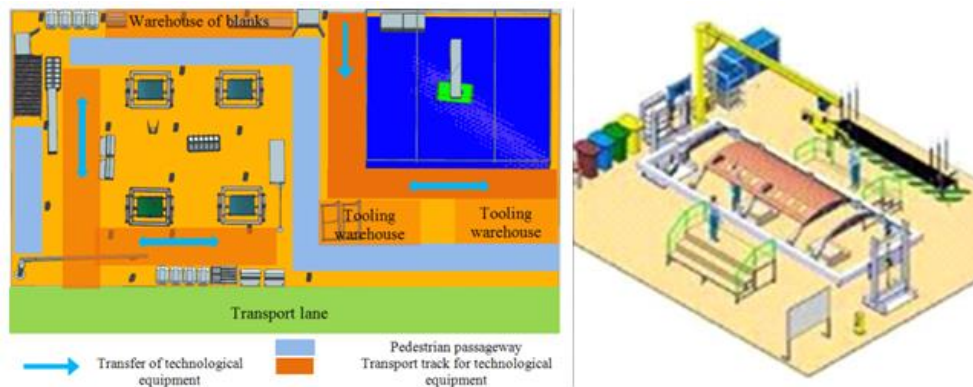


Fig. 2 Fragment of the section of the in-line assembly of panels. The site of other riveting and assembly works and performing control operations

In order to improve the quality of panel assembly, a finite element analysis of the design of devices with structural changes in the material of the beds was carried out using additive technologies (Figure 3). It was found that when using a modified bed design, the variability of values during assembly of aggregates is optimized.

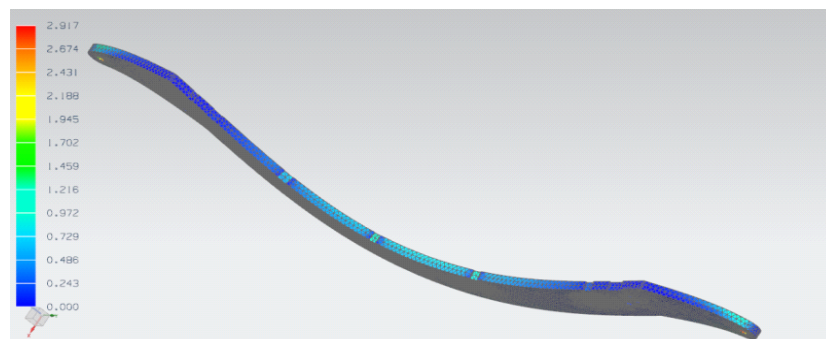


Fig. 3 Fragment of the finite element analysis of the device element design

Taking into account the analysis of simulation processes and CAD approaches including TeMP with statistical variation analysis using the Monte Carlo method, the use of the Pareto diagram, approaches to automating the processes of cutting holes, feeding the

fastener, applying the sealant are formed. Figure 4 shows a causal diagram of the assembly process using panels as an example.

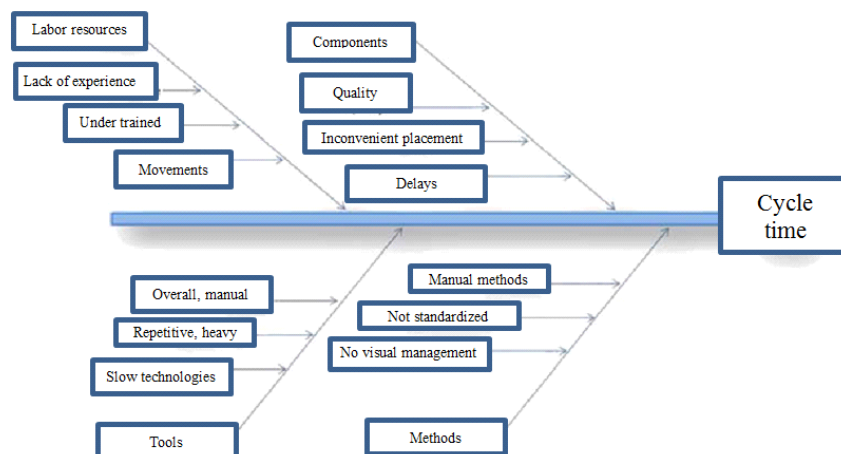


Fig. 4 Causal scheme of the assembly process on the example of panels[4]

Using of a variable method for analyzing CNC programs and optimizing the moves of automatic equipment will increase its productivity. Automation of assembly processes allows increasing the level of accuracy taking into account the requirements of design documentation.

\*\*\*

1. Kudryashov, V. A., Lapyshov A. A. Development of additive technologies in terms of fatigue behavior in aviation engineering // Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, vol. 20, № 4(3), 2018, pp. 406-413.
2. Leskov D. M., Guseva, R. I., Maintaining the cycle of performing riveted joints using Brotje company's riveting machines when assembling the fuselage panels – Youth and science: actual problems of fundamental and applied research FSBEI HE «KnASU», 2020. – p.24-26
3. Guseva R. I. On the issue of the calculation of assembling accuracy for units and components of the frame of an aircraft Scholarly Notes of Komsomolsk-na-Amure State Technical University – 2011 – Issue I – 1(5) p. 16-22
4. Xia Liu , Lulin An , Zhiguo Wang, Changbai Tang, Xiaoping Wang, and Shouxin Yu Assembly Variation Analysis of Aircraft Panels under Part-to-part Locating Scheme – International Journal of Aerospace Engineering – 2019(36), p.1-15 [Электронный ресурс] – URL: <https://www.hindawi.com/journals/ijae/2019/9563596/> (дата обращения: 02.04.2021)
5. PI 249-2000 Riveting of metal structures M.: NIAT

## РАЗДЕЛ V. ХИМИЯ

Менжулов В.М., Гладышева О.В.

### Оценка качества лекарственных препаратов различных производителей на примере Дибазола и Папаверина

ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко  
(Россия, Воронеж)

doi: 10.18411/lj-04-2021-41

#### Аннотация

В работе проведена оценка качества лекарственного препарата «Дибазол» производства фабрик «УралбиоФарм» и «МосФарм» и лекарственного препарата «Папаверин» производства фабрик «Фармстандарт» и «Медисорб». Определяли подлинность и количественное содержание активного вещества в исследуемых препаратах с помощью методов анализа качества лекарственных веществ. Результаты проведенной работы показали, что качество исследуемых препаратов «Дибазол» и «Папаверин» соответствуют стандарту качества лекарственных средств. Активное вещество, входившее в состав исследуемых препаратов, оказалось подлинным. Количественное содержание активного вещества в препаратах «Дибазол» и «Папаверин» производства различных фармацевтической фабрик соответствовало норме, и лишь содержание активного вещества в препарате «Дибазол» от фармацевтической фабрики «МосФарм» оказалось выше нормы.

**Ключевые слова:** бендазол гидрохлорид, папаверина гидрохлорид, алкаиметрия, рабочий стандартный образец (РСО), качество лекарственных препаратов, фенолфталеин.

#### Abstract

The quality of the drug "Dibazol" produced by the factories "Uralbiopharm" and "MosFarm" and the drug "Papaverin" produced by the factories "Medisorb" and "MosFarm" was evaluated. The authenticity and quantitative content of the active substance in the studied preparations were determined using methods of analyzing the quality of medicinal substances. The results of the conducted work showed that the quality of the studied drugs "Dibazol" and "Papaverine" correspond to the quality standard of medicines. The active substance that was part of the studied drugs turned out to be genuine. The quantitative content of the active substance in the preparations "Dibazol" and "Papaverine" produced by various pharmaceutical factories corresponded to the norm, and only the content of the active substance in the preparation "Dibazol" from the pharmaceutical factory "MosFarm" was higher than the norm.

**Key words:** bendazole hydrochloride, papaverine hydrochloride, alkalimetry, working standard sample (WSS), quality of medicines, phenolphthalein.

В настоящее время активно расширяется ассортимент лекарственных препаратов. В каждой аптеке представлен огромный ряд лекарств, и даже среди одного наименования существует несколько разновидностей различных производителей. Здоровье человека напрямую зависит от качества продаваемых лекарственных препаратов. Лекарства «Дибазол» и «Папаверин» продолжают пользоваться популярностью, особенно у людей старшего поколения, так как у данного препарата сравнительно невысокая цена, а также ещё остается доверие к препаратам советского времени. Однако бывает так, что данные препараты не помогают, хотя раньше при приеме этих же лекарственных средств наступал эффект лечения. Исходя из этого,

можно предположить, что такие препараты могут быть фальсифицированы. Фальсифицированные лекарства, в отличие от подделок других товарных групп, представляют наибольшую угрозу здоровью и жизни не только отдельного человека, но и здоровью нации в целом, поэтому являются одной из серьезнейших проблем не только России, но и всего мира.

**Цель исследования:** оценка качества лекарственных препаратов фармацевтических фабрик «МосФарм», «УралбиоФарм», «Фармстандарт» и «Медисорб» на примере «Дибазола» и «Папаверина».

**Объекты и методы исследования.** Объектами нашего исследования послужили: лекарственный препарат «Дибазол» от фармацевтических фабрик «МосФарм» и «УралбиоФарм» и лекарственный препарат «Папаверин» от фармацевтических фабрик «Фармстандарт» и «Медисорб» в таблетках. Исследование было проведено на базе гимназии им. академика Н.Г. Басова при Воронежском государственном университете в марте 2019 года. При оценке качества лекарственных препаратов мы воспользовались следующими методами исследования:

1. Проводили оценку качества препаратов по показателям (плотность упаковки, срок годности, наличие маркировки, описание таблеток, масса таблеток) [1,3,5].
2. В работе был применен метод прямого алкалиметрического определения препарата «Дибазол». При установлении подлинности активного вещества в препарате, 0,1 мг лекарственного вещества растворяли в 2 мл этанола, предварительно нейтрализованного по фенолфталеину, затем прибавляли 1 мл воды и титровали 0,02 М раствором натрий гидроксида (NaOH) до розового окрашивания, устойчивого в течение 30 секунд. Индикатором служил фенолфталеин [4,6].
3. Количественное содержание бендазола гидрохлорид в лекарственной форме вычисляли по формуле [8]:  $x = \frac{a \cdot V \cdot T \cdot K}{P}$ , где  
а – навеска лекарственной формы, взятой на анализ;  
V – объем титранта, пошедший на титрование, мл;  
T – титр по определяемому веществу, г/мл;  
K – поправочный коэффициент 0,02 М раствора натрий гидроксида;  
P – масса порошка, г.
4. При установлении подлинности активного вещества в препарате «Папаверин», приготавливали раствор РСО (рабочий стандартный образец) папаверина гидрохлорида. Около 0,05г папаверина гидрохлорида растворили в мерной колбе вместимостью 250 мл в 0,1 М растворе соляной кислоты и довели объем раствора тем же раствором до метки (раствор А).

В мерную колбу, вместимостью 50мл поместили 5мл (раствора А), довели объем раствора 0,1М раствором соляной кислоты до метки (раствор Б). В 1мл (раствора Б) содержалось около 0,00002г папаверина гидрохлорида. В мерную колбу вместимостью 25мл поместили 5 мл (раствора Б) и довели объем раствора 0,1М раствором соляной кислоты до метки (раствор В). В 1 мл (раствора В) содержалось около 0,000004г папаверина гидрохлорида. Растворы (Б) и (В) использовали свежеприготовленными.

4.1. В мерную колбу вместимостью 100 мл перенесли 5 мл фильтрата, полученного для количественного определения, и довели объем раствора 0,1М раствором соляной кислоты до метки, перемешали. Ультрафиолетовые спектры поглощения полученного раствора и (раствора В) РСО папаверина гидрохлорида, приготовленного для определения «растворения», в области от 230 до 270 нм должны иметь максимум при одной и той же длине волны.

4.2. В мерную колбу вместимостью 50 мл перенесли 20 мл фильтрата, полученного для количественного определения, и довели объем раствора 0,1 М раствором соляной кислоты до метки, перемешали. Ультрафиолетовые спектры поглощения полученного раствора и (раствора Б) РСО папаверина гидрохлорида в области от 270 до 350 нм должны иметь максимум при одной и тех же длине волны [6,9].

5. Определяли количество активного вещества в составе «Папаверина». 0,17 г порошка растертых таблеток растворили в мерной колбе вместимостью 250 мл в 0,1 М растворе соляной кислоты и довели объем раствора той же кислотой до метки. Раствор профильтровали через бумажный фильтр, отбрасывая первые 15 мл фильтрата. 10 мл фильтрата перенесли в мерную колбу вместимостью 50 мл и довели объем раствора 0,1 М раствором соляной кислоты до метки. Измерили оптическую плотность раствора на спектрофотометре в максимуме поглощения при длине волны 310 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. Параллельно измерили оптическую плотность (раствора Б) РСО папаверин гидрохлорида. В качестве раствора для сравнения использовали 0,1 М раствор соляной кислоты [2].

Содержание папаверин гидрохлорида в одной таблетке в граммах (x) вычисляли по формуле:  $x = DX \times a_0 \times PD_0 \times 2a$ , где

DX – оптическая плотность испытуемого раствора;

a – навеска порошка растертых таблеток, г;

P – средняя масса таблетки, г;

D<sub>0</sub> – оптическая плотность раствора РСО папаверина гидрохлорида;

a<sub>0</sub> – навеска РСО дротаверина гидрохлорида, г.

**Результаты и их обсуждение.** Оценивая качество исследуемых препаратов «Дибазол» и «Папаверин» производства различных фармацевтических фабрик выяснили, что упаковка препаратов довольно плотная, на ней указана дата производства, сроки хранения препаратов и маркировка. Внешний вид исследуемых препаратов соответствовал их описанию в аннотации, средняя масса таблеток не отклоняется от нормы [3,7,8].

Используя алкалиметрический (количественный) метод вытеснения органического вещества в препарате «Дибазол» сильным основанием NaOH с применением индикатора – фенолфталеина, определили, что в 1 мл 0,02 М раствора натрия гидроксида соответствуют 0,004894 г бендазола гидрохлорида, что является нормой стандарта качества лекарственных препаратов [3,8].

При вычислении содержания бендазола гидрохлорида в лекарственной форме: 1).  $X = (1,9 \times 1 \times 0,004894 \times 0,25) / 0,1 = 0,023$  г., установили, что содержание активного вещества в препарате фармацевтической фабрики «УралбиоФарм» соответствует заявленной норме (0,020 ± 0,003 г.).

2).  $X = (2,2 \times 1 \times 0,004894 \times 0,25) / 0,1 = 0,027$ , содержание активного вещества в препарате фармацевтической фабрики «МосФарм» превышает заявленную норму (норма 0,020 ± 0,003 г.).

Определяя подлинность исследуемого активного вещества препарата «Папаверин», производства различных фармацевтических фабрик установили, что УФ – спектры поглощения полученного раствора и (растворов В и Б) РСО папаверина гидрохлорид в области длины волны от 230 до 270 нм имели максимум поглощения при одной и той же длине волны, что доказывает подлинность исследуемого активного вещества в составе препаратов рассмотренных фармацевтических фирм.

При вычислении содержания папаверина гидрохлорида в лекарственной форме: 1). D<sub>x</sub> = 0,3376; a = 0,18215 г; P = 0,34834 г; D<sub>0</sub> = 0,4186; a<sub>0</sub> = 0,0505 г.

$X = 0,0389$ , выяснено, что содержание активного вещества в препарате фармацевтической фабрики «Фармстандарт» соответствует заявленной норме (от 0,037 до 0,043 г.).

2).  $D_x = 0,3591$ ;  $a = 0,18125$  г;  $P = 0,3517$  г;  $D_0 = 0,4186$ ;  $a_0 = 0,0505$  г.  $X = 0,04203$ , определено, что содержание активного вещества в препарате фармацевтической фабрики «Медисорб» также соответствует заявленной норме (от 0,037 до 0,043 г.).

#### **Вывод:**

1. Качество исследуемого препарата «Дибазол» производства фабрик «УралбиоФарм» и «МосФарм» соответствует норме по показателям. Активное вещество (бендазол гидрохлорид), входившее в состав обоих препаратов оказалось подлинное. Однако в таблетках от фармацевтической фабрики «МосФарм» содержание активного вещества (бендазола гидрохлорид) оказалось больше нормы.

2. Качество исследуемого препарата «Папаверин» производства фабрик «Фармстандарт» и «Медисорб» соответствовало норме по показателям. Активное вещество (папаверина гидрохлорид), входившее в состав обоих препаратов оказалось также подлинным. Количественное содержание активного вещества (папаверина гидрохлорида) в данных препаратах также соответствовало требованиям стандарта качества.

Таким образом, исследуемые препараты, производства различных фармацевтических фабрик в большей степени соответствовали стандарту качества лекарственных средств, хотя и наблюдались некоторые отклонения от нормы. Поэтому в настоящее время большое значение имеет контроль качества за лекарственными препаратами во избежание нанесения вреда здоровью человека.

\*\*\*

1. Государственная фармакопея Российской Федерации, XII издание – под ред. Юргеля Н.В. Москва: «Научный центр экспертизы средств медицинского применения», 2008. – 696 с.
2. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия: учебн. пособие: в 2 ч. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 616 с.
3. Дорофеев В.Л. Обзор стандартов качества лекарственных средств // Ремедиум. 2011. – №3. – С. 48-54.
4. Илларионова Е.А., Сыроватский И.П. Фармакопейный анализ неорганических лекарственных веществ: учебное пособие ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра фармацевтической и токсикологической химии. – Иркутск: ИГМУ, 2016. – 132с.
5. Крыжановский С. А., Вититнова М. Б. Современные лекарственные средства: Новейший справочник. – М.: «РИПОЛ классик», 2007. – 800с.
6. Кузенцова А.В. Фармакопейный анализ производных фурана, пиррола, пиразола, имидазола, пиридина, хинолина: учеб. пособие для студентов IV курса специальности «Фармация». – Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. – 116с.
7. Миронов А.Н., Сакаева И.В., Саканян Е.И. и др. Стандартные образцы в практике зарубежного и отечественного фармацевтического анализа // Ведомости НЦЭСМП. 2012. – №3. – С.56-60.
8. ОСТ 91500.05.001-00 Стандарты качества лекарственных средств. Режим доступа: docs.cntd.ru>document/1200123383 (дата обращения 01.02.2021).
9. Сливкин А.И., Тринеева А.И., Логвинова Е.Е., Чистякова А.С. Лабораторный практикум по контролю качества гетероциклических соединений: учебно-методическое пособие для студ., обуч. По специальности 060108 «Фармация». – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2015. – 111с.

**Селиверстов А.А., Перский С.Н., Бошаков И.С.**  
**Формирование у обучающихся ИЛГСН профессиональных компетенций в**  
**области эксплуатационных материалов**

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» (ПетрГУ)*  
*(Россия, Петрозаводск)*

doi: 10.18411/lj-04-2021-42

#### **Аннотация**

В статье сообщается об участии студентов Института лесных, горных и строительных наук в исследованиях качества рабочих жидкостей для автомобиля и трактора.

**Ключевые слова:** Исследовательская работа, качество, рабочая жидкость, тормозная жидкость, антифриз, трансмиссионное масло

**Abstract**

The article reports on the work of students of the Institute of Forestry, Mining and Construction Sciences in research on the quality of working fluids for car and tractor.

**Keywords:** Research, quality, working fluid, brake fluid, antifreeze, transmission oil

В Институте лесных, горных и строительных наук Петрозаводского государственного университета ведется активная совместная исследовательская работа преподавателей и студентов, в рамках которой обучающиеся овладевают умением и приобретают навыки в проведении стандартных испытаний для оценки качества (в том числе экспресс-контроля) рабочих жидкостей автомобиля и трактора [1], [4]. Исследовательская работа, с одной стороны, позволяет выработать для организации, эксплуатирующей технику, рекомендации о сроке службе и замене рабочих жидкостей машины по фактическому состоянию, с другой, способствует формированию у обучающихся различных навыков. На практике студенты учатся применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств рабочих жидкостей, подбирать сорта и марки эксплуатационных материалов, корректировать режимы их использования, анализировать и обобщать результаты исследовательской работы.

Одна из исследовательских работ студентов направления обучения «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Агроинженерия» была посвящена исследованию качества тормозной жидкости, низкозамерзающей охлаждающей жидкости (антифриза) и трансмиссионного масла для легкового автомобиля марки «Jaguar S-type» [1], [2]. Работа выполнялась в специализированной лаборатории «Топливо-смазочных материалов» Учебно-производственного центра и Инженерного парка ИЛГСН. Ниже представлены отдельные результаты исследования.

Для тормозной жидкости «FORD» класса DOT4 было установлено, что при сроке службы 3 года и пробеге автомобиля 50 тыс. км наличие воды составило 1.5%. Состояние тормозной жидкости определено как удовлетворительное. Было рекомендовано продолжать ее использовать. Контроль качества состояния тормозной жидкости с помощью тестера Icartool IC-145 показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Контроль качества тормозной жидкости

Для контроля состояния охлаждающей низкотемпературной жидкости (антифриза) выполнялись лабораторные измерения с помощью стандартного гидрометра (рисунок 2) и рефрактометра ICartool IC-803 [3].

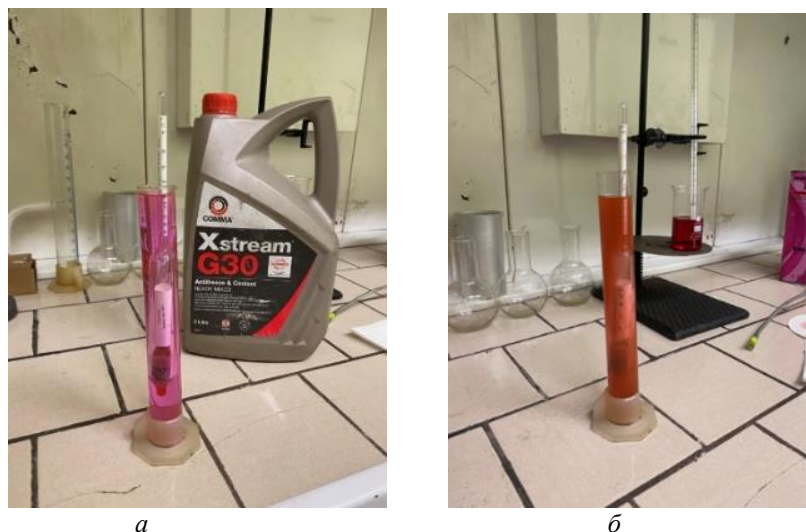


Рисунок 2 – Измерения для новой (а) и рабочей (б) охлаждающей низкотемпературной жидкости

Выполнялись измерения для определения процента содержания этиленгликоля и температуры замерзания жидкости (рисунок 2). Для рабочей жидкости процент содержания этиленгликоля составил 61.7%, для новой жидкости – 58.5%. Таким образом, было подсчитано необходимое количество дистиллированной воды для восстановления исходных качеств рабочей жидкости. Используя формулу

$$U = (c - d) \times V / d,$$

где:

U – количество добавляемой дистиллированной воды, мл,

c – % этиленгликоля в анализируемом рабочем образце,

d – % этиленгликоля в новом образце,

V – объем исправляемой жидкости (образца), мл,

рассчитали:

$$U = (61,7 - 58,5) \times 100 / 58,5 = 5,47 \text{ мл}$$

Внеся данные поправки, получим требуемые параметры для рабочей охлаждающей жидкости. Необходимо добавить около 5,5 мл дистиллированной воды на каждые 100 мл жидкости. Учитывая количество жидкости для системы охлаждения, необходимо снизить уровень рабочей жидкости в системе до 9,48 л и добавить 0,52 л дистиллированной воды.

С нанесением нескольких капель исследуемой жидкости на экран рефрактометра ICartool IC-803 определялась температура замерзания жидкости. Были определены следующие температурные показатели:

— для новой жидкости температура замерзания составила -50 °С,

— для рабочей составила -57°С .

Изменение температуры замерзания указывало на то, что для рабочей жидкости требовалось исправление качества по составу дистиллированной воды.

При визуальном контроле было установлено, что в двух исследованных образцах отсутствовали механические примеси.

Следующее испытание было связано с измерение степени чистоты нового трансмиссионного масла «ENEOS AFT 3 DEXTRON» (рисунке 3).



Рисунок 3 – Измерение степени чистоты трансмиссионного масла

По результатам измерений трансмиссионного масла для легкового автомобиля «Jaguar S-type» с помощью прибора ИЗЖ-М (з.н. №648) было установлено, что показатель степени чистоты масла составил 0.02%. Это позволило присвоить маслу класс чистоты 15 (ГОСТ 17216- 2001). Допустимое содержание механических примесей от 0,01 до 0,03 % для новых масел.

Контроль фактического состояния (до наступления очередного ТО) рабочих жидкостей для автомобиля и трактора позволяет выявить и предупредить недопустимое изменение свойств жидкостей. Некачественные, например, вследствие «старения», рабочие жидкости усложняют эксплуатацию машины, сокращают ее ресурс и снижают надежность.

Таким образом, принимая участия в исследовательской работе, студенты на практике знакомятся с контролем качества рабочих жидкостей автомобиля и трактора [2], [4].

\*\*\*

1. Готовимся к участию в научной конференции ПетрГУ [Электронный ресурс]. – URL: <https://petsu.ru/news/2020/89402/gotovimsya-k-utchast> (Дата обращения: 18.03.2021).
2. Материалы 72-й научной конференции обучающихся и молодых ученых (2020) [Электронный ресурс]. – URL: <https://conf.petsu.ru/index.php> (Дата обращения: 22.03.2021).
3. Селиверстов А.А. Определение качества низкозамерзающих охлаждающих жидкостей : учебное пособие для студентов / А.А. Селиверстов, С.В. Беляев; – Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2015. – 22 с.
4. Студенты проверяют качество [Электронный ресурс]. – URL: <https://petsu.ru/news/2021/94278/studenty-proveryayut> (Дата обращения: 22.03.2021).

**Селиверстов А.А., Перский С.Н.**

**Экспресс-контроль масла экскаватора-погрузчика John Deere 325J**

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» (ПетрГУ)  
(Россия, Петрозаводск)*

*doi: 10.18411/lj-04-2021-43*

#### **Аннотация**

В статье сообщается о контроле качества моторного, трансмиссионного и гидравлического масла трактора в лаборатории «Топливо-смазочных материалов» Института лесных, горных и строительных наук.

**Ключевые слова:** Качество, экспресс-контроль, моторное масло, трансмиссионное масло, гидравлическое масло, отбор проб

### **Abstract**

The article reports on the study of the quality of engine, transmission and hydraulic oils of a tractor in the laboratory "Fuel and lubricants" of Institute of Forestry, Mining and Construction Sciences.

**Keywords:** Quality, express control, engine oil, transmission oil, hydraulic oil, sampling

Одним из важнейших этапов технического обслуживания (ТО) машины является замена масла [1]. Замену масла следует выполнять в установленные сроки, чтобы не усложнять эксплуатацию машины, не сокращать ресурс и не снижать надежность узлов и агрегатов. Так, в работавшем масле накапливаются продукты загрязнения в количестве, опасном с точки зрения осадкообразования. Например, загрязнение масла в 70% является причиной отказа гидросистем, в 2-5 раз ускоряет износ трущихся пар. Качество моторного масла ухудшается из-за накопления в нем продуктов неполного сгорания топлива (до 5-10%). В результате снижается вязкость масла и ухудшается его смазывающая способность.

Таким образом, в работавшем масле происходят глубокие изменения: накапливаются загрязнения, увеличивается количество агрессивных соединений, вырабатываются присадки и другие процессы, приводящие к ухудшению эксплуатационных свойств масла [1].

Применение контроля (в т. ч. экспресс-контроля) за фактическим состоянием масла машины позволяет выявить и предупредить недопустимое изменение его свойств. Появляется возможность следить систематически за динамикой накопления механических примесей. Использование отбора проб масла через равные интервалы времени с их последующим анализом позволяет заранее выявить потенциальные проблемы и снизить риски, связанные с поломкой и простоем техники, а также уменьшить расходы на ремонт. Например, компанией «Caterpillar» разработана и внедрена программа планового отбора проб масел – Scheduled Oil Sampling (S.O.S.) [2].

Специализированная лаборатория «Топливо-смазочных материалов» Учебно-производственного центра в Институте лесных, горных и строительных наук (ИЛГСН) Петрозаводского государственного университета позволяет выполнять стандартные испытания для оценки качества работавшего и нового масла машины. По результатам испытаний (исследований) вырабатываются рекомендации о сроке службе и замене масла машины по фактическому состоянию. Обучающиеся на практике приобретают навыки применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств масла, подбирать сорта и марки масла, корректировать режимы использования масла, а также анализировать и обобщать результаты работы.

Ниже в качестве примера представлены отдельные результаты экспресс-контроля состояния моторного, трансмиссионного и гидравлического масла экскаватора-погрузчика «John Deere 325J» [3]. Сообщается о контроле частоты масла, как одной из важных составляющих контроля качества масла.

Отбор проб масла трактора с наработкой 7000 моточасов осуществлялся во время прохождения планового ТО в соответствующей организации (рисунок 1).

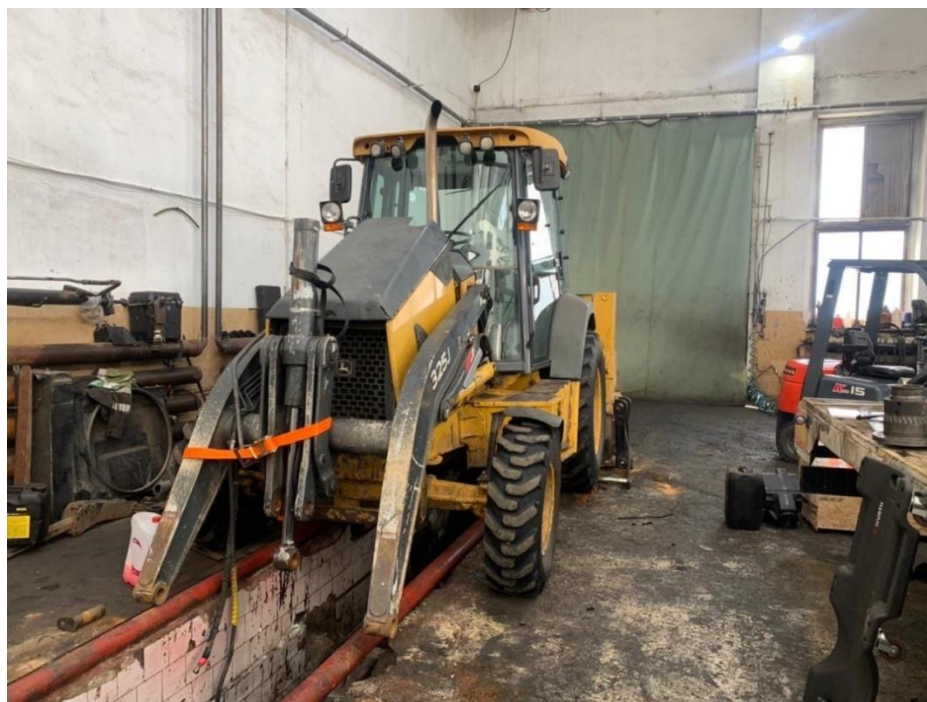


Рисунок 1 – Экскаватор-погрузчик «John Deere 325J» на ТО

Затем в лаборатории ИЛГСН выполнялся анализ проб масла с обобщением результатов оценки качества.

Отбор проб масла осуществлялся сразу же после остановки двигателя (работы трактора). В соответствии с методикой исследования было взято девять проб масла (три пробы объемом 100 мл для каждого типа масла). Проба масла бралась сливом из нижнего отверстия картера и маслобака (рисунок 2). При этом было предварительно слито донное масло для контроля. Забор проб проводился в чистый прозрачный стакан.

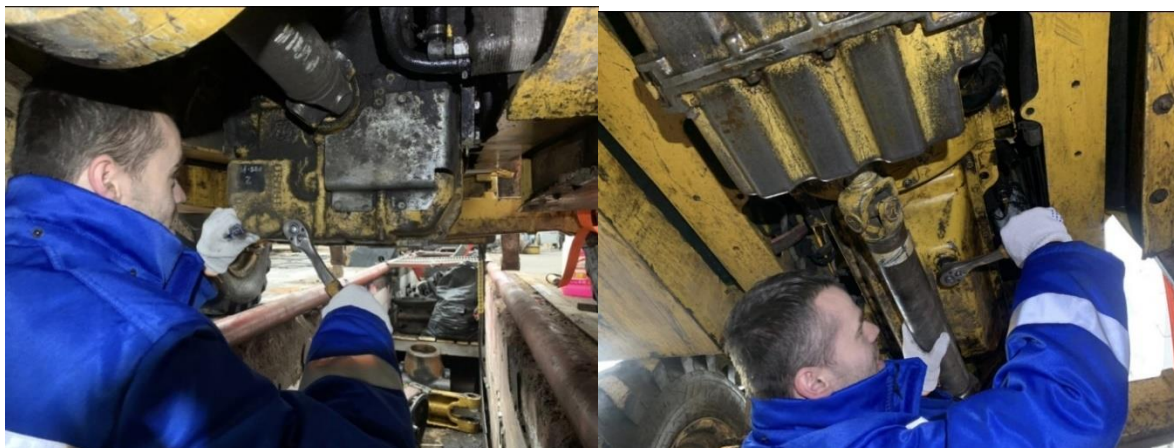


Рисунок 2 – Отбор проб масла сразу после останова ДВС

Для моторного масла 10W-40 (всесезонного) с помощью индикатора загрязнения жидкости «ИЗЖ-М» было установлено, что показатель степени чистоты рабочего масла составил 2,64%, что соответствует частоте 22 класса (по ГОСТ 17216-2001). При этом допустимое содержание механических примесей для рабочего масла не более 1,5 %.

Диэлькометрическим методом с использованием прибора «Shatox SX-300» с функцией влагомера определялась влажность в (%) по объему с учетом ГОСТ 14203-69. В результате измерения содержание воды для рабочего масла составила 0,303% по объему (рисунок 3).



Рисунок 3 – Измерения с использованием «Shatox SX-300» с функцией влагомера

Для рабочего трансмиссионного масла 80W-90 API GL-5 (всесезонного) с помощью прибора «ИЗЖ-М» было установлено, что показатель степени чистоты рабочего масла составил 0,15%, что соответствует частоте 18 класса по ГОСТ 17216-2001 (рисунок 4). Допустимое содержание механических примесей для рабочего масла не более 0,10 %.



Рисунок 4 – Измерения с использованием индикатора загрязнения жидкости «ИЗЖ-М»

Диэлькометрическим методом определялась влажность в (%) по объему по ГОСТ 14203-69 с использованием прибора «Shatox SX-300». В результате измерения содержание воды для рабочего трансмиссионного масла составила 0,26% по объему.

Для гидравлического масла HVLP 32 (всесезонного) с помощью индикатора загрязнения жидкости «ИЗЖ-М» было установлено, что показатель степени чистоты рабочего масла составил 0,00%, что соответствует частоте нового масла с классом

частоты не хуже 13 (по ГОСТ 17216-2001). Допустимое содержание механических примесей не более 0,01 % для рабочего масла.

В результате измерения (по ГОСТ 14203-69) содержание воды для рабочего гидравлического масла не более 0,09% по объему.

По результатам оценки качества масла (по содержанию механических примесей, воды и другим показателям качества) требовалась замена моторного и трансмиссионного масла трактора «John Deere 325J». Гидравлическое масло было рекомендовано продлить использовать 500 моточасов (до 7500 моточасов) с отбором пробы масла через 250 моточасов для анализа.

Интервал замены трансмиссионного масла рекомендовано скорректировать (уменьшить) с учетом условий эксплуатации. Замену моторного масла и фильтра выполнять каждые 250 часов с учетом графика регламентного технического обслуживания.

Таким образом, для рационального применения высококачественных и дорогостоящих масел является целесообразным выполнять его замену по фактическому состоянию, а не только по количеству отработанных моточасов или километров пробега. Качество масла, в свою очередь, позволяет диагностировать техническое состояние двигателя, трансмиссии и других систем.

\*\*\*

1. Моторные масла и смазка двигателей: учебное пособие / С. В. Беляев, А. А. Селиверстов; М-во образования и науки РФ, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования Петрозаводский гос. ун-т. - Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2011. – 147 с.
2. Программа S.O.S. для анализа масла [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.zepelin.ru/services/integrated\\_solutions/sos/](https://www.zepelin.ru/services/integrated_solutions/sos/) (Дата обращения: 30.03.2021).
3. Студенты проверяют качество [Электронный ресурс]. – URL: <https://petrsu.ru/news/2021/94278/studenty-proveryayut> (Дата обращения: 30.03.2021).









Научный журнал

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**  
**№72, 04.2021**

Апрель 2021 г.  
Часть 1

Подписано в печать .20.04.2021 Тираж 400 экз.  
Формат.60x841/16. Объем уч.-изд. л.5,52  
Бумага офсетная. Печать оперативная.  
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»  
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович