

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный технический университет»

Кафедра «Математические методы и информационные технологии в экономике»

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Материалы
II Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(Омск, 19–20 мая 2020 года)

В двух томах

Том II

Омск
Издательство ОмГТУ
2020

УДК 004+519+65
ББК 32.97+22.172+65.291.8
С40

Ответственный редактор

В. Н. Задорожный, д-р техн. наук,
профессор кафедры «ММиИТЭ» ОмГТУ

Системы управления, информационные технологии и математическое моделирование : материалы II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Омск, 19–20 мая 2020 г.) : в 2 т. / Минобрнауки России, ОмГТУ, каф. «ММиИТЭ» ; [отв. ред. В. Н. Задорожный]. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2020.

ISBN 978-5-8149-3098-9

Т. II. – 92 с. : ил.

ISBN 978-5-8149-3100-9

Предлагаются новые методы и результаты математического моделирования, направленные на совершенствование современных систем управления и информационных технологий. Наряду с оригинальными научными результатами приводятся эффективные инженерные решения, каждое из которых можно рассматривать как значимое продвижение в области информационных технологий.

Рассматриваются технические и практические аспекты, опыт и методика разработки информационных технологий для применения в разнообразных предметных областях – в производстве и документообороте, в бизнесе и образовании, в организации культурно-массовых мероприятий, досуга и т. д.

УДК 004+519+65

ББК 32.97+22.172+65.291.8

*Утверждено к печати
Программным комитетом конференции*

ISBN 978-5-8149-3100-9 (т. II)
ISBN 978-5-8149-3098-9

© ОмГТУ, 2020

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель:

Бояркин Г.Н., д.э.н., профессор кафедры ММиИТЭ ОмГТУ

Заместитель председателя:

Задорожный В.Н., д.т.н., профессор кафедры ММиИТЭ ОмГТУ

Члены программного комитета:

Ко Х. (Ko Hoon), профессор IT Research Institute Chosun University, South Korea

Пагано М. (Pagano Michele), профессор University of Pisa, Italy

Альтман Е.А., к.т.н., доцент каф. АиСУ ОмГУПС

Батенькина О.В., к.т.н., доцент каф. ДиТМ ОмГУПС

Бахмутский Ю.А., заведующий кафедрой ММиИТЭ ОмГТУ

Гегечкори Е.Т., к.т.н., доцент каф. ММиИТЭ ОмГТУ

Калиберда Е.А., к.т.н., доцент каф. ММиИТЭ ОмГТУ

Малютин А.Г., к.т.н., доцент, зав. кафедрой АиСУ ОмГУПС

Филимонов В.А., д.т.н., профессор, с.н.с. ОФ ИМ СО РАН

Шевелева О.Г., ст. преподаватель каф. ММиИТЭ ОмГТУ

Юдин Е.Б., к.т.н., доцент каф. ММиИТЭ ОмГТУ

Оргкомитет и секретариат:

Юдин Е.Б., к.т.н., доцент каф. ММиИТЭ ОмГТУ – председатель

Задорожный В.Н., д.т.н., профессор каф. ММиИТЭ – зам. председателя

Батенькина О.В., к.т.н., доцент каф. ММиИТЭ ОмГТУ

Калиберда Е.А., к.т.н., доцент каф. ММиИТЭ ОмГТУ

Кравченко К.В., ст. преподаватель каф. ММиИТЭ ОмГТУ

Стариков В.И., к.т.н., доцент каф. ММиИТЭ ОмГТУ

Шевелева О.Г., ст. преподаватель каф. ММиИТЭ ОмГТУ

Материалы публикуются в авторской редакции

СОДЕРЖАНИЕ

III. СЕКЦИЯ 2

Вялкова М.И., Иванченко М.Ю., Кораблева А.А.

Выявление основных бизнес-процессов в абонентском отделе
АО «Омск РТС» 6

Гаврилова Е.Г., Чикишева Е.Е.

Автоматизация процесса обработки заявок специалистами отдела продаж..... 13

Калиберда Е.А., Гилманова Т.М., Гилманов Р.А.

Исследование возможности применения технологии беспроводной передачи
данных при проведении соревнований по спортивному ориентированию 18

Квашнина А.А., Калмыков Р.В.

Анализ некоторых критериев представления информации в
VR-приложениях..... 25

Краснова М.А.

Особенность реинжиниринга бизнес-процессов при внедрении систем
управления взаимоотношениями с клиентами на примере Битрикс24 31

Локотченко В.В., Калиберда Е.А.

Классификация реинжиниринга..... 36

Михайлова Е.В., Стариков В.И.

Опыт применения сетей Петри для анализа бизнес-процессов..... 41

Морозкин Р.Д., Калиберда Е.А.

Анализ технологий разработки клиентских приложений 47

Парфенов О.В., Надточий Н.О.

Анализ бизнес-процесса закупок вуза и важность его автоматизации..... 53

Первухин И.А.

Анализ организации документооборота вуза и подходы к автоматизации 57

Салова А.А., Иванова Е.В.

Анализ некоторых программных продуктов, используемых в работе швейного
производства 60

Стариков В.И., Криворотова И.Н., Томилов А.А.

Моделирование процессов системы управления доступом 64

Сырьев С.Ю.

Управление организацией на основе бизнес-процессов.....72

Токтасынов С.Э., Кобза В.В.

Эргономические характеристики системы виртуальной реальности для оценки квалификации персонала.....79

Улитина И.В., Гегечкори Е.Т.

Перспективы развития искусственного интеллекта в чат-ботах85

Авторский указатель.....90

УДК 65.011.56

ВЫЯВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В АБОНЕНТСКОМ ОТДЕЛЕ АО «ОМСК РТС»

М. И. Вялкова^{1,2}, М. Ю. Иванченко², А. А. Кorableва²

¹АО «Омск РТС», Омск, Россия

²Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. *Описывается работа по выявлению базовых бизнес-процессов в абонентском отделе АО «Омск РТС» для дальнейшей автоматизации деятельности абонентского отдела компании. На сегодняшний день документооборот в абонентских отделах АО «Омск РТС», в частности, создание и согласование документов осуществляется вручную с применением типизированных программных решений. Выделены базовые бизнес-процессы, протекающие в абонентских отделах, и на основании выделенных процессов построена модель «As-is».*

Ключевые слова: *бизнес-процесс, абонентский отдел, тепловая энергоустановка, проектирование, бланк документа, документооборот.*

IDENTIFICATION OF BASIC BUSINESS PROCESSES IN THE SUBSCRIBER DEPARTMENT OF OMSK RTS JSC

М. I. Vyalkova^{1,2}, М. Yu. Ivanchenko², А. А. Korableva²

¹Omsk RTS OJSC, Omsk, Russia

²Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Annotation. *The work to identify the basic business processes in the subscriber department of Omsk Distribution Heat Networks JSC is described. This is necessary for the subsequent automation of the subscription department of the company. Today, the document flow in the subscriber departments of the company, in particular, the creation and approval of documents is carried out manually, using typed software solutions. The basic business processes existing in the subscriber departments are highlighted, and the «As-is» model is built on their basis.*

Keywords: *business process, Subscription Department, thermal power plant, design, document form, document flow.*

1. Введение

Система электронного документооборота (СЭД) позволяет обеспечить поддержку делопроизводства посредством внедрения компьютерных технологий. Регламентация и контроль процесса движения внешних и внутренних документов на предприятии основываются на работе информационных систем [1].

Актуальность выбранной темы заключается в том, что на основании результатов данной статьи будет разработана и внедрена информационная система, имеющая практическое значение в области теплоэнергетики, позволяющая систематизировать и автоматизировать бизнес-процессы инженера-теплоэнергетика абонентских отделов акционерного общества «Омские распределительные тепловые сети» (далее АО «Омск РТС»), которые на сегодняшний

день выполняются вручную либо с минимальным использованием типизированных программных решений.

Новизна темы исследования заключается в том, что на сегодняшний день создание подобного программного комплекса в сфере теплоэнергетики, учитывая ее специфику, не осуществлялось.

В данной статье использованы электронные ресурсы и организационно-правовые документы АО «Омск РТС». Электронный источник [2] использован для обобщения информации об организации АО «Омск РТС» и описания предметной области. Фундаментом организационной деятельности являются организационно-правовые документы. Они регламентируют статус организации, ее структуру, штатную численность, должностной состав, а также определяют права, обязанности, ответственность и порядок взаимодействия ее обособленных, структурных подразделений и должностных лиц. Для описания внутриорганизационной работы, специфики работы в абонентском районе АО «Омск РТС» были использованы Положения Управления по работе с абонентами (УпРА) и СП «Тепловая инспекция и энергоаудит» (ТИиЭ) [3], [4]. Работы по моделированию информационной системы [5] использованы для проектирования и описания основных бизнес-процессов и построения модели «as-is».

Целью данной работы является изучение бизнес-процессов абонентских отделов АО «Омск РТС» по формированию и учету технической документации и построение моделей бизнес-процессов.

Согласно поставленной цели выделяются следующие задачи:

- 1) изучить предметную область;
- 2) спроектировать бизнес-процессы, подлежащие автоматизации.

2. Описание предметной области

АО «Омск РТС» – компания, объединившая теплосетевой, теплосбытовой бизнес и выработку тепловой энергии в г. Омске котельными источниками. В состав предприятия входят СП «Тепловые сети», СП «Теплоэнергосбыт», СП «Тепловая инспекция и энергоаудит», СП «ТЭЦ-2», СП «Кировская районная котельная». Тепловая мощность компании составляет 963 Гкал/ч; 100 % акций компании принадлежат АО «ТГК-11», объединяющей энергогенерирующие мощности Омской области (ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, ТЭЦ-5) [2].

СП «Тепловая инспекция и энергоаудит» включает в себя Управление по работе с абонентами, оно в свою очередь объединяет 4 абонентских отдела.

Целью управления по работе с абонентами является оперативное выявление и своевременное реагирование на ситуации различного характера в рамках полномочий отделов. Задачи подразделения состоят в следующем.

1. Качественное и бесперебойное теплоснабжение потребителей.
2. Выявление сверхнормативных потерь тепловой энергии, теплоносителя.
3. Общие задачи (управление информацией).
4. Обеспечение состояния охраны труда, промышленной безопасности и работы с персоналом в УпРА в соответствии с требованиями законодательства и нормативно-технической документации.

5. Организация и проведение оборонных мероприятий по вопросам мобилизационной подготовки, ГО, чрезвычайных ситуаций и защиты сведений, составляющих государственную тайну, в соответствии с законодательством [3].

Функции абонентских отделов:

- 1) настройка гидравлических режимов (установка сопел и шайб);
- 2) контроль за параметрами теплоносителя у потребителей;
- 3) подготовка предписаний и приемка ИТП потребителей к осенне-зимнему периоду;
- 4) работа по обращениям потребителей, подготовка ответов на письменные обращения;
- 5) выявление нарушений у потребителей, в т.ч., сверхнормативных потерь тепловой энергии теплоносителя по сетям ТСО;
- 6) оформление/переоформление актов формы ТС-15, проверка актов границ ответственности (балансовой принадлежности) тепловых сетей;
- 7) выявление бездоговорного потребления [4].

Далее необходимо выделить основные бизнес-процессы, которые будут подлежать непосредственной автоматизации при создании информационной системы по автоматизации в абонентских отделах АО «Омск РТС» базовых бизнес-процессов, в целом связанных с обеспечением внедрения СЭД.

При выявлении базовых бизнес-процессов в подразделении необходимо руководствоваться основным видом деятельности, функциями и задачами подразделения.

Каждое действие инженера теплоэнергетика сопровождается составлением того или иного вида документа. Для заполнения документа основными реквизитами считаются заполнение информации об абонентах, т.е. необходимо структурирование информации об абонентах с более подробным описанием тепловых энергоустановок.

Также базовым бизнес-процессом считается оперативная подготовка ответа на обращение абонентов по вопросам качества предоставляемых услуг. Здесь для оперативного ответа необходимо руководствоваться поступающей информацией от абонентов или других сторонних организаций.

Необходимо выделить такой основной бизнес-процесс как оформление и переоформление преддоговорной документации (ТС-15, и акт границ балансового разграничения). Для оформления данной документации с абонентов необходимо истребовать пакет документов по зданию и тепловой энергоустановке.

После составления разного рода документов необходимо их согласование или утверждение с руководством.

В ходе выявления базовых бизнес-процессов были определены следующие процессы:

- структурирование информации об абонентах;
- создание документов;
- оформление и переоформление преддоговорной документации;
- согласование и утверждение документов.

Выявленные бизнес-процессы позволят понять работу и провести анализ абонентского отдела [5].

3. Описание бизнес-процессов предприятия «как есть»

Моделирование бизнес-процессов является одним из методов улучшения качества и эффективности работы организации [5].

Выделенные бизнес-процессы можно объединить в один функциональный блок «Работа с документами абонентского отдела». На Рис. 1 представлено графическое изображение процесса «Работа с документами абонентского отдела».

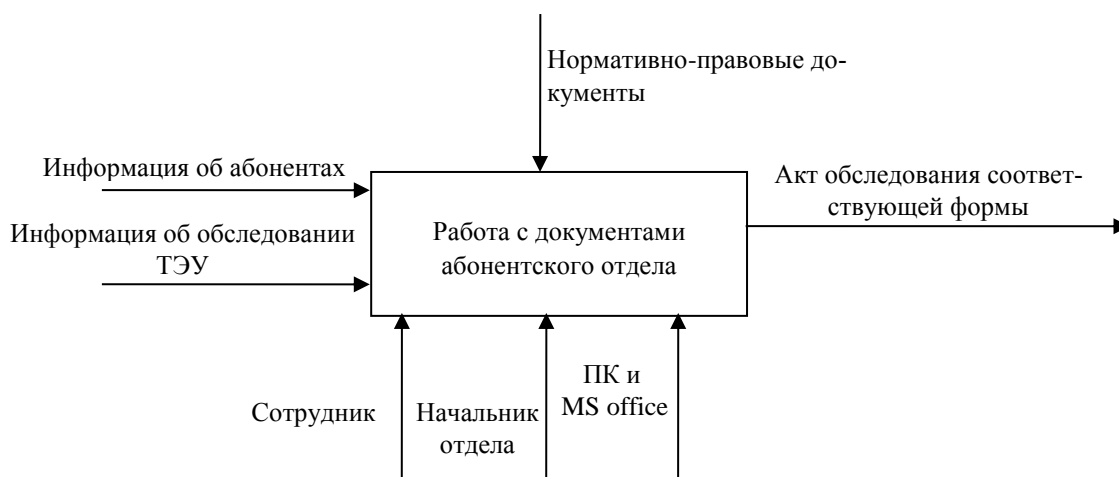


Рис. 1. Бизнес-процесс «Работа с документами абонентского отдела»

Входной информацией, которая формирует общее ведение ситуации и грамотное заполнение документа, является информация об абонентах и информация, собранная при обследовании ТЭУ.

Механизмами в процессе работы с документами абонентского отдела являются сотрудники отдела, MS office (основное программное обеспечение (ПО) по работе с документами), персональный компьютер (ПК) и периферия (непосредственные инструменты для работы с документами).

Структуру и работу управления регламентируют различные внутренние и внешние нормативные документы (190-ФЗ, Постановление правительства №808, распоряжения, приказы и т.д.).

На выходе получается акт обследования соответствующей формы.

Для более детального изучения данного бизнес-процесса, процесс декомпозирован (Рис. 2).

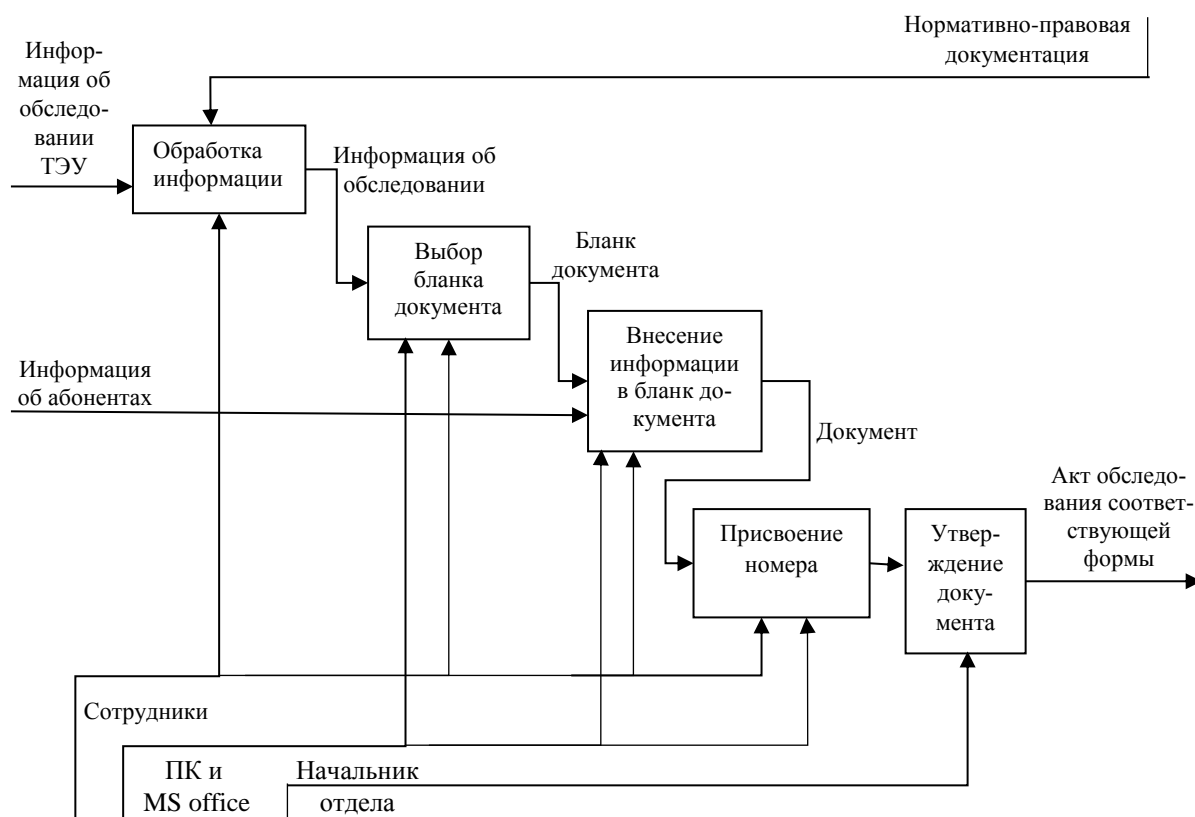


Рис. 2. Декомпозиция процесса «Работа с документами абонентского отдела»

В ходе декомпозиции выделены следующие 5 подпроцессов.

– Обобщение информации. Данный подпроцесс подразумевает обобщение информации, полученной в ходе обследования ТЭУ. Входящая информация «Обследование ТЭУ», механизмы «Сотрудники», управление «Нормативная документация».

– Выбор бланка документа. Бланк документа выбирается с учетом выявленных в ходе обследования нарушений, замечаний и т.д. Механизмы «Сотрудники», «MS office», «ПК и периферия». Управление «Нормативная документация».

– Внесение информации в бланк документа. Входящая информация «Информация об абонентах» и уже обобщенная информация об обследовании ТЭУ. Механизмы «Сотрудники», «MS office», «ПК и периферия».

– Присвоение номера: внесение документа в единый реестр документов под уникальным номером. Механизмы «Сотрудники», «MS office», «ПК и периферия».

– Согласование или утверждение документа. В согласовании или утверждении документа участвуют непосредственно сотрудники подразделения, управление «Нормативные документы».

Подпроцесс «Внесение информации в бланк документа» декомпозирован в нотации EPS для более подробного изучения данного процесса в абонентском отделе АО «Омск РТС» (Рис. 3).

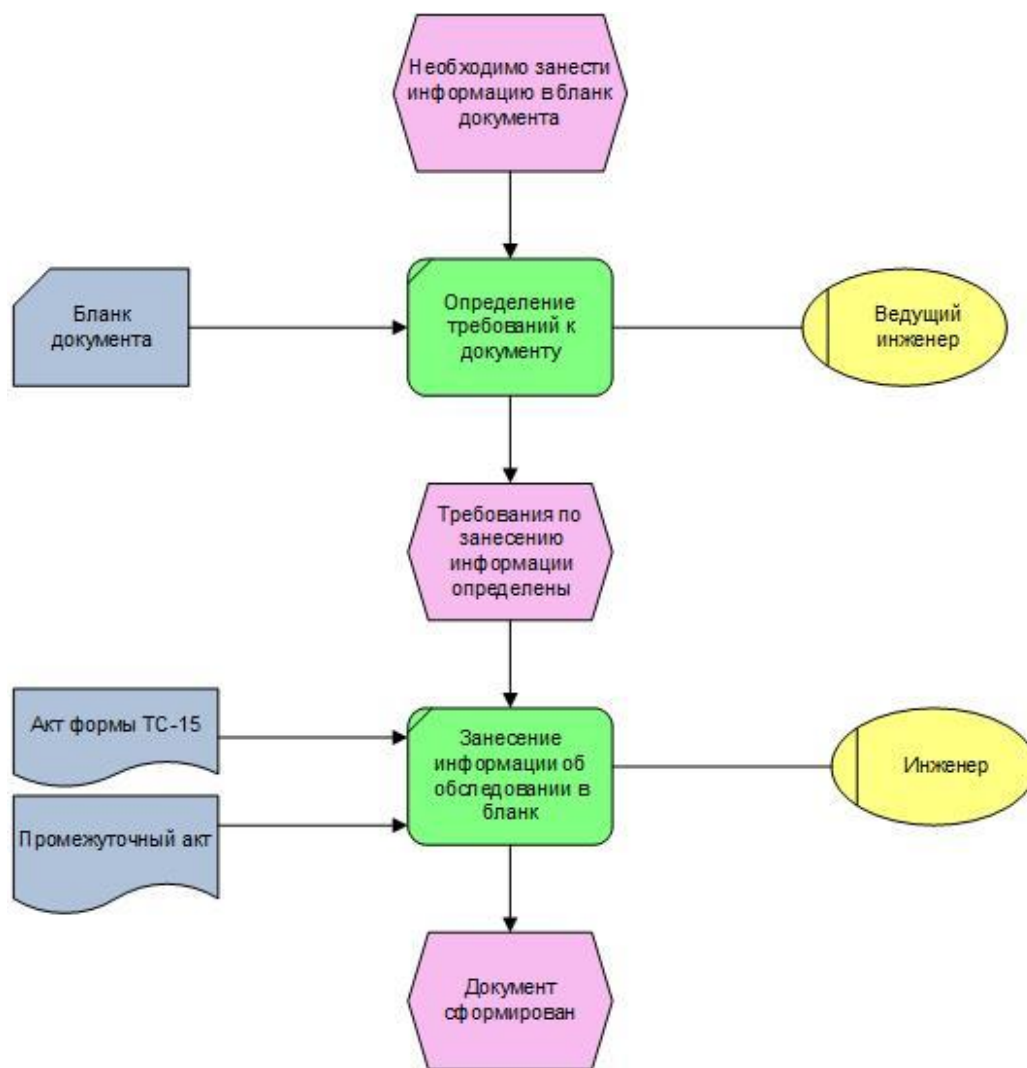


Рис. 3. Подпроцесс «Внесение информации в бланк документа»

При анализе модели «Внесение информации в бланк документа» видно, что процесс внесения информации в бланк документа производится вручную, занимая большое количество времени, так как текст документа практически всегда формируется по ходу заполнения документа.

4. Выводы и заключение

В статье изучена предметная область и спроектирован бизнес-процесс, подлежащий автоматизации (построена модель «as-is»).

При построении модели «as-is» выявлено, что бизнес-процесс «Работа с документами абонентского отдела» производится вручную с минимальным использованием типизированных программных решений. Данный бизнес-процесс необходимо автоматизировать для уменьшения числа ошибок и повышения оперативности работы отдела, для устранения негативных проявлений «человеческого фактора».

Для автоматизации данного бизнес-процесса необходимы внедрение и оптимизация электронного документооборота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные параметры внедрения электронного документооборота URL: https://studwood.ru/1761502/informatika/osnovnye_parametry_vnedpeniya_elektronno_dokumentooborota (дата обращения: 25.02.2020).
2. Общая характеристика производственных мощностей URL: <https://www.omskrts.ru/action/capacity> (дата обращения: 27.02.2020).
3. Положение о подразделении № 25.2.1.4 (ПП-24.2.1.4) АО «Омск РТС».
4. Положение о подразделении № 25.1.1 (ПП-25.1.1). АО «Омск РТС».
5. Моделирование бизнес процессов URL: <https://www.kpms.ru/Automatization/BPM.htm> (дата обращения: 01.03.2020).

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
В.Н. Задорожным*

Вялкова Мария Игоревна, магистрант кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», mariavalkova884@gmail.com

Иванченко Марина Юрьевна, старший преподаватель кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», Ivanchenko@satoryomsk.ru

Кораблева Анна Александровна, к.э.н., доцент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», aakorableva@bk.ru

УДК 004.94: 65.011.56

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК СПЕЦИАЛИСТАМИ ОТДЕЛА ПРОДАЖ

Е. Г. Гаврилова, Е. Е. Чикишева

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. Проведен анализ используемого программного обеспечения организации-заказчика. Выделены и проанализированы требования посреднической организации к CRM-системе. С учетом требований разработан алгоритм обработки заявок, а также два бизнес-процесса – обработка заявки и согласование заявки.

Ключевые слова: управление продажами, CRM-система, отдел продаж, заявка, заказчик, модуль.

AUTOMATION OF THE PROCESS OF OBTAINING AN EXPERT EVALUATION FOR THE PROFESSOR-TEACHING STAFF

E. G. Gavrilova, E. E. Chikisheva

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Abstract. The analysis of the used software of the customer organization is carried out. The requirements of the intermediary organization for the CRM system are highlighted and analyzed. Taking into account the requirements, an application processing algorithm has been developed, as well as two business processes - processing and approval of the application.

Keywords: sales management, CRM system, sales department, application, customer, module.

1. Введение

Специалисты по продажам являются ключевым звеном в любой коммерческой деятельности. Управление продажами уже не представляется эффективным без внедрения и использования автоматизированных систем. В современном мире для оптимизации работы с клиентами применяются различные CRM-системы (системы управления взаимоотношениями с клиентами). Работы Марка У. Джонстона, Д. Запиркина и Р.Х. Кинзябулатова [1–3] посвящены анализу таких систем и преимуществ их использования. Данные работы стали результатами многолетнего изучения CRM-систем и практического опыта внедрения их в российских и зарубежных компаниях. Так, во всех перечисленных работах авторами обосновывается необходимость применения системы управления взаимоотношениями с клиентами для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов.

2. Постановка задачи

Объектом исследования является отдел продаж организации, занимающейся посреднической деятельностью. Специалистам по продажам необходимо обрабатывать поступающие от клиентов заявки, что включает большое количество формальных этапов. В связи с чем поставлена задача автоматизации и упрощения данных процессов.

Целью исследования является автоматизация бизнес-процессов обработки заявок и согласования с учетом требований организации-заказчика.

3. Анализ ситуации и выявление проблем

Основной проблемой является выбор и адаптация CRM-системы под нужды конкретной организации. На данный момент на рынке представлены десятки готовых решений для всех типов деятельности. Также в современных версиях 1С уже имеются встроенные CRM-модули, например в «1С: Комплексная автоматизация» на платформе «1С: Предприятие 8.3». Данный модуль автоматизирует различные бизнес-процессы, такие как управление клиентской базой, планирование и контроль действий сотрудников, управление продажами, стадиями и этапами продаж, создание стандартных шаблонов действий, механизмы подготовки коммерческих предложений, оперативное управление и анализ цикла продаж — «воронку» продаж и др.

Для автоматизации обработки заявок отделом продаж изучены существующие на рынке CRM-системы, самыми популярными из которых являются Битрикс24, Mango Office, Мегаплан, amoCRM.

При условии использования в организации «1С: Комплексная автоматизация» принято решение использовать встроенный CRM-модуль, так как отсутствие необходимости приобретения дополнительного программного обеспечения (ПО) и привлечения специализированных разработчиков существенно экономит бюджет организации, также хранение всех данных в одном программном продукте существенно увеличивает их сохранность.

4. Требования заказчика

В ходе сбора и анализа требований организации к CRM-системе выделены основные из них.

А) Количество пользователей системы: 10 - 50 чел.

Б) Выделение 5 типов пользователей с различными обязанностями:

1. Директор (мониторинг и контроль деятельности всех сотрудников отдела продаж);
2. Заместители директора (мониторинг и контроль деятельности подчиненных им менеджеров по продажам);
3. Маркетолог (мониторинг и контроль качества взаимодействия с поставщиками менеджеров по продажам);
4. Офис менеджеры (занесение поступающих заявок в систему, контроль и проверка благонадежности выбранных менеджерами по продажам поставщиков);

5. Менеджеры по продажам (обработка поступающих заявок – заполнение базы рассылки и протокола выбора поставщика, расчет рентабельности по сделке, составление коммерческого предложения, согласование всех перечисленных документов с руководством).

В) Данный модуль должен представлять собой общую базу данных обо всех заявках на поставку продукции, поступающих в организацию.

Г) Система должна описывать весь технологический процесс работы сотрудников организации над поступающими заявками с момента получения заявки до момента поступления денежных средств за отгруженную продукцию.

Д) Документальное оформление утверждения руководителем.

Учитывая требования заказчика разработан алгоритм обработки заявок в системе (Рис. 1), в котором отражены все обязанности участников технологического процесса.

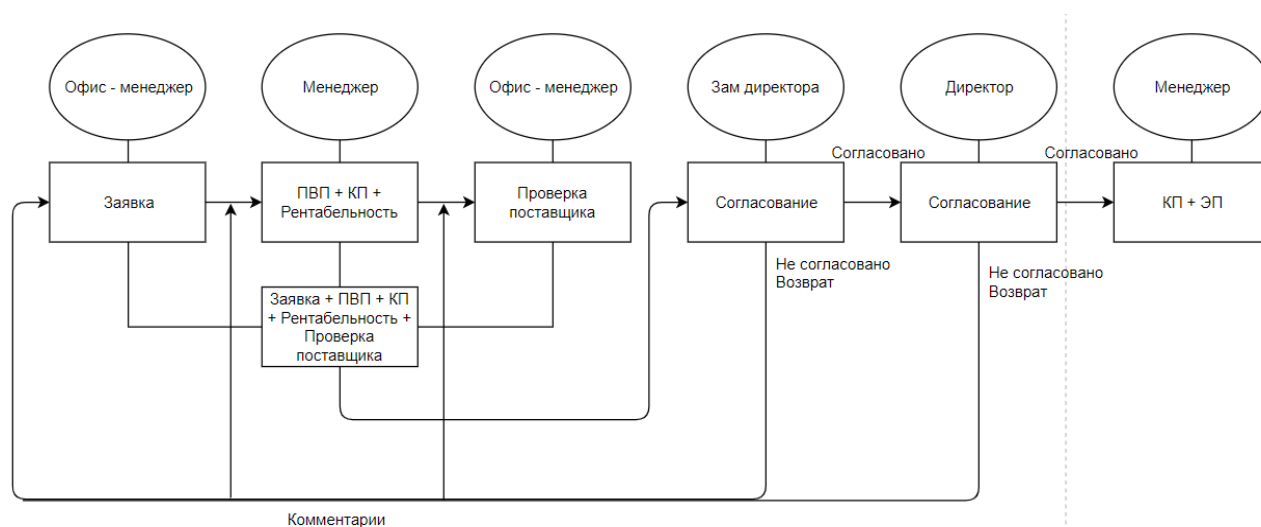


Рис. 1. Алгоритм функционирования раздела «Заявки»
(ПВП – протокол выбора поставщика, КП – коммерческое предложение, ЭП – электронная подпись)

Следующим этапом после сбора и анализа требований заказчика является доработка встроенного в «1С: Комплексная автоматизация» CRM-модуля.

4. Разработка системы

Основным преимуществом разрабатываемой системы является хранение в ней всех данных о взаимодействии с клиентами и об обработке поступающих заявок. До применения данного CRM-модуля в рассматриваемой организации данные по заявкам хранились хаотично на различных устройствах, а передавались руководителю посредством направления документов по электронной почте, что существенно усложняло их дальнейший поиск.

Описанный алгоритм обработки заявки представлен в виде бизнес-процесса на Рис. 2, где участниками обработки заявки являются менеджер по продажам и офис-менеджер. Качество подготовки документов на этом этапе определяет эффективность функционирования отдела продаж в целом.

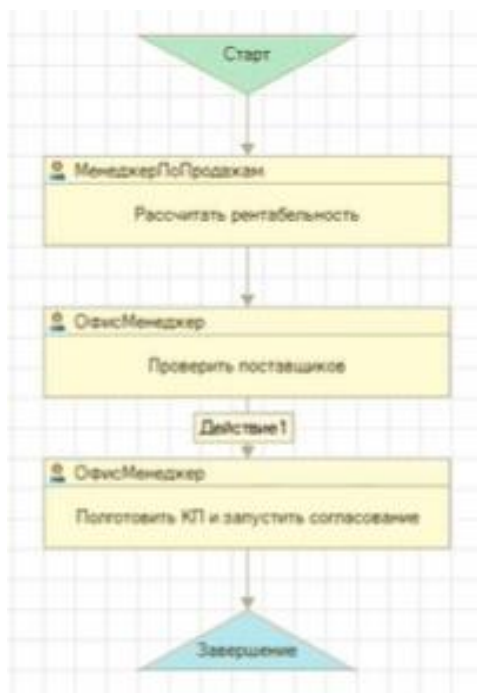


Рис. 2. Бизнес-процесс – обработка заявки

Система фиксирует время начала и окончания работы с каждым конкретным документом, что позволяет оценить скорость обработки заявки конкретным менеджером. После успешной подготовки всех необходимых документов менеджер по продажам запускает процесс их согласования маркетологом, заместителем руководителя и руководителем организации. Бизнес-процесс – согласование заявки представлен на Рис. 3.

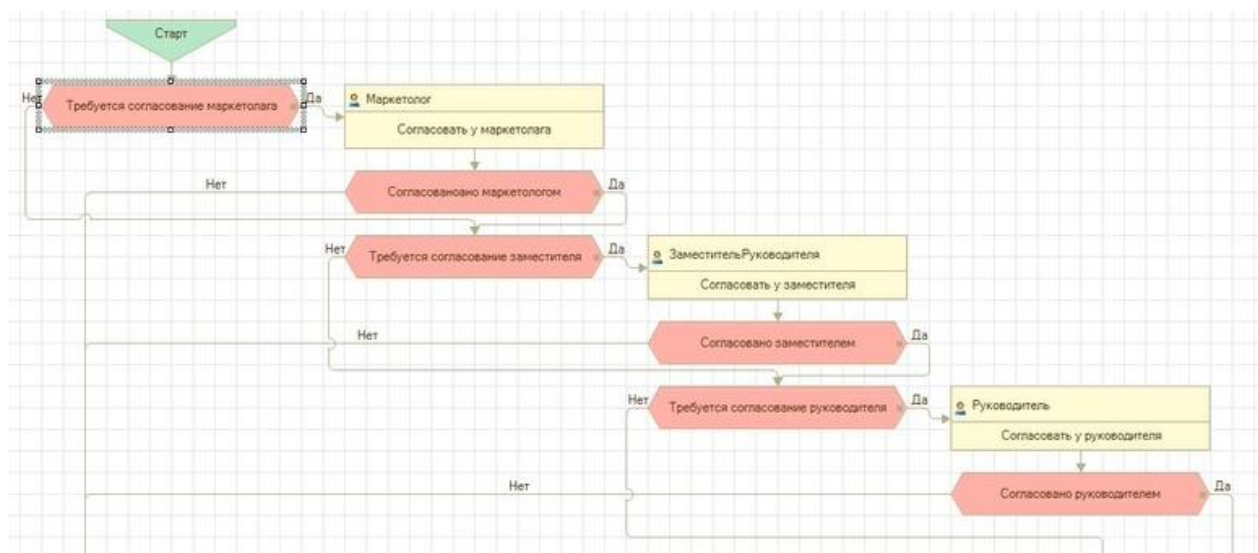


Рис. 3. Бизнес-процесс – согласование заявки

Данный бизнес-процесс фиксирует список лиц, с которыми необходимо согласовать подготовленный пакет документов, при необходимости выборочные согласующие лица могут отсутствовать, кроме руководителя организации. Система фиксирует изменения статусов согласования (согласовано, согласовано с замечаниями, не согласовано, при данном статусе невозможно выставление коммерческого предложения для покупателя).

5. Заключение

В рассматриваемой организации для бухгалтерского учета применяется «1С: Комплексная автоматизация» со встроенным CRM-модулем. Исходя из экономической эффективности, решено доработать именно данный модуль, вместо приобретения дополнительного программного продукта. Доработанный модуль позволяет упорядочить систему сбора, обработки и хранения заявок, систематизировать базу данных клиентов, отрегулировать распределения обязанностей между сотрудниками отдела продаж, сократить время обработки и согласования заявки. При успешном согласовании всего пакета документов руководителем организации система печатает коммерческое предложение на фирменном бланке организации с электронной подписью руководителя. Все это способствует повышению качества управленческого учета, сохранению лояльности постоянных клиентов и привлечению новых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джонстон М.У., Маршал Г.У. Управление отделом продаж // Библиотека топ-менеджера. 2017. 11-е издание. С. 238-242.
2. Запиркин Д., Парабеллум А. Развитие бизнеса с использованием CRM-систем. 2011. С. 176-197.
3. Кинзябулатова Р.Х. CRM. Подробно и по делу. 1-я редакция. 2016. С 41-62.

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
В.Н. Задорожным*

Гаврилова Елизавета Геннадьевна, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», mms254880@yandex.ru

Чикишева Елена Евгеньевна, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», chikishevael@gmail.com

УДК 004.35: 65.011.56

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СОРЕВНОВАНИЙ ПО СПОРТИВНОМУ ОРИЕНТИРОВАНИЮ

Е. А. Калиберда, Т. М. Гилманова, Р. А. Гилманов

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. *Представлены результаты анализа средств контроля и фиксации прохождения дистанции на спортивных соревнованиях. Описаны этапы моделирования и рассмотрены организационные недостатки при использовании имеющихся технических средств. Рассмотрена возможность разработки приемно-передающей аппаратуры, в том числе с элементами спутниковой навигации.*

Ключевые слова: *система спутниковой навигации, контроль, алгоритм, результат, мастер-станция, отметка, синхронизация, диаграмма.*

RESEARCH OF POSSIBILITY OF USING RADIO FREQUENCY DATA EXCHANGE FOR ORIENTEERING COMPETITION

E. A. Kaliberda, T. M. Gilmanova, R. A. Gilmanov

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Abstract. *The results of the analysis of equipment for verification and registration of competition events are presented. Different modelling techniques are reviewed and technical shortcomings were analysed when traditional equipment used. Possibility of development RF equipment using GPS was highlighted.*

Keywords: *Global position navigation (GPS), control, algorithm, result, master station, mark, synchronization, diagram.*

1. Введение

В настоящее время все виды спорта широко используют в своем арсенале электронные средства, которые упрощают судейство, более точно определяют результаты, повышают зрелищность состязаний. Один из перспективных видов спорта – спортивное ориентирование, которое иногда называют лесными шахматами. Этот вид спорта имеет важное отличие от многих других видов – он не ограничивает участников соревнований в возрасте, с одинаковым успехом в соревнованиях могут участвовать как профессиональные спортсмены, так и участники с относительно скромными физическими данными. Ориентирование зародилось в 1886 году в среде скандинавских военных как соревнование по передвижению с помощью карты по незнакомой местности на время. Ориентирование среди граждан появилось в 1918 году [1]. В то время интерес к легкой атлетике падал, а ориентирование своей увлекательностью вернуло молодежь в спорт. Популярность этого вида спорта растет, и, возможно, скоро его внесут в программу Олимпийских игр. В нашей стране ориентирование появилось в

1957 году как вид туризма. С начала 90-х годов стали появляться юношеские и детские старты. Сегодня крупные старты, например, «Российский Азимут», собирают до 200 000 участников ежегодно [2].

Принцип соревнований заключается в скоростном поиске контрольных пунктов (КП): на местности (это может быть город, лес, горы и другие природные и техногенные объекты) располагают КП, после старта участник, имея на руках компас, чип пассивной отметки и спортивную карту с указанными на ней КП, должен в заданном порядке посетить все пункты, сделав на этих пунктах отметку об их посещении. Выигрывает участник, показавший самое быстрое время прохождения дистанции.

Проведенные авторами литературные исследования показали, что на данный момент не существует литературы по оптимизации технической стороны проведения соревновательного процесса, как не существует и общепризнанных схем планирования, организации и проведения соревнований – несмотря на существующие правила проведения соревнований, техническая сторона их проведения решается организаторами индивидуально.

2. Постановка задачи

Целью статьи является исследование возможности оптимизации соревновательного процесса с помощью программно-технических средств. Исследование было проведено на основе моделей, построенных с применением CASE-технологии.

3. Моделирование

Разработанная модель иллюстрирует проведение соревновательного процесса с использованием комплекса отметки SportIdent (немецкого производителя). Чипы SportIdent имеют емкость для отметок на 20, 30, 50, 150 контрольных пунктах. Необходимо отметить, что обычно соревнования проводятся вне зоны покрытия сотовой связи и комплекс отметки на КП должен работать без использования сотовой связи. Комплекс SportIdent представлен на Рис. 1.



Рис. 1. Комплекс отметки на дистанции: а) мастер-станция, б) контрольный пункт, в) чип на 30 отметок [3]

Через мастер-станцию производят считывание результатов с чипа с последующей передачей на компьютер для обработки программными средствами, КП используется для отметки спортсменами по пути следования на дистанции, который и задает маршрут, чипом отмечаются на КП, как показано на Рис 2.



Рис. 2. Момент отметки [4]

Деятельность Федерации спортивного ориентирования (ФСО) Омска можно представить с помощью диаграмм в нотации IDEF0, приведенных на Рис. 3–5.



Рис. 3. Контекстная диаграмма деятельности ФСО г. Омска

Диаграммы декомпозиции до уровня отдельного соревновательного процесса приведены на Рис. 4, 5.

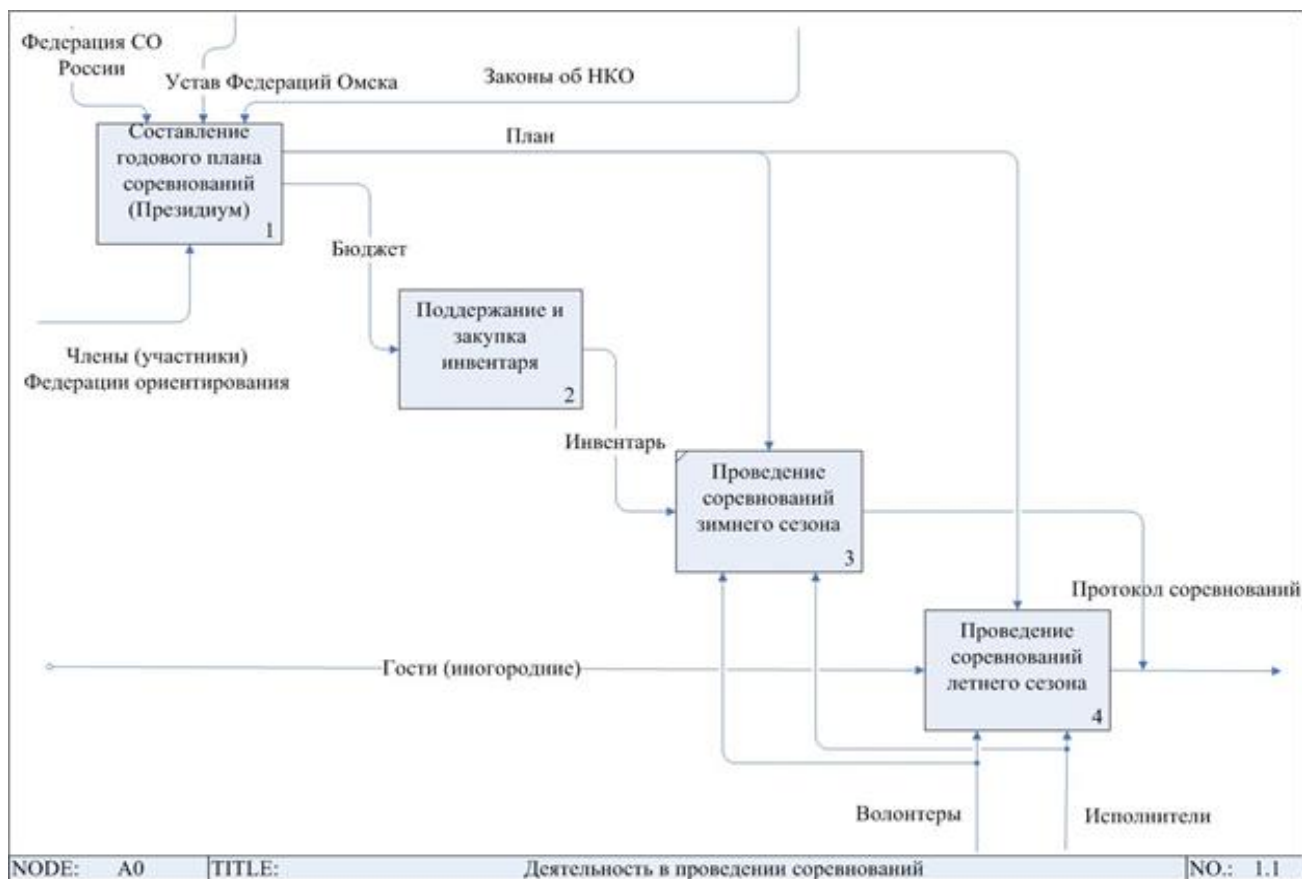


Рис. 4. Диаграмма процесса проведения соревнований

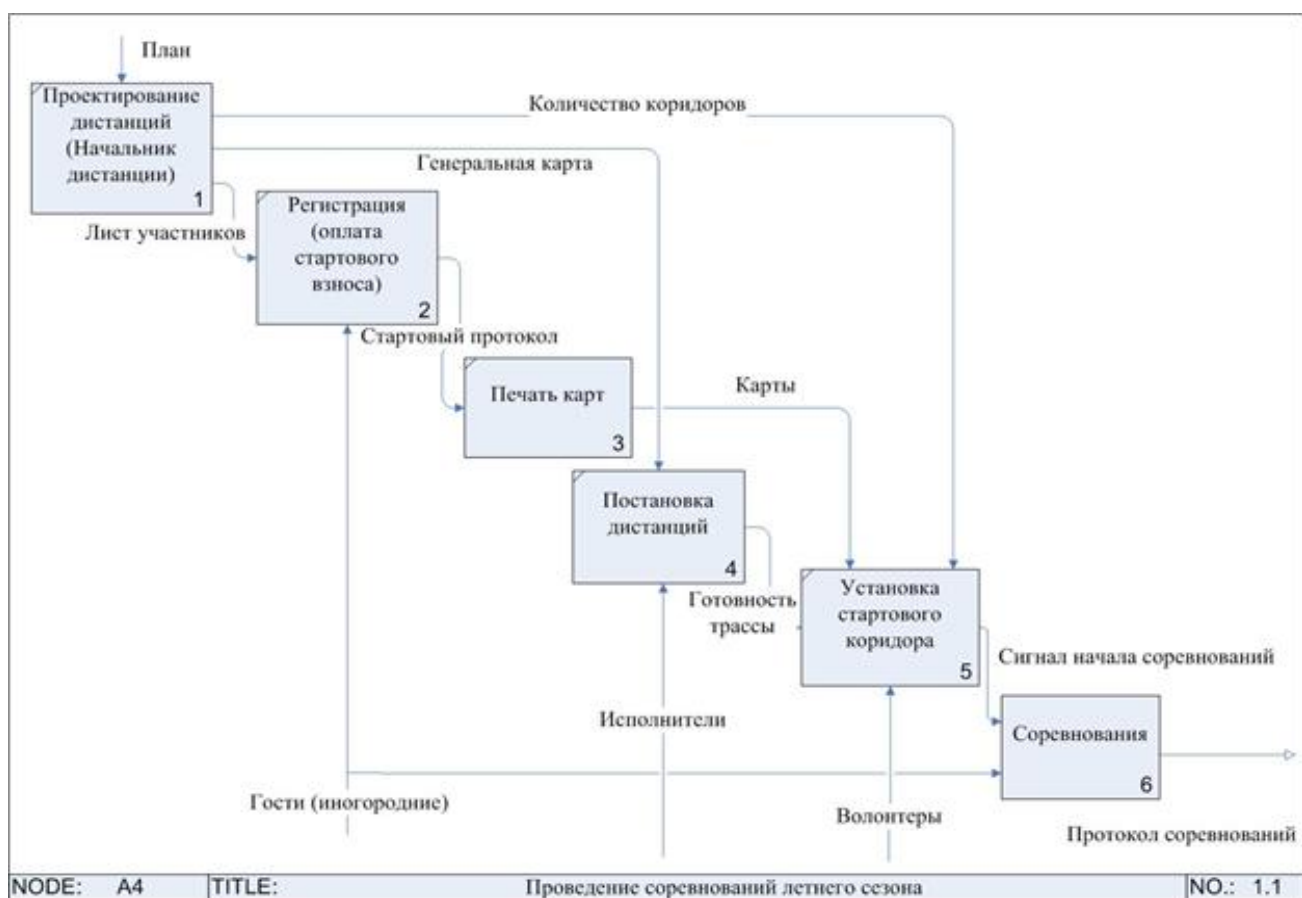


Рис. 5. Диаграмма процесса проведения соревнований летнего сезона

4. Анализ проблем использования существующего комплекса

Согласно построенным диаграммам декомпозиции соревновательный процесс включает в себя процедуру фиксации прохождения дистанции в ходе проведения соревнований. Алгоритм процедуры фиксации прохождения дистанции представлен на Рис. 6 (соревнования, соответствуют блоку 6 на Рис. 5).

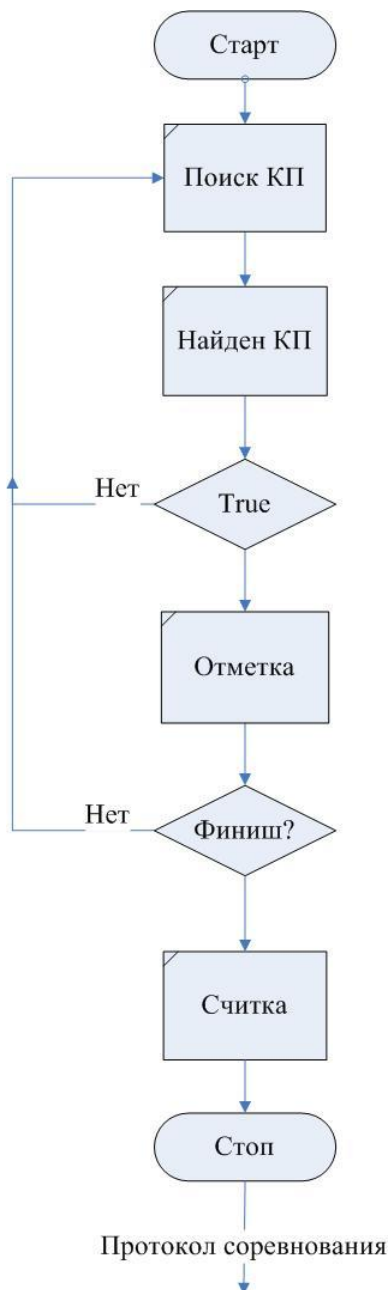


Рис. 6. Алгоритм процедуры фиксации прохождения дистанции

Началу соревнований для участника предшествуют подготовительные процессы, такие как заявка, внесение в протокол старта, очистка чипа, а весь процесс от заявки до протокола результатов выглядит так **Заявка→ протокол→ очистка→ старт→ КП-1→ ...→ КП-n→ финиш→ считка→ обработка.**

Основными точками, где происходит обмен информацией между отметкой участника и КП, являются:

- заявка (в протокол вносится ID номер чипа);

- стирание старой информации на чипе (форматирование);
- старт (либо по отметке, либо по протоколу);
- отметка на КП, запись ID на КП и фиксация времени, запись номера КП на чип;
- считывание на базовой станции всех отметок;
- обработка на компьютере, формирование протокола результатов.

Алгоритм процедуры фиксации представлен на Рис. 6.

При такой организации в существующей электронной отметке возникают определенные сложности, перечисленные ниже.

1. Синхронизация всех станций осуществляется вручную, погрешность внутренних часов по итогу накапливает десятки секунд (сам процесс синхронизации часов занимает время) что, несомненно, влияет на результат.
2. Отсутствие геолокаций участников и, как следствие, отсутствие возможности он-лайн трансляции прохождения дистанции участниками соревнований.
3. Необходимость перед соревнованиями производить очистку (форматирования чипа).
4. Выполнение считки чипа после соревнования.
5. Ограниченный объем памяти чипа.

5. Выводы

Решению выявленных проблем может способствовать совершенствование стандартного алгоритма работы системы контроля прохождения дистанции и взаимодействия между станциями, а также оптимизация соревновательного процесса на основе технических решений по замене станции SportIdent (на базе контроллера Atmel) на станции на основе контроллера ESP-32. Взаимодействие будет осуществляться посредством радио-модуля LoRa TTGO фирмы Semtech [5], геолокация будет обеспечиваться GPS-модулями NEO7, для отметки будут использоваться RFID-метки [6]. Что позволит уменьшить время процедуры отметки на контрольных точках при прохождении этапа, а также отслеживать местонахождения спортсмена в реальном режиме времени.

6. Заключение

Спортивное ориентирование, как и все виды спорта, находится в постоянном процессе совершенствования технической оснащенности проведения соревнований. Рассмотренная в статье система отметки на данный момент является самой распространенной в мире, достаточно надежной и привычной. Но технический прогресс дает возможности для дальнейшего совершенствования организации соревнований, каковыми являются:

- возможность онлайн трансляции о прохождении дистанции каждым участником;
- возможность отслеживания каждого спортсмена на дистанции.

В дальнейшем также планируется разработка математической модели выбора пути с оптимальными параметрами при прохождении дистанции спортсменом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов Д., Разумная С. Спортивное ориентирование. URL: https://www.runlab.ru/sorevnovania/sportivnoe_orientirovanie.html (дата обращения: 2020-05-01).
2. Российский азимут. Официальный сайт соревнований URL: <https://rufso.ru/российский-азимут-2019> (дата обращения: 2020-05-07).
3. SPORTIdent на Финале Кубка России по спортивному туризму, URL: <http://sportident-russia.ru/posts/2549184> (дата обращения: 2020-05-03).
4. Ориентирование – прекрасный вид спорта для всех! URL: <https://zen.yandex.com/media/id/5d6642204735a600adf0f9c6> (дата обращения: 2020-04-23)
5. ESP-WROOM-32 Datasheet [Электронный ресурс]. URL: http://www.gamma.spb.ru/images/pdf/esp32_datasheet_en.pdf (дата обращения: 2020-05-01).
6. Особенности RFID-меток и сфера их применения. URL: https://www.hitsec.ru/interesting/rfid_metki.htm (дата обращения: 2020-05-01).

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
В.Н. Задорожным*

Калиберда Елена Анатольевна, к. т. н., доцент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», elekaliberda@rambler.ru

Гилманова Татьяна Михайловна, магистрант кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», timt30@mail.ru

Гилманов Рафаэль Арсланович, магистрант кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», gox65@mail.ru

УДК 004.514

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ КРИТЕРИЕВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В VR-ПРИЛОЖЕНИЯХ

А. А. Квашнина, Р. В. Калмыков

Омский Государственный Технический Университет, Омск, Россия

Аннотация. *Описывается ряд существующих критериев для представления информации, которые следует использовать при разработке систем виртуальной реальности, в том числе такие критерии, как расположение объектов в пространстве, цветовое и звуковое сопровождение, а также размер контента, предназначенного для чтения. Данная тема является актуальной, в связи с нарастающей популярностью технологий виртуальной реальности и внедрения данных систем во многие виды человеческой деятельности.*

Ключевые слова: *виртуальная реальность, трехмерное пространство, пользовательский интерфейс, пользовательский опыт.*

ANALYSIS OF SOME CRITERIA FOR SUBMISSION OF INFORMATION IN VR APPLICATIONS

A. A. Kvashnina, R. V. Kalmykov

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Annotation. *This article describes a number of existing criteria for presenting information that should be used in the development of virtual reality systems, including criteria such as the location of objects in scene, color and sound, and the size of the content intended for reading. This topic is relevant, in connection with the growing popularity of virtual reality technologies and the implementation of these systems in many types of human activities.*

Keywords: *virtual reality, three-dimensional space, user interface, user experience.*

1. Введение

Виртуальная реальность (VR) – это трехмерная среда, генерируемая компьютером, которая позволяет пользователю взаимодействовать с ней, полностью или частично погружаясь [1].

Технология виртуальной реальности берет свои корни еще с начала XX века, но широкое распространение получила лишь в последние десятилетия. В связи с этим разрабатывается большое количество пользовательских интерфейсов для VR-приложений, в том числе обучающих программ, игр, симуляций каких-либо пространств и так далее.

Для двумерных пространств уже есть сформулированные принципы разработки пользовательских интерфейсов, то есть внешнего вида интерфейса, с которым взаимодействует пользователь, проведено множество исследований на этот счет и накоплено достаточное количество пользовательского опыта, так как такие системы внедрены в нашу повседневную жизнь довольно давно. Но технология виртуальной реальности использует трехмерное пространство, что

не дает напрямую использовать принципы, критерии и методики проектирования интерфейсов, разработанные для двухмерных пространств [2].

Изучение и выявление критериев для разработки интерфейсов под виртуальные среды является актуальной задачей в наше время, в связи с нарастающим количеством пользователей данных систем и внедрением виртуальной реальности во многие виды человеческой деятельности.

2. Постановка задачи

Целью данной работы является поиск и анализ существующих критериев и принципов разработки пользовательских интерфейсов для виртуальной реальности.

3. Теория

Технология виртуальной реальности в течение последних лет стремительно развивается, но все же четко сформулированных критериев и методик разработки интерфейсов для VR-приложений мало. Можно выделить несколько принципов, основываясь на исследованиях опытных дизайнеров интерфейсов, которые, анализируя пользовательский опыт, представляют различные способы и методики разработки. Обычно результаты данных исследований они оглашают на конференциях, в интернет-блогах или обучающих видео, поэтому в данной работе рассматривается анализ именно этих материалов.

Так как раньше все устройства, для которых создавались интерфейсы, имели двухмерное пространство, то и исследования в области разработки пользовательского интерфейса и пользовательского опыта были направлены именно на это пространство. Зачастую происходит перенос используемых для двухмерных интерфейсов принципов проектирования на трехмерные, что влечет за собой ограничение погружения в виртуальный мир и неприятные ощущения со стороны пользователей. Поэтому важным аспектом при проектировании виртуальной реальности является проработка ее интерфейса и выявление новых принципов, лежащих в основе трехмерного пользовательского интерфейса.

4. Результаты исследования

В ходе работы был выделен ряд категорий, для которых существуют критерии и принципы разработки. Далее они будут подробно рассмотрены для таких категорий, как расположение контента, использование цветов и звукового сопровождения, а также размер контента, предназначенного для чтения.

4.1 Расположение контента

Майкл Элгер, старший дизайнер интерфейсов в компании Google, провел исследование удобных углов обзора и размещения контента и разработал концепцию контентных зон, которую представил в формате видеоматериала [3].

Согласно данному исследованию минимальное комфортное расстояние просмотра составляет 0.5 метра. За пределами 10 метров эффект глубины в 3D быстро уменьшается, а за пределами 20 метров и вовсе теряется. Поэтому для

какого-либо важного контента необходимо выбирать расстояние от 0,5 до 10 метров.

Дизайнером была разработана схема контентных зон, представленная на Рис. 1.



Рис. 1. Схема Майкла Элгера

Майкл Элгер также представил оптимальные диапазоны движения головы:

- влево/вправо: комфортный угол до 30° , максимальный угол – 55° ;
- вверх: комфортный угол до 20° , максимальный угол – 60° ;
- вниз: комфортный угол до 12° , максимальный угол – 40° .

4.2 Использование цветов в виртуальном пространстве

Цвет играет очень важную роль при разработке VR-приложений. Одной из основных сложностей использования цвета в VR является то, что камерой управляет сам пользователь (в отличие от двухмерного пространства) и может смотреть в любом направлении. Для того чтобы привлечь внимание пользователя или сосредоточить его на важном объекте, используются три основных свойства цвета: значение, насыщенность и оттенок [4].

Значение указывает насколько цвет светлый или темный. Сделав объект намного светлее или темнее окружающей среды, можно привлечь внимание пользователя.

Следующее свойство – насыщенность. Чем насыщеннее объект или изображение по сравнению с окружающей средой, тем больше вероятность привлечь внимание. Например, чрезмерно белые указатели в игровом пространстве являются хорошим примером насыщенности, используемой для привлечения внимания.

Цветовой оттенок можно использовать для привлечения внимания в VR следующим образом: выбрать оттенок, который является чуждым окружающей среде или выделяется на фоне остальной среды. Такой прием можно использовать, например, для направления пользователя (указание пути, по которому ему следует идти или выделение цели, до которой необходимо добраться).

Также необходимо учитывать, что немедленное изменение яркости от темного к светлому может раздражать и дезориентировать пользователей, поэтому стоит избегать резких переходов между темными и яркими сценами. К тому же чрезвычайно яркие цвета и сцены могут быть сложными для просмотра в течение длительного периода времени и могут вызвать утомление глаз у пользователей [5].

4.3 Звуковое сопровождение

Звук можно использовать в виртуальной реальности, чтобы описать окружающее пространство или реагирование каких-либо объектов на взаимодействие с пользователем.

Наиболее прогрессивным решением звукового сопровождения в виртуальной среде является пространственное аудио. Оно предназначено для имитации высоты тона, громкости, уровня реверберации и других звуковых сигналов, которые мозг ожидает во время погружения. Данная разработка позволяет ощутить то, что происходит в тех направлениях вокруг нас, где мы не можем видеть и, соответственно, среагировать на это, без необходимости получения визуальной информации.

В данный момент одной из интереснейших разработок является Spatial audio, которая позволяет программистам создавать контент, звуки которого могут исходить из любого направления [6]. С помощью этой разработки, очень реалистично можно эмулировать звук дуновения ветра, звук воды, доносящейся из реки, и остальные разнообразные шумы окружающего мира. Звук также переходит от одного динамика наушников к другому, когда человек перемещает голову из стороны в сторону, или когда виртуальные объекты перемещаются самостоятельно.

4.4 Использование текста в VR

Для того чтобы сделать текст в VR легко читаемым, компания Google перенесла принципы из реальных экранов на создание виртуальных экранов. Экраны являются эффективным способом передачи информации. Даже в реальном мире мы постоянно читаем текст с 2D плоскости. Поэтому имеет смысл передавать информацию в VR таким же способом.

Общим для всех экранов является предполагаемое расстояние просмотра. Меньшие экраны, такие как часы, телефоны и ноутбуки, предназначены для просмотра гораздо ближе, чем рекламный щит [7]. Предполагаемое расстояние просмотра определяет размер экрана и плотность содержащейся информации.

Один из способов создания контента, совместимого для всех типов экранов, является использование угловых единиц и обеспечение одинакового углового размера текста. Google ввел концепцию независимого от расстояния миллиметра (Distance-Independent Millimeter или DMM) [7].

1 DMM описывается как 1 мм на расстоянии одного метра. Эта угловая единица измерения нормализует пространство виртуального экрана и помогает поддерживать однородный контент на разных расстояниях и размерах виртуального экрана.

Благодаря DMM теперь существует единая единица измерения для содержимого экрана. Компания Google разработала рекомендации со стандартными размерами текста и размерами «попаданий» для различных кнопок, представленные на Рис. 2, которые можно использовать при проектировании для VR [8].

Text size		Hit size	
Headline	Regular 40dmm		Minimum 64x64dmm + 16dmm padding
Title	Medium 32dmm		
Subheading	Regular 28dmm		Comfortable 96x96dmm + 16dmm padding
Body 2	Medium 24dmm		
Body 1	Regular 24dmm		
Caption	Regular 20dmm		
BUTTON	MEDIUM 24dmm		

Рис. 2. Рекомендации компании Google

Майкл Элгер в своем исследовании [3] также описал комфортное расположение демонстрируемого пользователю в течение длительного времени текста, представленное на Рис. 3.

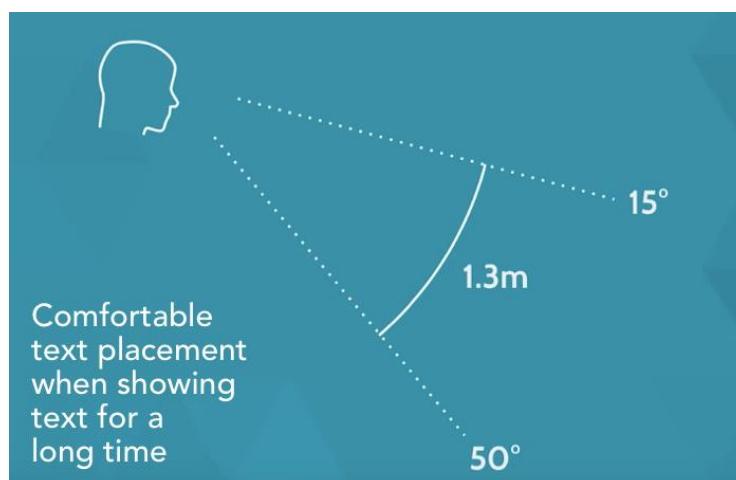


Рис. 3. Комфортное расположение текста

5. Заключение

В рамках проведенного исследования были выделены и проанализированы используемые для разработки интерфейсов пользователя в виртуальном пространстве критерии расположения объектов, цветового и звукового сопровождений, а также размер контента, предназначенного для чтения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Йойлева Г.В. Виртуальная реальность: структурно-функциональные особенности и специфика ее влияния на сознание // Гуманитарные и социальные науки, 2014. № 3. С. 86-101.

2. Неволлина Т.С., Алеишко Р.А. Проектирование исследования по изучению принципов создания интерфейсов трехмерных сред / сб. трудов конференции «Высокие технологии и инновации в науке». Спб.: «Нацразвитие», 2019. С. 170-177.
3. Alger M. (2015) VR Interface Design Pre-Visualisation Methods [любительское видео] // YouTube. 4 октября (<https://www.youtube.com/watch?v=id86HeV-Vb8>) Просмотрено: 20.04.2020.
4. S. Edens. Design Principles as applied to Virtual Reality, 2018 г. URL: https://www.gamasutra.com/blogs/SethEdens/20180813/324259/Design_Principles_as_applied_to_Virtual_Reality.php (дата обращения: 25.04.2020).
5. P. Mealy. Best Practices and Virtual Reality Design Principles, 2018. URL: <https://www.dummies.com/software/best-practices-and-virtual-reality-design-principles/> (дата обращения: 25.04.2020).
6. Кармадонов В.Ю. Роль звука в VR // Научный журнал, 2018. №6. С. 28-29.
7. Google Developers (2017) Designing Screen Interfaces for VR (Google I/O '17) [материалы конференции] // YouTube. 19 мая (<https://www.youtube.com/watch?v=ES9jArHRFHQ>) Просмотрено: 21.04.2020.
8. Google VR | Google Developers, 2017. URL: <https://developers.google.com/vr/design/sticker-sheet> (дата обращения: 22.04.2020)

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
О.Г. Шевелевой*

Квашнина Анастасия Анатольевна, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», anastasia.kv97@gmail.com

Калмыков Роман Владимирович, студент кафедры «Информатика и вычислительная техника», romakv4@gmail.com

УДК 004.91: 65.011.56

ОСОБЕННОСТЬ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ С КЛИЕНТАМИ НА ПРИМЕРЕ БИТРИКС24

М. А. Краснова

ООО «Компания «Лидер-Продукт», Омск, Россия

Аннотация. Рассматриваются определение бизнес-процессов, их функции и задачи. Анализируются особенности систем Customer Relationship Management и этапы их внедрения в рамках бизнес-процессов на примере сервиса Битрикс24.

Ключевые слова: бизнес-процессы, Customer Relationship Management, система управления взаимоотношениями с клиентами Битрикс24.

FEATURE OF BUSINESS PROCESS REENGINEERING WHEN IMPLEMENTING CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF CRM SISTEM BITRIX24

M. A. Krasnova

LLC "Leader-Product Company", Omsk, Russia

Abstract. The definition of business processes, their functions and tasks are considered. The article analyzes the features of Customer Relationship Management systems and the stages of their implementation in business processes using the Bitrix24 service as an example.

Keywords: business process, customer relationship management system Bitrix24, Customer Relationship Management.

1. Введение

Современные бизнес-технологии характеризуются высокой динамикой, которая связана с постоянно меняющимися требованиями рынка, согласованием производства товаров и услуг с индивидуальными потребностями клиентов и заказчиков, постоянным совершенствованием технических навыков и высокой конкуренцией. В этих условиях руководство компании смещает акцент с управления использованием отдельных ресурсов на организацию динамичных бизнес-процессов.

Актуальность темы исследования аргументирована тем, что работа каждой фирмы или компании включает целый комплекс мероприятий, направленных на определенные цели, документы или задачи, которые способствуют достижению основной цели предприятия – максимизации прибыли при заданных ограничениях на издержки.

Одним из важнейших факторов успеха для достижения основной цели является грамотная автоматизация всех бизнес-процессов.

2. Теория

Под бизнес-процессом будем понимать совокупность взаимосвязанных операций по изготовлению готовой продукции или выполнению услуг на основе потребления ресурсов. Управление бизнес-процессами нацелено на выполнение качественного обслуживания потребителей [1, стр. 96].

В рамках данного исследования основной фокус в анализе бизнес-процессов будет смещен в сторону управления бизнес-процессами и аналитики особенностей реинжиниринга бизнес-процессов при внедрении системы Customer Relationship Management (CRM-системы), т.е. системы управления взаимоотношениями с клиентами. Это весьма актуально в реалиях текущей рыночной ситуации в аспекте взаимоотношения с клиентами компании и автоматизации продаж [2, стр. 16].

Определим CRM-системы как прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности, для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов [3, стр. 17].

Исходя из вышеприведенного определения термина «бизнес-процессы» можно сделать вывод о том, что бизнес-процессы группируются в две большие группы:

- 1) внутренние, которые отвечают за выполнение смежных и параллельных операций внутри компании;
- 2) внешние, которые сфокусированы на взаимодействии последовательных операций с внешними контрагентами, имеющими вход и выход за пределами организации.

CRM-система относится к внешним бизнес-процессам, так как основная задача данной системы – это управление взаимодействием с клиентами компании [4, стр. 30].

3. Результаты экспериментов

Особенности реинжиниринга CRM-систем будем рассматривать на примере системы «Битрикс24». «Битрикс24» – это российская система, которая позволяет наладить управление работой компании (бизнесом) [5]. С ее помощью можно увеличить продажи и сэкономить на управлении. Эта система нужна, чтобы оптимизировать бизнес-процессы организации, а также дать руководителю надежные инструменты контроля над подчиненными.

Рассмотрение особенностей реинжиниринга CRM следует начать с этапов внедрения.

Этап 1. Определение целей.

Любая автоматизация должна быть уместной.

Важно четко понимать, какого результата необходимо достичь, внедряя CRM, чтобы интеграторы и CRM сами выполняли это требование. Для этого необходимо ответить на основополагающий вопрос: «Чего заказчик ждет от

внедрения CRM-системы?» [6, стр. 106]. Примерные и самые распространенные ответы:

- 1) увеличения общего объема продаж компании,
- 2) увеличения продаж нового продукта,
- 3) выхода на новый рынок,
- 4) привлечения клиента в воронку продаж,
- 5) эффективности анализа проекта,
- 6) увеличения повторных продаж,
- 7) дистанционной работы компании из любой точки мира, где есть Интернет.

Этап 2. Аудит и создание будущей системы.

На аудит приходится около 40% успеха внедрения системы. Каждая компания работает в соответствии со своими внутренними правилами и положениями, а система CRM сводит их к одному стандарту.

Поэтому прежде чем настраивать CRM, очень важно знать все детали проекта, чтобы сделать его стабильным. Задача аудита – получить всю необходимую информацию о продажах компании, построить будущую карту проекта, которая является структурной схемой будущей CRM-системы [7, стр. 72]. Чем больше будет погружение в схему текущих бизнес-процессов «As is», тем корректней будет моделирование и программирование схемы «To be», и, как следствие, производительность всей программы [8, стр. 52]. После аудита создается конверсионная воронка продаж, и регистрируются коммуникационные и бизнес-процессы.

На примере «Битрикс24» здесь создаются будущие стадии и поля (сделок, контактов, компаний) и описывается «путь» клиента по воронке продаж.

Этап 3. Настройка платформы.

Это самая длинная и самая трудоемкая стадия:

- 1) создается аккаунт в CRM,
- 2) разрабатывается карта продаж для каждого бизнес-процесса,
- 3) создаются этапы сделок и поля идентификаторов,
- 4) разрабатывается система прав доступа пользователей,
- 5) подключаются ящики электронной почты и настраивается синхронизация электронной почты с системой,
- 6) подключаются системы аналитики и телефонии и т.д.

Очевидно, что все зависит от пожеланий заказчика. В основном здесь осуществляется полная техническая настройка системы на определенные задачи.

Особенность и преимущество «Битрикс24», как CRM системы здесь состоит в том, что система обладает визуальным дизайнером автоматизации бизнес-процессов функционалом «DragandDrop», что облегчает построение модели BPM (англ. business process management, управление бизнес-процессами) [9, стр. 24]. Так же данная система полностью заменяет некоторые функции отдельных систем, например, Битрикс24, имеет встроенную телефонию, систему сквозной аналитики, маркетинга, внутреннюю систему коммуникации между сотрудниками.

Являясь продуктом фирмы «1С», система идеально интегрируется в систему учета в компании, если ранее использовали систему «1С». Без дополнитель-

ной надстройки и кастомизации текущего сервиса. По статистике более 80% компаний пользуются продуктом «1С» в качестве системы учета на предприятии.

Этап 4. Обучение сотрудников и менеджеров, а так же их дальнейшая работа в системе.

Результат аудита и обучения полностью зависит от присутствия клиента в процессе внедрения. Если руководитель не погружается в систему и не работает в CRM, то менеджеры не станут пользоваться ей тоже. Это может стать весомой проблемой, поскольку менеджеры, работающие в предыдущих бизнес-процессах, уже разработали для себя систему взаимодействия с клиентами. Одни ведут таблицу в Excel, другие же записывают все в ежедневник, и т.д. И перестроить данные устоявшиеся алгоритмы будет достаточно тяжело.

В создании комфортных, технических и психологических условий и заключается работа как руководства, которое приняло решение о внедрении CRM-системы, так и интеграторов, которые непосредственно проводят обучение сотрудников [10, стр. 83]. А также работа самой CRM-системы, которая должна быть понятна, проста в использовании и гибка в настройке, как в приведенном в данной статье примере CRM «Битрикс24».

В CRM системах данный этап является самой главной особенностью реинжиниринга. Поскольку CRM системы работают со внешней и внутренней средой предугадать развития сценария бизнес-процесса весьма тяжело, так как основным звеном, принимающим решения, является человек, как с внутренней, так и с внешней стороны. Здесь можно только типизировать бизнес-процессы как таковые, но не привести их к единому алгоритму. Данная особенность делает CRM систему достаточно гибкой в плане управляемости взаимодействия с пользователями.

4. Выводы и заключение

Реинжиниринг в целом приводит к оптимизированному и эффективному бизнесу. CRM-система приводит к эффективному взаимодействию с клиентами. CRM имеет большое будущее. Когда-то реклама была коммерческим двигателем и фабрики пытались производить сотни тысяч одинаковых товаров. В наше время уже недостаточно производить продукт, его нужно адаптировать и адаптировать к потребностям конкретного человека. Маркетинг начинается с идеи производства продукта или предоставления услуги. Компании настроены на производство все большего количества продуктов, адаптируемых к потребителю, реклама позволяет узнать о наличии товаров, а CRM позволяет завершить цикл, работая «правильно» с клиентом. Компания, овладевшая технологией CRM, сможет опередить своих конкурентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Железко, Б.А. Реинжиниринг бизнес-процессов: учеб. Пособие для вузов/ Б.А. Железко, Т.А. Ермакова, Л.П. Володько; под ред. Б.А. Железко. - Мн.: Книжный дом, 2006. – 216 с.
2. Александер Дэвид, Тернер Чарльз С.Р.М. Карманный справочник; Гиппо – Москва, 2004. – 130 с.

3. *Кинзябулатов Р.* CRM. Подробно и по делу : Редакция 1 / Рамиль Кинзябулатов. – [б. м.] : Издательские решения, 2018. – 248 с. – ISBN 978-5- 4483-3293-7
4. *Бейсова В. Е.* Клиенты - тоже люди! Современные технологии и приемы работы с клиентом; Феникс – Москва, 2006. – 208 с.
5. *Красветко С.* Что такое битрикс? 2020 г, URL:<https://www.bitrix24.ru/whatisthis/> (дата обращения: 14.03.2020).
6. *Беквит Гарри.* Без раздумий. Скрытые силы, заставляющие нас покупать; Альпина Паблишер – Москва, 2011. – 240 с.
7. *Бухтияров Александр.* Мастер работы с возражениями; ФАИР – Москва, 2009. – 999 с.
8. *Бэйкел Роберт.* Сервис. Сценарии и техники обслуживания клиентов на высшем уровне; Гиппо - Москва, 2010. – 288 с.
9. *Владиславлев Д. Н.* Как организовать клиентскую службу банка; Ось-89 – Москва, 2009. – 224 с.
10. *Глушаков В. Е.* Маркетинг. Поиск, удержание и развитие взаимоотношений с клиентами (идеи, решения, советы); Издательский центр БГУ – Москва, 2011. – 112 с.

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
В.Н. Задорожным*

Краснова Маргарита Анатольевна, руководитель отдела маркетинга ООО «Компания «Лидер-Продукт», Krasnova.margarit@yandex.ru

УДК 004.94: 65.011.56

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕИНЖИНИРИНГА

В. В. Локотченко, Е. А. Калиберда

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. В данной статье описывается сущность реинжиниринга бизнес-процессов, изменение его концепции, а также рассматривается классификация основных видов реинжиниринга.

Ключевые слова: классификация, реинжиниринг бизнес-процессов, методы улучшения бизнес-процессов.

REENGINEERING CLASSIFICATION

V.V. Lokotchenko, E.A. Kaliberda

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Annotation. This article describes the essence of reengineering business processes, changing its concept, and also considers the classification of the main types of reengineering.

Keywords: classification, business process reengineering, methods for improving business processes.

1. Введение

Во все времена остро стоял вопрос о повышении эффективности деятельности предприятий. Каждая компания, которая провела описание своих бизнес-процессов, хочет в итоге улучшить их. Крайне быстрое и «прорывное» улучшение в рамках единичного бизнес-процесса осуществляется с помощью концепции и методов улучшения бизнес-процессов. На начальной стадии выполнения работы по улучшению бизнес-процессов необходимо сконцентрироваться на понимании, определении и улучшении мероприятий, которые протекают в рамках основных процессов предприятия или компании. По сути улучшение бизнес-процессов позволяет достигнуть снижения затрат, длительности цикла процессов, уменьшению количества ошибок, а также снижения их уровня опасности.

Джеймс Харрингтон определил, что концепция улучшения бизнес-процессов основывается на четырех подходах [1, с. 4]:

1. Методика быстрого анализа решения (FAST);
2. Бенчмаркинг процесса;
3. Перепроектирование процесса;
4. Реинжиниринг процесса.

В данной работе описывается классификация одного из подходов улучшения бизнес-процессов, а именно реинжиниринга.

2. Теория

Самым радикальным подходом улучшения бизнес-процессов считается реинжиниринг бизнес-процессов (РБП) или, как его еще называют, инновация процесса. Многие зарубежные исследователи и ученые освещали вопрос РБП в своих публикациях. В 1990 году были написаны две статьи, авторами которых были М. Хаммер, Т. Давенпорт и Дж. Шорт. В данных работах было дано определение понятию «реинжиниринг» [2, с. 5]. Только в 1993 году термин стал довольно популярным и известным широкой научной аудитории благодаря выходу в свет книги Майкла Хаммера и Джеймса Чампи «Реинжиниринг корпораций – манифест революции в бизнесе». В данной книге были описаны понятийные и теоретические основы новой концепции по реорганизации деятельности компаний, потому ее можно смело считать классикой литературы о реинжиниринге бизнес-процессов.

Из-за большого интереса к новой для ученых концепции реинжиниринга бизнеса в течение пяти лет, начиная с 1990 года, было опубликовано более четырех с половиной тысяч статей на данную тему. В итоге, на основе этого появилось большое количество организаций, которые предоставляли консалтинговые услуги в области реинжиниринга бизнес-процессов. По утверждению Хаммера и Стэнли к 1994 году более семидесяти пяти процентов всех крупнейших американских организаций и компаний запустили проекты по реинжинирингу [4].

Что же такое реинжиниринг процессов? М. Хаммер и Д. Чампи кратко определяли его, как «начать сначала». Реинжиниринг бизнеса, по их мнению, предполагает глобальные и постоянные изменения. Предприятию необходимо полностью перестроить структуру деятельности: отказаться от всего, что было у них раньше и создать все заново, разработать новую систему бизнес-процессов.

Необходимо привести более точное определение реинжиниринга, которое дали Хаммер и Чампи, основоположники теории РБП. Реинжиниринг бизнес-процессов является радикальным перепроектированием и фундаментальным переосмыслением бизнес-процессов с целью достижения существенных улучшений в ключевых для современного бизнеса показателях результативности, как уровень обслуживания, оперативность, качество и затраты [3, с. 58-59].

Робсон М., Уллах Ф. в 1997 году определили реинжиниринг бизнес-процессов как создание абсолютно новых и более эффективных бизнес-процессов, не учитывая того, что было раньше [2, с. 6].

С течением времени концепция реинжиниринга бизнес-процессов значительно изменилась по сравнению с первоначальными разработками, ведь даже основоположники реинжиниринга Майкл Хаммер и Джеймс Чампи в своей книге признались, что после ее написания у них изменилось понимание реинжиниринга. Раньше они считали, что в определении РБП есть четыре ключевых слова: «фундаментальное», «радикальное», «существенные» и «процессы». Самым важным среди них являлось слово «радикальное», но за время, прошедшее после публикации книги, точка зрения авторов по этому

поводу изменилась. Теперь наиболее важным для понимания концепции реинжиниринга бизнеса является слово «процесс» потому, что в реинжиниринге более важным и фундаментальным, чем идея осуществления деятельности другим способом, считается тезис о превращении некоторых процессов в сердцевину некоторого предприятия.

Суть подхода, предложенного Хаммером и Чампи в своей книге, состоит в том, чтобы управление компаниями было сосредоточено вокруг их процессов. В одном случае это может потребовать радикального перепроектирования процессов, а в другом – нет [3, с. 308].

В итоге, появилось большое количество видов реинжиниринга бизнес-процессов, классификация основных видов которого показана в Табл. 1.

Таблица 1. Классификация основных видов реинжиниринга

Признак классификации	Вид реинжиниринга	Характеристика	Автор(ы)
1	2	3	4
Степень воздействия на предприятие	Эволюционный	Оптимизация и частичное или полное изменение бизнес-процессов без внесения существенных изменений в работу организации.	Авдониная М.С.
	Революционный	Радикальное перепроектирование всех бизнес-процессов, полное пере-профилирование предприятия [3, с. 59].	Хаммер М., Чампи Дж.
Состояние предприятия (ситуативный признак)	Кризисный	Применяется в состоянии потери конкурентоспособности бизнеса, когда он на грани банкротства [5, с. 379].	Балабанов И.Т.
	Развивающий	Используется при желании увеличить отрыв от конкурентов [5, с. 379].	Балабанов И.Т.
Инициатор	Добровольный	Решение о реинжиниринге бизнес-процессов принимается самой организацией [6].	–
	Принудительный	Государство или головной офис инициирует кардинальные изменения в организации, необходимость которых, как правило, связана с законодательными изменениями [6].	–
Модель описываемого бизнеса	Обратный	Построение модели существующих бизнес-процессов «AS-IS»	Ойхман Е.Г., Попов Э.П.
	Прямой	Построение модели новых бизнес-процессов «TO-BE»	
Предмет изменений	Финансовый	Разрабатываются и внедряются методы управления финансовыми потоками и финансовыми бизнес-процессами в целом [7].	Мыльник В.В., Пушкарева М.Б.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Предмет изменений	Технологический	Предполагает приобретение новых НИОКР, технологий, знаний персонала и ноу-хау для их дальнейшего внедрения в производстве [7].	Оголева Л.Н.
	Строительный (общий)	Пусконаладочные работы, поставка и монтаж оборудования, перепроектирование строительных работ и др. [7].	
	Организационный (организационно-производственный)	Функционально-структурное перепроектирование процессов и структур предприятия [7].	
	Социальный	Является совокупностью подходов прикладной социологии и состоит из системы мероприятий, определяющих человеческое поведение и обеспечивающих контроль над ним [7].	
	Инновационный	Предполагает использование инноваций [7].	

Вторая классификация по состоянию предприятия пересекается с первой, ведь для не находящейся на грани банкротства компании достаточно изменить несколько процессов, чтобы начать функционировать более эффективно и результативно. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что эволюционный реинжиниринг в тоже время является и развивающим.

3. Выводы и заключение

Подводя итоги, можно сделать вывод, что появилось много видов реинжиниринга бизнес-процессов. Признаки классификаций «Степень воздействия на предприятие» и «Состояние предприятия» появились из-за изменения концепции реинжиниринга, которое определили его основоположники Майкл Хаммер и Джеймс Чампи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харрингтон, Х. Джеймс. Оптимизация бизнес-процессов: Документирование, анализ, упр., оптимизация / Джеймс Харрингтон, К. С. Эсселинг, Харм Ван Нимвеген. – СПб. : Азбука: БМикро, 2002. – 328 с.
2. Робсон М., Уллах Ф. Практическое руководство по реинжинирингу бизнес-процессов/Пер. с англ. под ред. Н.Д. Эриашвили. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 224 с.
3. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. Пер. с англ. – СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 1997. – 332 с.
4. Гамидуллаев Р.Б. Эволюция возникновения и становления концепции реинжиниринга процессов управления // РППЭ. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-vozniknoveniya-i-stanovleniya-kontseptsii-reinzhiniringa-protsessov-upravleniya> (дата обращения: 25.04.2020).

5. Балабанов, И. Т. Основы финансового менеджмента. Как управлять капиталом? / И. Т. Балабанов. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 384 с.
6. Чукалина, Г. М. Планирование принудительного реинжиниринга бизнес-процессов как особой формы реструктуризации предприятий / Г. М. Чукалина. – Текст: непосредственный, электронный // Молодой ученый. – 2014. – № 11 (70). – С. 252-255. – URL: <https://moluch.ru/archive/70/12113/> (дата обращения: 25.04.2020).
7. Брянцева Л.В. Современная парадигма реинжиниринга // Проблемы региональной экономики. – 2008. – № 24. – С. 53-62.

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
Е.Т. Гегечкори*

Локотченко Валентина Вадимовна, магистрант кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», lokvalya@mail.ru

Калиберда Елена Анатольевна, к.т.н., доцент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», elekaliberda@rambler.ru

УДК 004.046 : 338.45 : 687.02

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СЕТЕЙ ПЕТРИ ДЛЯ АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Е. В. Михайлова, В. И. Стариков

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. Рассмотрен опыт применения метода сетей Петри для анализа бизнес-процессов предприятия на примере обеспечивающего бизнес-процесса «Обработка заявки в тех. поддержку» в отделе технической поддержки. На предприятии применяется 1С конфигурации «Управление торговлей и предприятием». Построенные модели позволяют в последующем провести имитационный эксперимент с целью изучения бизнес-процессов в динамике.

Ключевые слова: процессный подход, анализ бизнес-процессов, сетевые методы, сети Петри, ориентированный, двудольный граф, элементы графа, 1С конфигурации «Управление торговлей и предприятием».

EXPERIENCE WITH PETRI NETWORKS FOR BUSINESS PROCESS ANALYSIS

E. V. Mikhailova, V. I. Starkov

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Annotation. The experience of using Petri networks method for analysis of business processes of the enterprise is considered on the example of the supporting business process "Processing of the request in technical. Support "in Technical Support. The enterprise uses the Trade and Enterprise Management configuration 1C. The models built allow you to conduct a simulation experiment later to study business processes in dynamics.

Keywords: Understand process approach, the analysis of business processes, network methods, networks, the focused, bichromatic count, the count's elements, 1C of a configuration "Management of trade and enterprise".

1. Введение

Управление бизнес-процессами или «процессный подход», на сегодняшний день, является одной из наиболее востребованных методологий управления компаниями. Бизнес-процесс – это деятельность, для которой должны быть определены:

- ценность этой деятельности для компании в целом;
- ценность результатов деятельности для клиентов;
- руководитель, отвечающий за результативность и эффективность;
- ресурсы, необходимые для выполнения;
- технологию выполнения;
- показатели оценки деятельности, показатели оценки результатов, показатели оценки удовлетворенности клиентов [1].

Для более эффективного анализа бизнес-процессов строятся модели анализируемых бизнес-процессов. Структура модели отражает по существу логическую предметно-временную последовательность функций, рассматриваемых в рамках определенного процесса. Общие характеристики модели служат основой для документации, анализа, организации, автоматизированной обработки и поддержки процессов, а также для их содействия и коммуникации [2, 3, 4].

Сетевые методы описания и анализа процессов хороши тем, что используемые в них абстракции близки к интуитивным представлениям о процессах. Сеть является графическим образом процесса [5]. Графический или сетевой метод построения моделей примечательны тем, что очень близки к реальным бизнес-процессам и интуитивно понятны, что очень удобно для дальнейшего анализа. Одним из методов сетевого моделирования, а так же очень известным и удобным, за счет удобства построения параллельных динамических процессов, являются сети Петри. Сети Петри имеют обширный функционал, способный работать с параллельными, асинхронными, дискретными, распределенными и не детерминированными системами. Применим на практике метод сетей Петри для анализа бизнес-процессов.

2. Теория

Сети Петри имеют вид ориентированного, двудольного графа, состоит из 4-х элементов:

- множество позиций P ,
- множество переходов T ,
- входная функция I ,
- выходная функция O .

Также в сетях Петри используется маркировка μ , при маркировке, позиции присваивается фишка. Фишка – одно из основных примитивных объектов сетей Петри. Фишку можно присвоить позиции, что будет влиять на переход. Переход возможен, если фишка находится в позиции и количество фишек равно количеству дуг из позиции в переход. При выполнении перехода, фишка перемещается в следующую позицию модели, соответственно, пока фишка не вернется на исходную позицию, задействованная часть процесса не доступна для дальнейших действий. Следует отметить, что, так как сети Петри относятся к математическому аппарату моделирования, то все действия подчиняются определенным формулам. Переход $t_j \in T$ маркированной сети Петри $S = (P, T, I, O, \mu)$ с маркировкой μ , разрешен, если для всех $p_j \in P$, $\mu(p_j) \geq \#(p_j, I(t_j))$.

Итак, любой процесс предприятия можно представить, как цепочку событий ведущих к конечной поставленной цели, саму же деятельность предприятия можно представить, как череду взаимосвязанных бизнес-процессов, каждый из которых влияет на эффективность последующих.

3. Анализ бизнес-процесса и моделирование

Рассмотрим предприятие, занимающееся реализацией готовой продукции в одном регионе. Бухгалтерский состав и состав менеджеров, в общем, насчитывает порядка 40 человек, оба состава ежедневно ведут работы в программном продукте 1С конфигурации «Управление торговлей и предприятием», так как персонал не высококвалифицированный, то в режиме работы с программой они имеют некоторые ограничения в правах, в связи с чем в отдел технической поддержки ежедневно поступают задачи, зачастую требующие быстрого решения возникшей проблемы, но по каким-то причинам, работа отдела тех.поддержки не столь эффективна. Перейдем к построению модели обеспечивающего бизнес-процесса «Обработка заявки в тех. поддержку».

Для начала построим модель бизнес-процесса в нотации BPMN (Рис.1), для лучшего понимания самого бизнес-процесса, чтобы в дальнейшем применить аппарат сетей Петри.

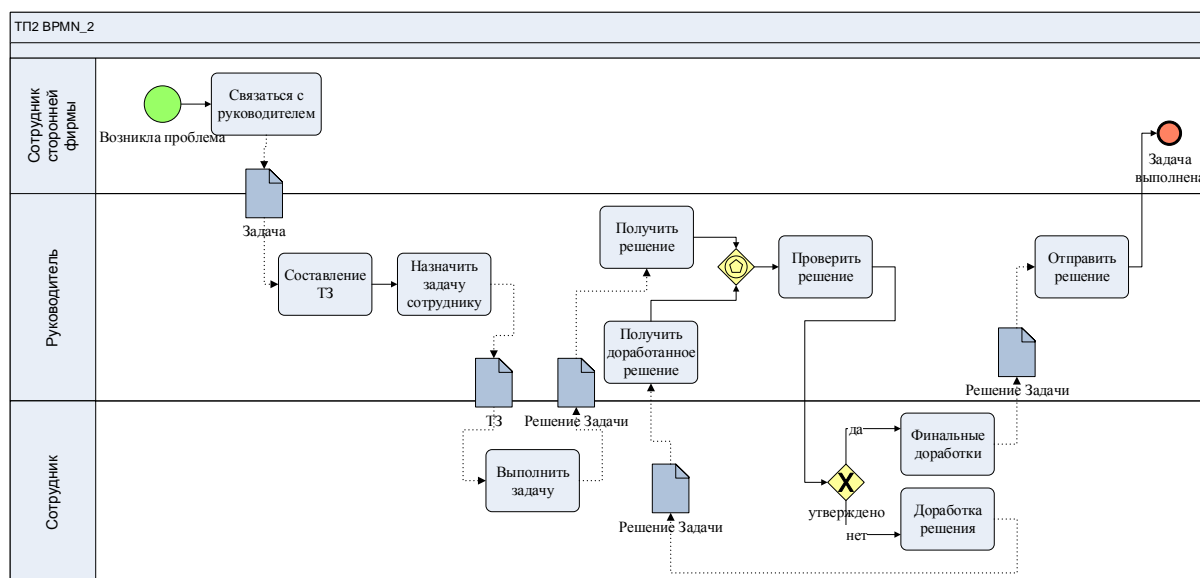


Рис. 1. Модель бизнес-процесса «Обработка заявок в тех.поддержку» в нотации BPMN

Ознакомившись с алгоритмом бизнес-процесса в нотации BPMN (рис.1), перейдем к моделированию посредством математического аппарата сетей Петри, в первую очередь обозначим основные позиции $pj \in P$ и переходы $tj \in T$:

- возникла проблема $t1$,
- ожидание $p1$,
- связь с руководителем отдела тех. поддержки $t2$,
- руководитель составляет минимальное ТЗ для рядового сотрудника $p2$,
- назначение задачи сотруднику $t3$,
- задача ждет $p3$,
- начало выполнения сотрудником $t4$,
- задача выполняется $p4$,
- проверка решения руководителем $t5$,
- решение проверяется $p5$,

- утверждение решения $t6$,
- финальные доработки $p6$,
- завершено выполнение задачи $t7$,
- решение задачи ожидает отправки $p7$,
- решение отправлено $t8$.

После того, как основные позиции и переходы обозначены, идем дальше. Если проблема не возникла, соответственно бизнес-процесс и не запускается, поэтому сделаем ожидание $p1$ маркированным, если в позиции $p1$ находится фишка, то дальнейший процесс запускается, и маркировка при выполнении перехода попадает в следующие позиции. Пока руководитель занимается постановкой задачи, либо проверкой решения задачи, при возникновении проблемы сотрудники компании не смогут с ним связаться, так же, как и его сотрудник не сможет отправить еще одно решение задачи на проверку без подтверждения предыдущего, соответственно необходимо добавить еще одну позицию:

- руководитель свободен $p8$.

А так же в этой позиции необходимо установить маркировку, после этого переход $t2$, в котором $I(t2) = \{p1, p8\}$ и $O(t2) = \{p2\}$ запускается удалением фишки из позиций $p8$, при этом она помещается в $p2$, а при переходе $t3$, в котором $I(t3) = \{p2\}$ и $O(t3) = \{p3, p8\}$ фишка удаляется из $p2$ и возвращается обратно в $p8$, что означает, что руководитель свободен. Аналогичную связь позиции $p8$, необходимо сделать с переходом $t5$, $I(t5) = \{p4, p8\}$ и $O(t5) = \{p5\}$, фишки удаляется из позиций $p8$ и помещается в $p5$, а при переходе $t6$, в котором $I(t6) = \{p5\}$ и $O(t6) = \{p6, p8\}$ фишка удаляется из $p5$ и возвращается обратно в $p8$. Также, следует рассмотреть сотрудника тех.поддержки. Пока он занимается одной задачей, он не может начать выполнять еще одну, добавим еще одну позицию:

- сотрудник свободен $p9$.

На эту позицию тоже необходимо установить маркировку, которая будет удаляться из позиции $p9$ и переходить в позицию $p4$ при переходе $t4$, $I(t4) = \{p3, p9\}$ и $O(t4) = \{p4\}$, далее маркировка переходит в $p5$, $p6$, при переходе $t7$, $I(t7) = \{p6\}$ и $O(t7) = \{p7, p9\}$, маркировка возвращается в $p9$, соответственно, сотрудник свободен. Если при переходе $t7$, решение не утверждено, то его необходимо доработать и снова отправить на проверку, следовательно, добавляем позицию:

- доработка решения $p10$.

В ходе выполнения бизнес-процесса маркировка перемещается по позициям, когда она оказывается в позиции $p5$, при переходе $t6$, $I(t6) = \{p5\}$ и $O(t6) = \{p6, p8, p10\}$, если задача не утверждена, то попадает в позицию $p10$, после чего, при переходе $t5$, $I(t5) = \{p4, p8, p10\}$ и $O(t5) = \{p5\}$, маркировка снова попадает в $p5$. После того, как маркировка позиции $p1$ доходит до позиции $p7$, при переходе $t8$, $I(t8) = \{p7\}$ и $O(t8) = \{\}$, бизнес-процесс завершен. Соответственно, мы получим модель (Рис. 2).

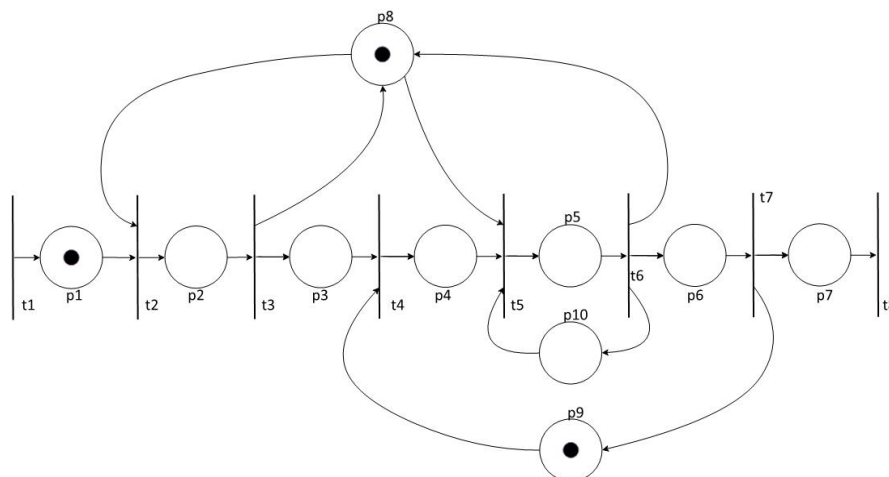


Рис. 2. Модель бизнес-процесса «Обработка заявок в тех. поддержку»

В первую очередь стоит заметить, что большая часть ожиданий зависит от загруженности руководителя, только за время ожидания руководителя отдела тех. поддержки, у сотрудников предприятия может скопиться список задач. Так же в такой системе руководитель может упустить некие нюансы, ввиду человеческого фактора, также «простые» задачи имеют место поступать к сотрудникам напрямую, без участия руководителя, что значительно уменьшит время ожидания. Оптимальным решением для данной ситуации, является автоматизация процесса поступления задач в отдел тех.поддержки, посредством использования специализированного программного продукта для управления задачами и проектами. Это уменьшит время ожидания, а соответственно, и общее время обработки задачи в разы, исходя из этого, и количество выполненных задач увеличится, так как задачи, изначально, не будут проходить через руководителя и назначать задачи сотрудники тех.отдела будут себе сами.

4. Оптимизация бизнес-процесса

Построим модель бизнес-процесса, с использованием программного продукта ведения задач (Рис. 3).

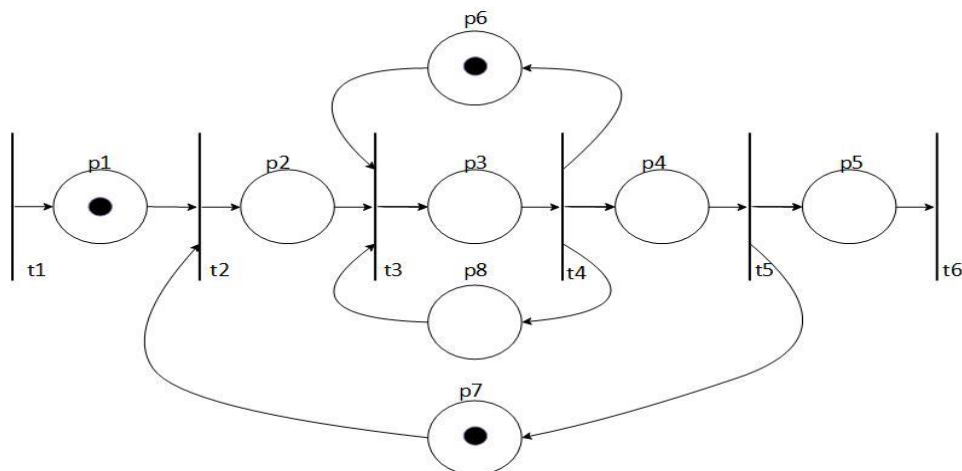


Рис. 3. Оптимизированная модель процесса «Обработка заявок в тех. поддержку»

Как можно заметить на Рис. 3, участие в процессе руководителя сократилось, за счет этого сотрудники получают задачи быстрее, соответственно могут выполнить большее количество задач в течение рабочего дня, таким образом повышается производительность труда.

5. Выводы

1. Применение аппарата сетей Петри позволяет провести достаточно эффективный анализ текущих бизнес-процессов предприятия и предложить действия для их улучшения с точки зрения эффективности, например, производительности труда.

2. Построенные модели отображают процессы в статике и позволяют в последующем провести имитационный эксперимент с целью изучения динамики процессов и оценки их эффективности на основе анализа соответствующих выходных данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Репин В. В.* Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление – М.: МИФ, 2013. – 502 с.
2. *Чижи́к М. А.* Структурный подход к моделированию многокомпонентных систем материалов для изделий легкой промышленности / М.А. Чижи́к, М.Н. Рассказова, В.И. Стариков // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. - 2014, № 6(354), 89-94.
3. *Зарипова Р. Х.* Использование ЕРС-диаграмм в моделировании бизнес-процессов производственно-сбытовой деятельности малых предприятий швейной отрасли/ Р. Х. Зарипова, М. Н. Рассказова, В. И. Стариков // Омский вестник. – 2016, №5(149), 155-159.
4. *Зарипова Р. Х.* Анализ моделей взаимодействия процессов коммерческой и производственной деятельности малого швейного предприятия/ Р. Х. Зарипова, В. И. Стариков, М. Н. Рассказова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2018. – №2 (374). – С. 5-8.
5. *Мальков М. В. Малыгина С.Н.* Сети Петри и моделирование, URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/seti-petri-i-modelirovanie>. (дата обращения: 14.04.2020).

Статья представлена к публикации членом программного комитета

Е. А. Калибердой

Михайлова Елена Васильевна, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», lenam070396@gmail.com

Стариков Виктор Иннокентьевич, к.т.н., доцент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», vicstar@yandex.ru

УДК 004.434

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ КЛИЕНТСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Р. Д. Морозкин, Е. А. Калиберда

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. На сегодняшний день, большая часть программного обеспечения разрабатывается и функционирует на основе клиент-серверной архитектуры. И то, какие технологии будут использованы для разработки клиентской части приложения определяет успех этого приложения на рынке.

Цель исследования заключается в выборе оптимальной технологии для разработки клиентского программного обеспечения (ПО), в зависимости от потребностей аудитории и назначения проекта.

Задачи проекта сводятся к анализу основных подходов при разработке клиентского ПО, определению основных технологий и языков программирования, анализу рынка труда соответствующего конкретной технологии, а также технических особенностей конкретного языка программирования.

В ходе исследования были выявлены основные особенности распространенных технологий и языков программирования, используемых для разработки клиентского ПО и определены оптимальные технологии для решения конкретных задач при разработке клиентского ПО.

Ключевые слова: программное обеспечение, клиент, сервер, клиентское приложение, технология, разработка, язык программирования.

DESIGN REVIEW CLIENT APPLICATIONS

R. D. Morozkin, E. A. Kaliberda

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Abstract. At present most of the software is developed and functions on the basis of client-server architecture. And what technologies will be used to develop the client part of an application determine the success of this application on the market.

The aim of the research is to install an optimal set of technologies for client software development, depending on the needs of the audience and the purpose of the project.

The objectives of the project are to analyze the main approaches in client software development, to define the main technologies and programming languages, to analyze the labor market of the corresponding specific technology, as well as technical features of the specific programming language.

In the course of the research, the main features of common technologies and programming languages used for client software development were revealed and optimal sets of technologies for solving specific tasks in client software development were determined.

Keywords: software, client, server, client application, technology, development, programming.

1. Введение

В последние годы подход к разработке ПО значительно изменился. Облачные технологии перестали быть уделом технологических энтузиастов и плотно

вошли в повседневную действительность как в виде привычных решений для обычных пользователей, так и в сфере разработки ПО.

В частности, последнее претерпело кардинальные изменения. Стабильное и скоростное интернет соединение стало доступно широкому потребителю сравнительно недавно, как, впрочем, и интерес к сети интернет, в связи с чем исторически ПО разрабатывалось как некий независимый программный пакет, несущий с собой набор данных и всю бизнес-логику, при том, с достаточно ограниченной возможностью взаимодействия с инфраструктурой, находящейся за пределами клиентского устройства [1].

Современные программные инженеры все чаще выносят бизнес-логику ПО на сторону сервера, который непосредственно выполняет все прикладные задачи. Сервер предоставляет программный интерфейс, который позволяет универсально взаимодействовать с ним любому клиентскому приложению.

Соответственно крайне важно, чтобы пользователь при взаимодействии с сервером имел возможность делать это наиболее удобным и продуктивным образом, что напрямую зависит от выбора технологии при разработки клиентского приложения [3].

Цель исследования: выявить и теоретически обосновать выбор оптимальных технологий при разработке клиентского программного обеспечения. Определить обстоятельства, при которых выбор той или иной технологии обоснован.

Объект исследования: разработка клиентского программного обеспечения.

Актуальность исследования определена темпами изменения подходов к архитектуре программного обеспечения и распространением клиент-серверной архитектуры, в рамках которой изучение технологий разработки клиентского ПО позволяет определить методы разработки клиентских приложений для оптимального их использования потребителями.

2. Постановка задачи

Для определения оптимального набора технологий разработки клиентского программного обеспечения и его совершенствования необходимо реализовать ряд задач:

- определить распространенные технологии при разработке клиентского ПО,
- выявить перечень предпочтительных языков программирования,
- сформировать и проанализировать критерии технической оценки языков программирования,
- сформировать и проанализировать критерии кадровой оценки в сфере анализируемых языков программирования,
- выявить основные технологические потребности в зависимости от типа проекта.

3. Теория

Под клиентским приложением, в широком смысле слова понимают приложение, основной задачей которого является маршрутизация между клиентом и сервером. Такое приложение, как правило, не имеет в своем составе прикладно-

го функционала. Оно реализует механизмы аутентификации пользователя и передачи запросов к серверу, который в свою очередь и выполняет всю прикладную работу.

Существует два типа клиентских приложений: web-клиент и резидентный (десктопный) клиент.

Web-клиент – это привычный всем интерфейс (frontend) веб-приложения. Данный тип клиентского приложения универсален, т.к. он работает через браузер и лишен необходимости писать специфичный код для реализации под конкретную платформу. Он может быть написан единожды, а затем без изменений запускаться на различных платформах и ОС [1-2].

При разработке web-клиента используют декларативный язык разметки HTML, и скриптовый язык программирования JavaScript (существуют также технологии Flash, Java Applet и т.д. но они на данный момент не имеют широкого распространения). Для динамической генерации и маршрутизации web-клиента также используют и серверные технологии.

Если клиент выполняет только базовую логику для взаимодействия с прикладными сервисами, его серверную часть нередко пишут на динамических высокоуровневых языках программирования, таких как Python, Ruby, PHP.

Стоимость работы специалистов, разрабатывающих программное обеспечение в этой сфере относительно невысока, в сравнении с другими сферами разработки ПО, такими как, например, разработка резидентных программ для ПК или мобильных устройств [5].

По данным исследования «Хабр Карьера», средняя зарплата frontend-разработчика составляет 90 тысяч рублей в месяц.

Соответственно, первый тип клиентских приложений на сегодняшний день предпочтительнее, так как разработка такого клиента основана на универсальных технологиях, поддерживаемых большинством браузеров, а соответственно дешевле, т.к. эксплуатируется одна кодовая база на всех устройствах и платформах, пишется быстрее (т.к. языки, используемые при разработке динамические), стоимость труда разработчиков ниже [7].

К тому же, разработка одного продукта на все платформы требует меньше временных затрат на исправление ошибок и внедрение обновлений.

Резидентный клиент – это полноценное независимое приложение, функционирующее в среде конкретной ОС. Резидентные клиенты, ввиду технических особенностей имеют привязку к конкретной платформе и ОС. В связи с этим, для каждой отдельной платформы необходимо частично или полностью переписывать исходный код приложения, но при этом, резидентный клиент обладает большими возможностями по взаимодействию с ПК, более богатым пользовательским интерфейсом, и зачастую, затрачивает меньше ресурсов.

Разрабатывая резидентный клиент, в первую очередь необходимо определиться, под какие платформы и ОС будет разработано приложение. Соответственно, в зависимости от платформы и ОС необходимо выбирать языки программирования и инфраструктуру для написания ПО.

4. Результаты экспериментов

Существуют сотни высокоуровневых языков программирования, на которых можно писать резидентное ПО. Но большинство из них обладают относительно слабым сообществом, ограниченной инфраструктурой и небольшим количеством специализированных кадров.

Наиболее распространенными высокоуровневыми языками программирования общего назначения, обладающими обширным сообществом, инфраструктурой и большим количеством кадров являются языки:

- C++,
- Java,
- C#,
- Swift.

Данный набор языков программирования достаточно универсален, и позволяет разрабатывать ПО под различные платформы, будь то ПК, планшеты или смартфоны. А также под ОС Windows, Linux, MacOS, Android, iOS.

При разработке ПО важно оценить технические особенности языков программирования, на которых будет реализовано заданное ПО. Сравнительная характеристика технических особенностей языков программирования для разработки клиентских приложений представлена в Табл. 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ языков программирования по техническим критериям

Критерий	Языки				
	C++	Java	C#	Swift	JavaScript
Объектно-ориентированная парадигма	+	+	+	+	±
Функциональная парадигма	±	±	±	±	+
Явная типизация	+	+	+	+	–
Статическая типизация	+	+	+	+	–
Неявное приведение типов	–	–	–	–	+
Возможность компиляции	+	+	+	+	+

Все распространенные для разработки резидентного ПО языки имеют строгую, сильную типизацию, а также поддерживают объектно-ориентированную парадигму программирования. Благодаря этим особенностям, данные языки можно считать безопасными, ведь при написании программ на этих языках их проще контролировать и отлаживать. Реже возникают непредвиденные ошибки.

JavaScript используемый для разработки web-клиента имеет в связи со своей динамической структурой не совсем полную поддержку ООП, к тому же он не поддерживает явную строгую типизацию. В связи с этим, программы, написанные на JS, могут быть недостаточно безопасными. Есть более значительная вероятность возникновения ошибок. При увеличении кодовой базы проекта сложнее становится отлаживать и расширять функционал программы.

Важно также понимать, какая обстановка складывается на рынке труда, в контексте конкретного языка программирования, т.к. главная затрата при разработке ПО это оплата труда программистов, важно понимать рынок труда сложившийся в рамках конкретного языка программирования.

Сравнительная характеристика рынка труда, изложенного списка языков программирования по данным «Хабр Карьера» представлены в Табл. 2.

Таблица 2. Сравнительный анализ языков программирования по кадровым факторам

Язык	Средний уровень ЗП, тыс. руб.	Количество резюме
C++	95000	27 216
Java	90000	43 434
C#	80000	27 215
Swift	100000	2 381
JavaScript	80000	33 778

Уровень заработной платы разработчиков, использующих языки для разработки резидентных приложений выше, чем у разработчиков для web-клиентов, к тому же в связи с тем, что архитектура приложений у подобных языков сложнее, процесс разработки ПО увеличивается, что приводит к дополнительному удорожанию проекта на стадии разработки.

Однако последующая поддержка разработанного ПО обходится дешевле, так как архитектура ПО написанного на этих языках более безопасна.

5. Обсуждение результатов

Выбор типа клиентского приложения, а соответственно и языка программирования, на котором будет реализован клиент, зависит от ряда факторов.

В первую очередь от масштаба и сложности приложения. Если на стороне клиента не выполняется каких-либо сложных, ресурсоемких операций, то предпочтительна разработка web-клиента. Он достаточно функционален, обладает приемлемым инструментарием для формирования пользовательского интерфейса. Разработка web-клиента при прочих равных условиях значительно быстрее и дешевле.

Таким образом, если производительность и функциональность клиента не критична, или предпочтительны скорость и стоимость разработки то следует отдать предпочтение разработки web-клиента.

Если же масштаб клиентского приложения значительный, требуется сложная визуализация данных или выполнение сложных и ресурсоемких вычислений, то следует обратить внимание на резидентные клиенты.

Несмотря на то, что их разработка может обойтись гораздо дороже, чем web-клиент, эти издержки можно нивелировать за счет более простого механизма отладки кода так как написание ПО на статически типизированных язы-

ках с поддержкой ООП дороже и сложнее на старте, но проще и быстрее в дальнейшей поддержке в силу более безопасной архитектуры.

6. Выводы и заключение

Клиент-серверные технологии находят все большее распространение. Пользователи все меньше готовы устанавливать «тяжелое» ПО и предпочитают пользоваться либо «легкими» клиентами, либо веб-интерфейсом серверных приложений. Поэтому, крайне актуальной является необходимость исследования современных технологий разработки клиентского ПО.

В ходе исследования, были рассмотрены задачи, связанные с определением оптимальных технологий при разработке тех или иных видов клиентского ПО.

В процессе изучения проблемы работы, связанной с выбором оптимальной технологии при разработке клиентского ПО, были определены подходы, при которых разработка ПО имеет максимальную продуктивность, как с точки зрения удобства пользователя, так и с точки зрения технической реализации проекта.

Было выявлено, что оптимальной технологией (с точки зрения удобства пользователей, скорости разработки и себестоимости) для разработки клиентского ПО является технология web-клиента. Однако web-клиент ограничен по производительности и функциональности, в сравнении с резидентным ПО.

Данная проблема может быть рассмотрена в дальнейших исследованиях, что открывает перспективы для последующей оптимизации подходов к разработке клиентского ПО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лисьев П.А., Романов Ю.В., Аскерко Н.А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов. Учебное пособие // ИНФРА-М, 2019. 144 с.
2. Дэниел М. Создание облачных и мобильных приложений на языке F# // ДМК-Пресс, 2015. 208 с.
3. Алексеев А.П. Введение в Web-дизайн. Учебное пособие // Солон-пресс, 2019. 184 с.
4. Бэнкс А., Порселло Е. React и Redux. Функциональная веб-разработка // Питер, 2018. 336 с.
5. Дакетт Д. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов // Эксмо, 2020. 480 с.
6. Гринберг М. Разработка веб-приложений с использованием Flask на языке Python // ДМК-Пресс, 2016. 272 с.
7. И. Сотников. Хорошая клиент-серверная архитектура, 2012. URL: <https://habr.com/ru/post/150375/> (дата обращения: 14.03.2020).

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
Е.Т. Гегечкори*

Морозкин Роман Дмитриевич, магистрант кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», romasa464@gmail.com

Калиберда Елена Анатольевна, к.т.н., доцент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», elekaliberda@rambler.ru

УДК 004.9: 65.011.56

АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ЗАКУПОК ВУЗА И ВАЖНОСТЬ ЕГО АВТОМАТИЗАЦИИ

О. В. Парфенов, Н. О. Надточий

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. *Приведены результаты анализа бизнес-процесса закупок вуза, представлены контекстная диаграмма деятельности отдела закупок и диаграмма декомпозиции верхнего уровня. Описана важность автоматизации закупочной деятельности для вуза. Целью работы является описание процесса закупочной деятельности и его роли в системе вуза.*

Ключевые слова: *закупочная деятельность, процесс закупок, закупки, автоматизация.*

ANALYSIS OF THE BUSINESS PROCESS OF PURCHASING A UNIVERSITY AND THE IMPORTANCE OF ITS AUTOMATION

O.V. Parfenov, N.O. Nadtochy

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Annotation. *The results of the analysis of the university procurement business process are presented, a context diagram of the procurement department's activities and a top-level decomposition diagram are presented. The importance of automation of procurement for the university is described. The aim of the work is to describe the procurement process and its role in the university system.*

Keywords: *procurement activity, procurement process, procurement, automation.*

1. Введение

Закупки – это процесс, задачей которого является приобретение определенного количества товаров, работ, услуг по наиболее выгодной цене в установленные сроки.

Процесс проведения закупок является неотъемлемой частью функционирования любой организации. Необходимо, чтобы этот процесс был системным и целостным, позволяющим с минимальными усилиями и затратами денежных средств своевременно получать необходимые для поддержания деятельности организации товары и услуги.

2. Теория

Основной задачей любого университета является обеспечение и поддержка качественного образовательного процесса. Для выполнения этой задачи требуются определенные ресурсы, такие как оборудование, техника, программное обеспечение, расходные материалы и т.д. Приобретение ресурсов осуществляется в ходе процесса закупок, что делает этот процесс одним из ключевых в системе управления высшим учебным заведением.

Мероприятия, осуществляемые в ходе процесса закупок, регулируется законодательно. Это необходимо для того, чтобы установить единые правила для проведения закупок, а также для создания открытой конкуренции за право заключения договора с заказчиком. Основными нормативно-правовыми документами, регламентирующими закупочную деятельность являются законы № 223-ФЗ и № 44-ФЗ [1-2]. Не стоит забывать, что вузы это государственные бюджетные учреждения, и к процессу закупок для них предъявляются более строгие требования. Эти требования обусловлены в первую очередь тем, что закупочная деятельность вузов финансируются из бюджетных средств и призвана обеспечивать и поддерживать оказание государственных услуг высокого качества.

Ключевым этапом в осуществлении процесса закупок является планирование. Этот этап одновременно является и одним из самых сложных, на него затрачиваются большие трудовые и временные ресурсы [3]. Планирование закупки начинается с выявления потребностей вуза в определенных ресурсах. На основе этих данных создается план закупок и план-график, который является основным документом в процессе закупки. В план-графике отражены количество и стоимость необходимых товаров, услуг, а также сроки, в которые организация должна получить эти товары и услуги. После того как план-график утверждается, создается задание на закупку и публикуется на сайте госзакупок zakupki.gov.ru. Там, в условиях свободной конкуренции, осуществляется выбор предложений от потенциальных поставщиков. После того, как будет найдено подходящее предложение, вуз заключает с поставщиком договор и осуществляет контроль исполнения его обязательств.

На Рис. 1 представлена контекстная диаграмма деятельности отдела закупок университета.



Рис. 1. Контекстная диаграмма деятельности отдела закупок университета

На Рис. 2 представлена диаграмма декомпозиции верхнего уровня, на которой отображены основные этапы процесса закупок:

- составление плана закупок,
- выбор поставщиков,
- заключение договора с поставщиком,
- контроль исполнения обязательств.

Также диаграмма декомпозиции показывает, как этапы закупочной деятельности связаны между собой, чем они регламентируются и с применением каких ресурсов функционируют.

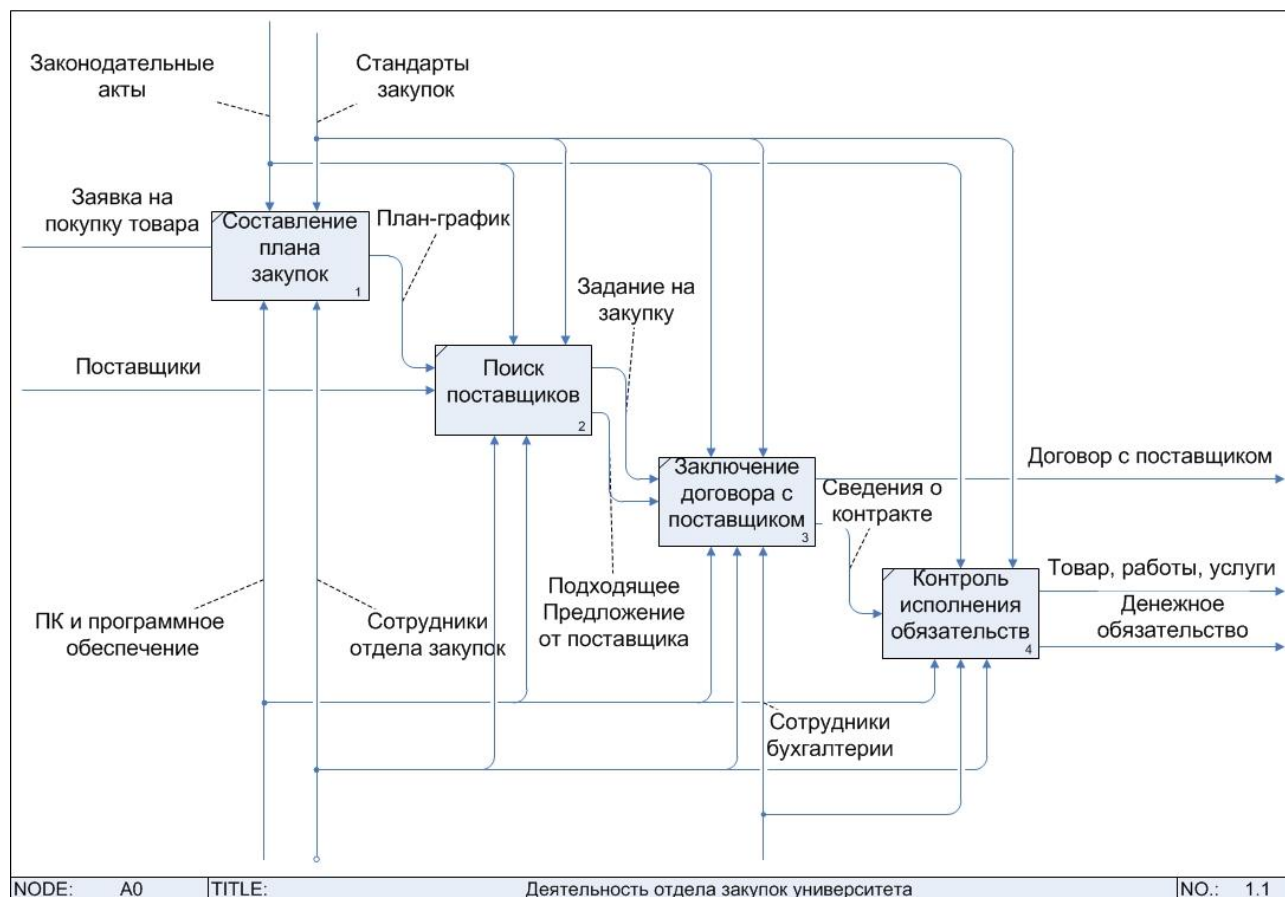


Рис. 2. Диаграмма декомпозиции верхнего уровня

В современных реалиях автоматизация процессов имеет огромную важность для любой организации. Автоматизация процесса закупок для вуза позволит повысить эффективность осуществления закупочной деятельности на 15-20% и минимизировать количество ошибок персонала, которые для государственного учреждения могут обернуться серьезными штрафными санкциями. Кроме того автоматизация позволит упростить взаимодействие отдела закупок с другими финансовыми подразделениями вуза и сделать алгоритм закупок более прозрачным, руководство сможет контролировать все этапы закупки и получать актуальную информацию по исполнению обязательств поставщиком. Также благодаря автоматизации закупочной деятельности станет возможным хранение документов, договоров и другой участвующей в процессе информации в одной централизованной системе. Это позволит структурировать доку-

менты, снизить риски утери информации или получения неактуальной информации, а также значительно сократить время на ее поиск [4].

3. Заключение

В России наиболее популярными решениями для автоматизации являются решения на основе 1С. Опыт некоторых учебных заведений, где уже были внедрены подобные решения, показывает, что они успешно выполняют свои функции, помогают четко и поэтапно упорядочить процесс закупок и упростить процесс работы с документами. Чтобы добиться желаемых результатов при внедрении автоматизированной системы не стоит забывать про обучение персонала и тестирование системы перед запуском. С помощью этого сотрудники смогут спокойно адаптироваться к нововведениям, а руководство оценить качество работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" от 05.04.2013 N 44-ФЗ (последняя редакция) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/ (дата обращения 27.03.2020).
2. Федеральный закон "О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц" от 18.07.2011 N 223-ФЗ (последняя редакция) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116964/ (дата обращения 27.03.2020).
3. *Коняев С.* Государственные закупки. М.: Рид Групп, 2012. 288 с.
4. *Кийкова Е.В.* Совершенствование деятельности обеспечивающих подсистем вуза на базе информационных технологий // Сборник научных трудов Sworld. 2012. Т. 31. № 4. С. 29-32.

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
В.Н. Задорожным*

Парфенов Олег Васильевич, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», o.parfenov@yandex.ru

Надточий Никита Олегович, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», nikc64412@gmail.com

УДК 004.91

АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ ДОКУМЕНТООБОРОТА ВУЗА И ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗАЦИИ

И. А. Первухин

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются принципы организации документооборота вуза. Проводится анализ работы и бизнес-процессов общего отдела документооборота. Выявлены главные преимущества и проблемы автоматизации документооборота вуза.

Ключевые слова: документооборот, бизнес-процесс, автоматизация, информационная система

ANALYSIS OF THE ORGANIZATION OF HIGHER EDUCATION DOCUMENTS AND APPROACHES TO AUTOMATION

*I. A. Pervukhin**Omsk state technical University, Omsk, Russia*

Annotation. The article discusses the principles of organizing the workflow of a university. The analysis of the work and business processes of the general document management department. The main advantages and problems of university workflow automation are revealed.

Keywords: document management, business process, automation, information system

1. Введение

Управление деятельностью вуза обязательно требует работы с различными видами документов, которые необходимы для планирования, финансирования, бухгалтерского учета, отчетности и т.д.

Из-за огромного количества информационных потоков в деятельности университета возникает необходимость применения автоматизации для ускорения и упрощения процесса обработки данных. Именно переход к электронному документообороту является основной задачей на пути к автоматизации любой организации. Создание современного документооборота позволит реорганизовать деятельность вуза за счет оптимизации бизнес-процессов, повысив эффективность учебного заведения.

2. Теория

Документооборот вуза содержит полную последовательность перемещения документов и операции, совершаемые над ними в процессе создания и исполнения.

К целям деятельности документооборота внутри вуза можно отнести:

- постоянное развитие документационного обеспечения вуза;
- обеспечение контроля исполнения документов.

Задачей документооборота является организация движения документов по наименее короткому пути с минимальными затратами труда и времени [1].

Организация документооборота основывается на принципах:

- централизации операций по приему и отправке документов;
- распределения документов на документопотоки, имеющие одинаковый маршрут (маршрутизация документов);
- организации предварительного рассмотрения входящих документов;
- исключения возвратных движений документа, не обусловленных деловой необходимостью;
- однократности регистрации документов;
- устранения необоснованных согласований проектов документов.

Структура документооборота университетов имеет ряд своих особенностей, т.к. содержит не только управленческую деятельность, а также образовательную и научную. Формирование документов выполняется вручную или же с использованием информационных систем (далее - ИС). К способам хранения и обработки документов внутри вуза можно отнести: печать и хранение на бумажном носителе, в сетевых ресурсах и в ИС. На Рис. 1 представлена структура работы общего отдела документооборота вуза.

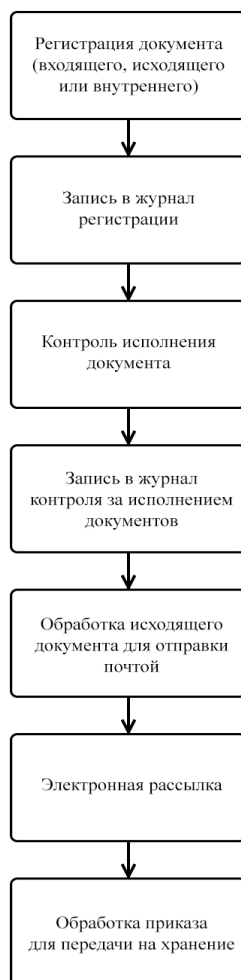


Рис. 1. Структура работы общего отдела документооборота вуза

Бизнес-процессы этого отдела делятся на три цикла:

- обработка входящих документов;
- обработка исходящих документов;
- обработка внутренних документов.

Цикл деятельности каждой группы включает регистрацию документов, формирование справочников, журналов и различных видов отчета. В справочниках указываются авторы документов, исполнители и адреса организаций. В журналах же отмечается контроль их исполнения [2].

Из-за изолированности документов и неразвитого электронного документооборота внутри вузов, автоматизация данной деятельности является проблематичной. К основным проблемам можно отнести:

- неподготовленность сотрудников университета к переходу на автоматизацию;
- дублирование информации в различных ИС;
- низкая актуальность данных;
- бюрократический аспект в виде множества согласований;
- частые изменения в структуре вуза;
- слабая определенность бизнес-процессов.

Грамотным подходом к решению заявленных проблем может стать использование современного и перспективного электронного документооборота с широким набором возможностей. Эта система должна обеспечивать поддержку полного жизненного цикла документа, и иметь основные функции для работы с документооборотом: регистрация документа, иерархическая структура документа, ведение журналов работы с документами, номенклатуру дел, электронное хранилище документов, использование шаблонов документов, поиск документов и ведение архивов [3].

3. Выводы

Главными преимуществами внедрения электронного документооборота станут: сокращение времени при поиске информации, обеспечение контроля исполнения документов, внедрение электронных механизмов согласования и структуризация регистрации различных видов документов. Но следует также учесть затраты на обучение персонала правильно и эффективно использовать данную систему.

На примере вуза рекомендовано использовать уже готовый программный продукт, который можно адаптировать под деятельность вуза. Это решение в первую очередь служит для сокращения денежных затрат, а также для уменьшения времени внедрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов С.А. Информационный сервис электронного документооборота вуза. 2012. С. 33.
2. Раквиашвили А.А. Управление бизнес-процессами предприятия. М. 2014. С. 26.
3. Кийкова Е.В. Совершенствование деятельности обеспечивающих подсистем вуза на базе информационных технологий // Сборник научных трудов Sworld. 2012. Т. 31. № 4. С. 28-31.

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
Ю.А. Бахмутским*

УДК 004.4: 007.51

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАБОТЕ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

А. А. Салова, Е. В. Иванова

Омский Государственный Технический Университет, Омск, Россия

Аннотация. В данной статье проводится сравнительный анализ трех программных продуктов, которые используются в работе швейного производства. Целью работы является разработка рекомендаций по выбору программного продукта для автоматизации швейного производства.

Ключевые слова: автоматизация, программный продукт, швейное производство.

ANALYSIS OF SOME SOFTWARE PRODUCTS USED IN SEWING WORKS

A. A. Salova, E. V. Ivanova

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Abstract. This article provides a comparative analysis of three software products that are used in the work of the sewing industry. The aim of the work is to develop recommendations for choosing a software product for the automation of sewing production.

Keywords: automation, software product, sewing production.

1. Введение

Тенденции развития информационных технологий и средств электронно-вычислительной техники порождают бурный переход от ручных традиционных методов производства к автоматизированным процессам. Такой переход очень часто наблюдается во многих отраслях производства, в частности, и в индустрии одежды. Автоматизация проектных работ позволяет значительно повысить качество продукции и уменьшить сроки разработки новых моделей.

Традиционные процессы, которые включают в себя большое количество операций, выполняемых вручную, делают производство одежды менее производительным. Процесс создания новой модели является продолжительным и трудоемким. Использование программных продуктов во многих отраслях промышленности является эффективным средством ускорения подготовки производства.

В условиях рыночной конкуренции на первый план выдвигаются требования высокого качества продукции, быстрая и частая ее сменяемость. Уровень проектных разработок постоянно растет, обеспечивая создание более сложных технических объектов [1]. При этом, процесс производства включает в себя не только проектирование, но и устанавливает логическую основу построения конструкций. Исходя из этого, задача повышения качества процессов и сокращения сроков производства становится особенно актуальной. Основой для решения поставленной задачи является автоматизация процессов швейного производства.

2. Анализ программных продуктов для швейного производства

В настоящее время на рынке программного обеспечения существует множество средств автоматизации производства одежды. Они позволяют соединить в один комплекс конструкторскую и технологическую подготовку производства, проектирование оборудования и управление технологическими процессами, а также всю производственную деятельность промышленности.

Для автоматизации швейного производства, в настоящее время, используется множество программных продуктов. В данной работе был проведен анализ трех программных продуктов, которые чаще всего выбирают отечественные предприниматели для автоматизации своего производства.

АСУП «Стилон» – отраслевая автоматизированная система управления швейным и текстильным предприятием. Система разработана компанией «Стилон» (г. Санкт-Петербург). Программа создана для облегчения работы сотрудников на рабочих местах, и для обеспечения комплексной взаимосвязи всей актуальной информации. Система поставляется для средних производств и крупных холдингов.

САПР «Грация» – комплексная автоматизация проектирования и производства одежды. Разработана компанией «Инфоком» (г. Харьков). Отличительной особенностью этого ПО является использование специальных математических методов. Программа включает в себя 11 подсистем, таких как: дизайн; конструирование и моделирование; технология изготовления и т.д. Также, существуют готовые решения, которые включают в себя различные подсистемы. В зависимости от характеристик предприятия можно подобрать подходящее решение.

«1С:Швейка 8» – специализированный программный продукт, разработанный для швейных предприятий. Разработан компанией «АСТЭР-КОНСАЛТИНГ» (г. Белгород). Продукт сертифицирован в фирме «1С» (г. Москва). Позволяет контролировать весь рабочий процесс от получения заказа от покупателя до упаковки и реализации продукции.

В результате проведенного анализа представленных выше программных продуктов, были сформированы две таблицы. В Табл. 1 представлены функциональные возможности каждой программы.

На основании Табл. 1 можно сделать следующий вывод. С точки зрения производства, наиболее универсальной является АСУП «Стилон», так как предусматривает дополнительную возможность производства трикотажного полотна. Функциональной особенностью «1С: Швейка 8» является настройка связи с сайтом компании для обновления данных на сайте в режиме онлайн. Это является удобной функцией для компаний, реализующих продукцию на своем сайте. Функциональные возможности САПР «Грация» больше направлены на проектирование производства и немного уступают двум другим программным продуктам.

Таблица 1. Сравнение функциональных возможностей

	АСУП «Стилон»	САПР «Грация»	«1С: Швейка 8»
Технологическая подготовка производства	+	+	+
Управление заказами и планирование производства	+	+	+
Контроль и управление материальными ресурсами	+	+	+
Контроль и управление всеми этапами производства	+	-	+
Штрихкодирование на этапах производства	+	-	+
Производство ткани (трикотажного полотна)	+	-	-
Кадровый учет. Начисление и расчет заработной платы	+	-	+
Управленческий учет	+	+	+
Себестоимость изделий	+	+	+
Управление данными	+	+	+
Настройка связи с сайтом компании для обновления данных на сайте	-	-	+

Табл. 2. включает в себя общие критерии, по которым проводился сравнительный анализ трех программных продуктов. Были изучены возможности работы с демоверсиями и аренды программных продуктов, их стоимость и основные пакеты, которые предлагают разработчики программ.

Проанализировав результаты Табл. 2, можно сделать вывод, что САПР «Грация» является более гибкой к размерам предприятия. Имеются пакеты как для работы на любительском уровне, так и для крупных предприятий. Производители САПР «Грация» предоставляют возможность получить продукт в аренду, чего не наблюдается у других производителей. Программный продукт «1С: Швейка 8» отличается стоимостью решения, что обусловлено функциональным отличием этого продукта от двух других. АСУП «Стилон» ориентирована только на крупные производства и не подходит для мелких ателье, а также отсутствует возможность получения демоверсии системы.

Таблица 2. Сравнительная характеристика программных продуктов

Критерий сравнения	АСУП «Стилон»	САПР «Грация»	«1С: Швейка 8»
1	2	3	4
Объем производства	– Средние предприятия; – Крупные предприятия и холдинги.	– Для любителей; – Для фрилансеров; – Для ателье; – Для предприятий.	От 10 до 150 рабочих мест
Возможность использования демоверсии	-	+	+

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Электронные курсы, содержащие теорию и методику работы с программой	+	+	+
Стоимость подключения (для предприятия на 40 рабочих мест)	450 000 руб.	450 000 руб.	512 800 руб.
Возможность работы с 1С	+	+	+
Возможность аренды ПО	-	+	-

3. Заключение

Автоматизация производства является правильным шагом к увеличению прибыли. Для того чтобы выгодно подобрать средство автоматизации, необходимо провести анализ предприятия и определить основные требования [2]. Правильно подобранное программное обеспечение позволит увеличить скорость работы предприятия, а как следствие и объем выпускаемой продукции. В данной работе был проведен сравнительный анализ программных продуктов для швейных предприятий. Исследование показало, что каждый продукт имеет свою отличительную особенность.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Портер М.* Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей и конкурентов. М.: Альпина Паблишер, 2015. 456 с.
2. *Пальчун Б.П., Юсупов Р.М.* Оценка надежности программного обеспечения. СПб.: Наука, 2014. 84 с.

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
Е. А. Калибердой*

Салова Анастасия Андреевна, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», kovalevan1331@gmail.com

Иванова Екатерина Валерьевна, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», katushas1998@mail.ru

УДК 004.94:006.65:378

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ

В. И. Стариков, И. Н. Криворотова, А. А. Томилов

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. Построена и проанализирована модель процессов системы контроля и управления доступом (СКУД), устанавливаемая в среднем общеобразовательном учреждении. Для разработки моделей использованы различные нотации. Построенные модели позволяют в последующем провести имитационный эксперимент с целью изучения бизнес-процессов в динамике.

Ключевые слова: процессный подход, анализ бизнес-процессов, нотации EPC, BPMN, функциональное моделирование, кросс-функциональные связи, СКУД, идентификация посетителя, база данных посещений.

MODELING PROCESSES OF ACCESS CONTROL SYSTEM

V. I. Starikov, I. N. Krivorotova, A. A. Tomilov

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Annotation. Constructed and analyzed a model of the processes of monitoring and access control (ACS), installed in the average educational institution. For the development of models used different notations notation. Built models allow in future to conduct a simulation experiment to study the business processes in dynamics.

Keywords: process approach, analysis of business processes, EPC notation, BPMN, functional modeling, access control, visitor identification, database visits.

1. Введение

Система контроля и управления доступом (СКУД) — совокупность программно-аппаратных технических средств безопасности, имеющих целью ограничение и регистрацию входа-выхода объектов (людей, транспорта) на заданной территории через «точки прохода»: двери, ворота, КПП.

Основная задача — управление доступом на заданную территорию (кого пускать, в какое время и на какую территорию), включая также ограничение доступа на заданную территорию и идентификацию лица, имеющего доступ на заданную территорию.

Дополнительные задачи:

- учет рабочего времени,
- расчет заработной платы (при интеграции с системами бухгалтерского учета),
- ведение базы персонала / посетителей,
- интеграция с системой безопасности, например:
 - с системой видеонаблюдения для совмещения архивов событий, систем передачи системе видеонаблюдения извещений о необходимости стартовать

запись, повернуть камеру для записи последствий зафиксированного подозрительного события,

- с системой охранной сигнализации, например, для ограничения доступа в помещения, стоящие на охране, или для автоматического снятия и постановки помещений на охрану,
- с системой пожарной сигнализации для получения информации о состоянии пожарных извещателей, автоматического разблокирования эвакуационных выходов и закрывания противопожарных дверей в случае пожарной тревоги.

На особо ответственных объектах сеть устройств СКУД выполняется физически несвязанной с другими информационными сетями.

Сферы применения СКУД разнообразны:

- офисы компаний, бизнес-центры,
- банки,
- учреждения образования (школы, техникумы, вузы),
- промышленные предприятия,
- охраняемые территории,
- автостоянки, парковки,
- места проезда автотранспорта,
- частные дома, жилые комплексы, коттеджи,
- гостиницы,
- общественные учреждения.

В России действует ряд государственных стандартов, связанных с контролем доступа [1, 2].

2. Постановка задачи

Целью данной работы является моделирование и анализ процессов системы контроля и управления доступом, устанавливаемой в среднем общеобразовательном учреждении.

Представление деятельности организации в виде совокупности бизнес-процессов является новой парадигмой в корпоративном инжиниринге [3].

3. Теория

Понятие *бизнес-процесс* лежит в основе процессного подхода к анализу и синтезу деятельности организации. Процессный подход позволяет рассматривать деятельность организации как связанную систему бизнес-процессов, каждый из которых протекает во взаимосвязи с другими бизнес-процессами или внешней средой. В настоящий момент применение процессного подхода является обязательным условием для построения Системы менеджмента качества в соответствии с требованиями стандарта ISO 9001.

Моделирование бизнес процессов является одним из методов улучшения качества и эффективности работы организации. В основе этого метода лежит описание процесса через различные элементы (действия, данные, события, материалы и пр.), присущие процессу. Как правило, моделирование бизнес про-

цессов описывает логическую взаимосвязь всех элементов процесса от его начала до завершения в рамках организации. В более сложных ситуациях моделирование может включать в себя внешние по отношению к организации процессы или системы [4, 5, 6].

Моделирование бизнес процессов позволяет понять работу и провести анализ организации. Это достигается за счет того, что модели могут быть составлены по различным аспектам и уровням управления. В больших организациях моделирование бизнес процессов выполняется более подробно и многограннее, чем в малых, что связано с большим количеством кросс-функциональных связей.

Задачи моделирования и анализа бизнес-процессов является актуальными, поскольку позволяют выявить ключевые позиции и «узкие места», дают возможность определить целесообразность внедрения и конфигурацию новых информационных технологий.

СКУД состоит из следующих компонентов: турникет, две видеокамеры, два биометрических сканера отпечатка пальца, персональный компьютер с установленным программным обеспечением.

Процесс контроля доступа в учебное заведение начинается с того, что посетитель заходит в здание школы. Он попадает в поле зрения видеокамеры, которая совершает попытку идентификации данного посетителя.

В случае успешного распознавания турникет не блокирует проход, данные о входе этого посетителя в здание автоматически заносятся в базу данных посещений, и если это был учащийся, то отправляется уведомление о времени его прихода в мобильное приложение для родителя.

В случае неудачного распознавания, если посетитель был ранее занесен в базу данных, он пытается пройти идентификацию по сканеру отпечатка пальца. В случае успеха повторяются вышеописанные действия. В противном случае охранник вручную вносит запись в базу данных посещений, выдает посетителю временный пропуск и уведомляет администратора системы о наличии неисправности. После чего администратор производит проверку системы, переводит ее в режим технического обслуживания и пытается устранить неисправность. Если ему это удастся, то после ремонта он переводит систему в рабочий режим. Если же администратор не способен сам устранить неисправность, то он посылает запрос на проведение ремонтных работ уполномоченному лицу.

Если же посетитель ранее не был занесен в базу данных и ему требуется постоянный пропуск, то администратор системы вносит данные посетителя в базу данных и дальнейший проход осуществляется по вышеописанному алгоритму. В случае если посетителю не требуется постоянный пропуск, охранник вручную вносит запись в базу данных посещений и выдает посетителю временный пропуск.

4. Результаты моделирования

Модели процессов предметной области представлены на Рис. 1-5.

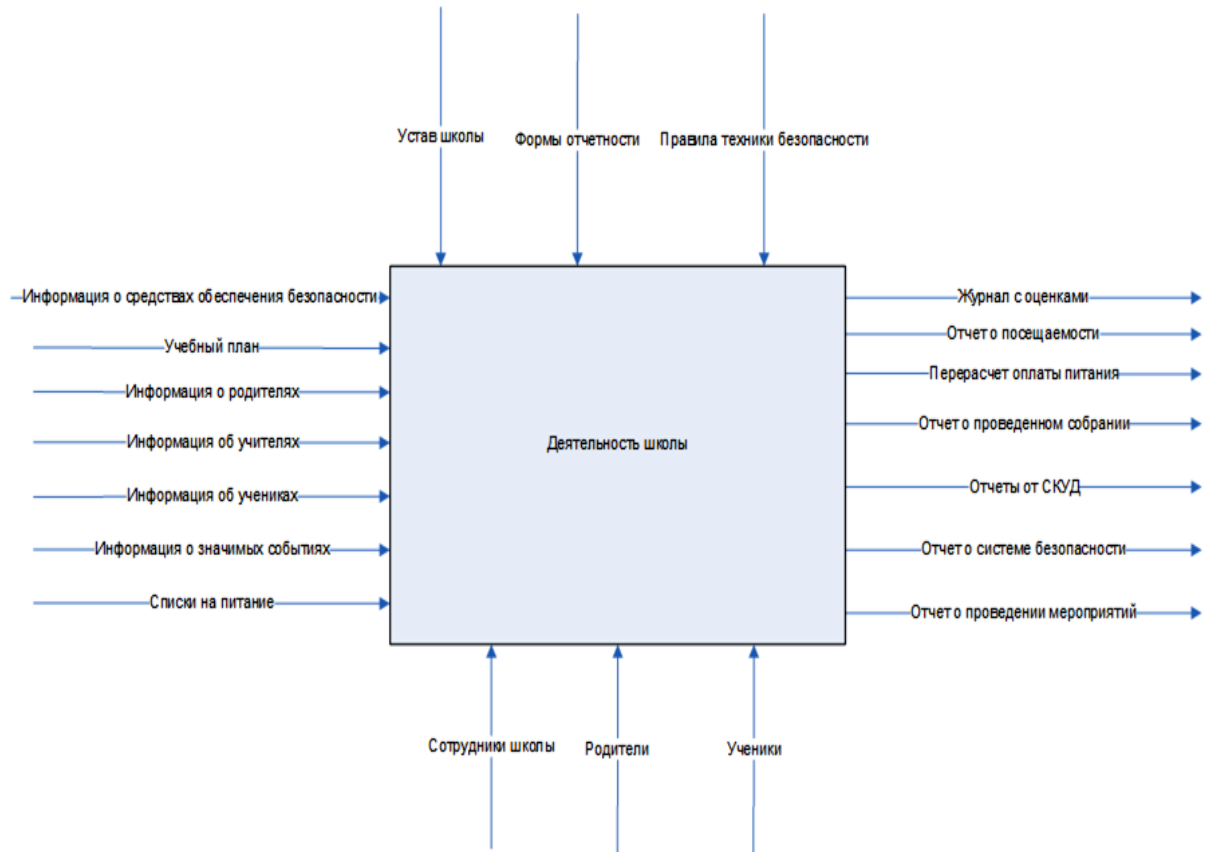


Рис. 1. Контекстная диаграмма в нотации IDEF0

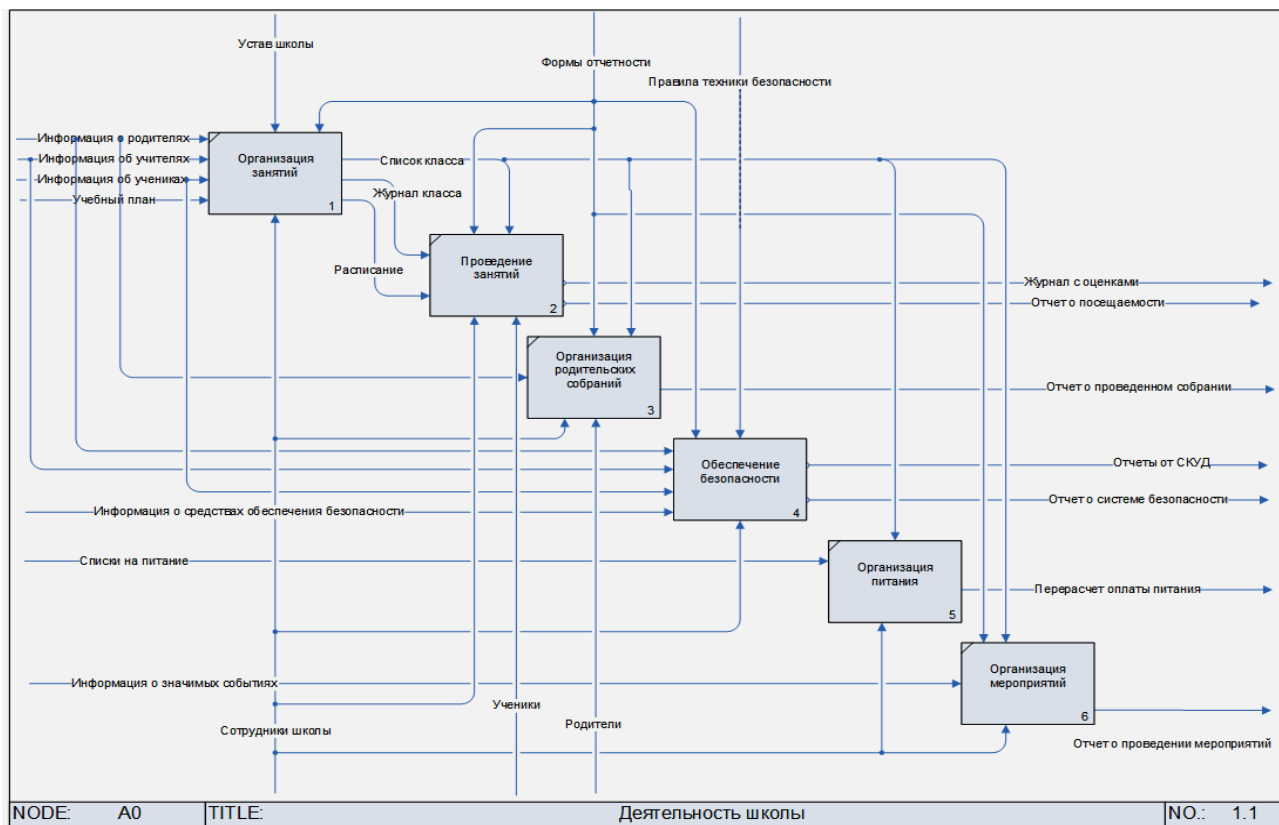


Рис. 2. Второй уровень модели в нотации IDEF0

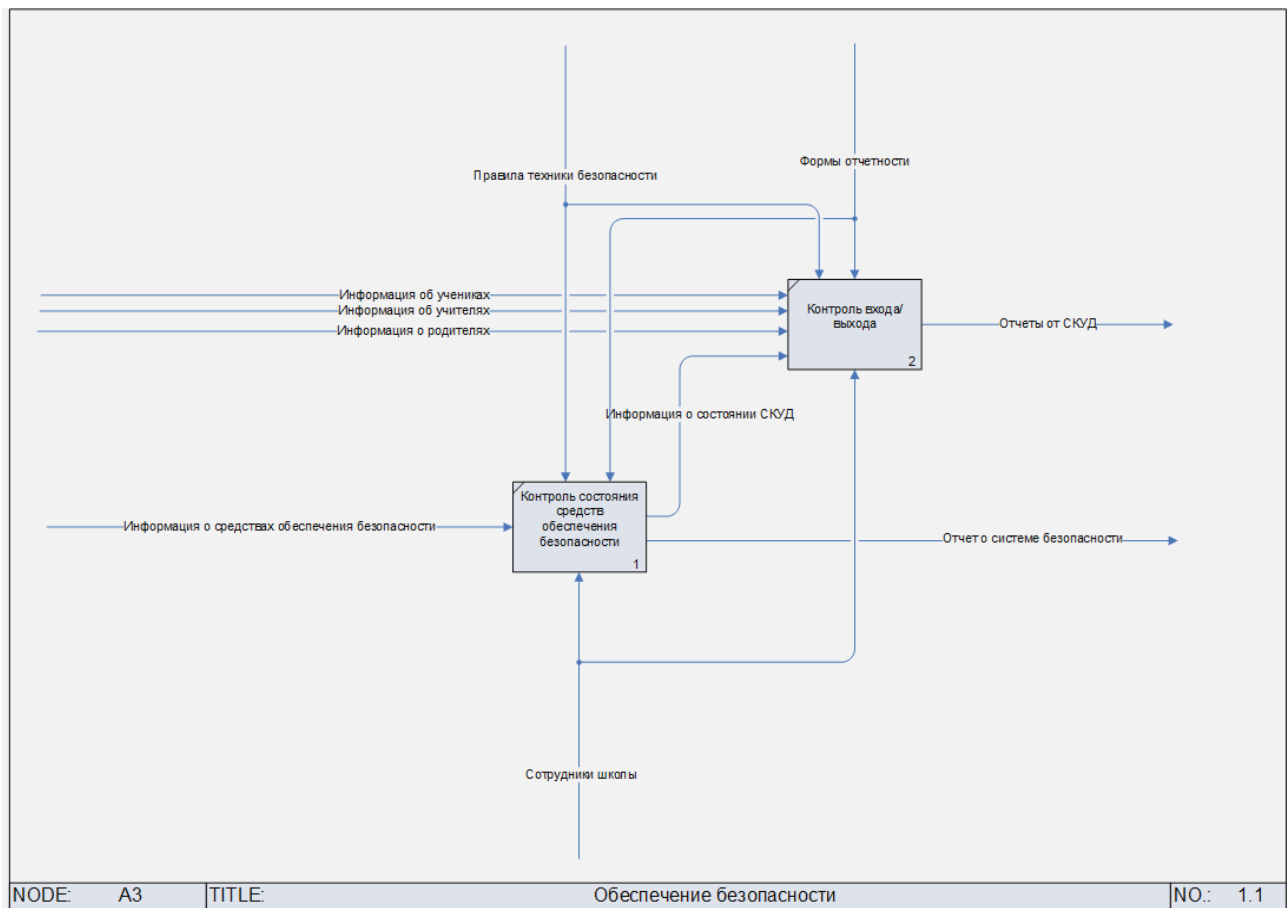


Рис. 3. Третий уровень модели в нотации IDEF0

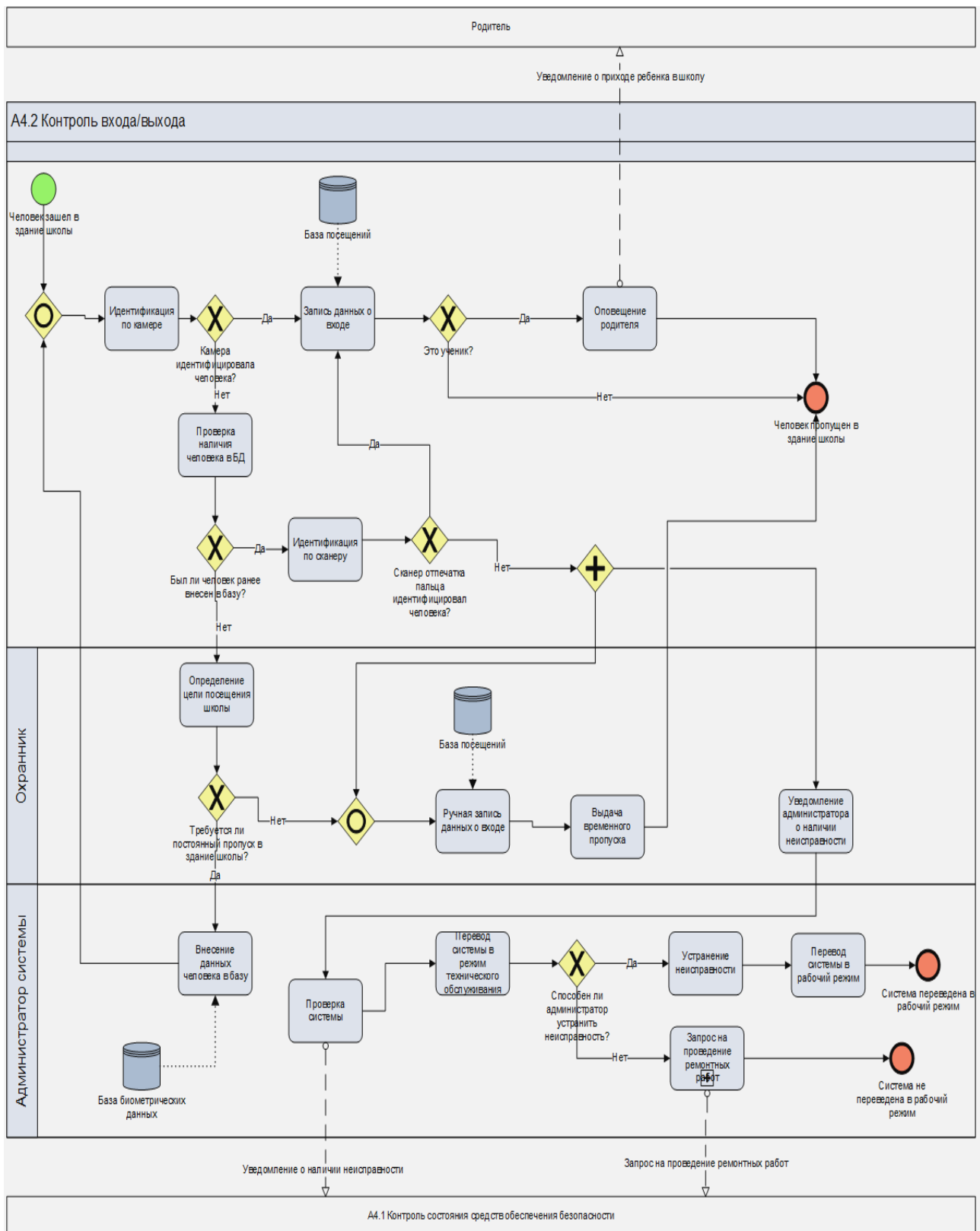


Рис. 4. Процесс контроля входа/выхода в нотации BPMN

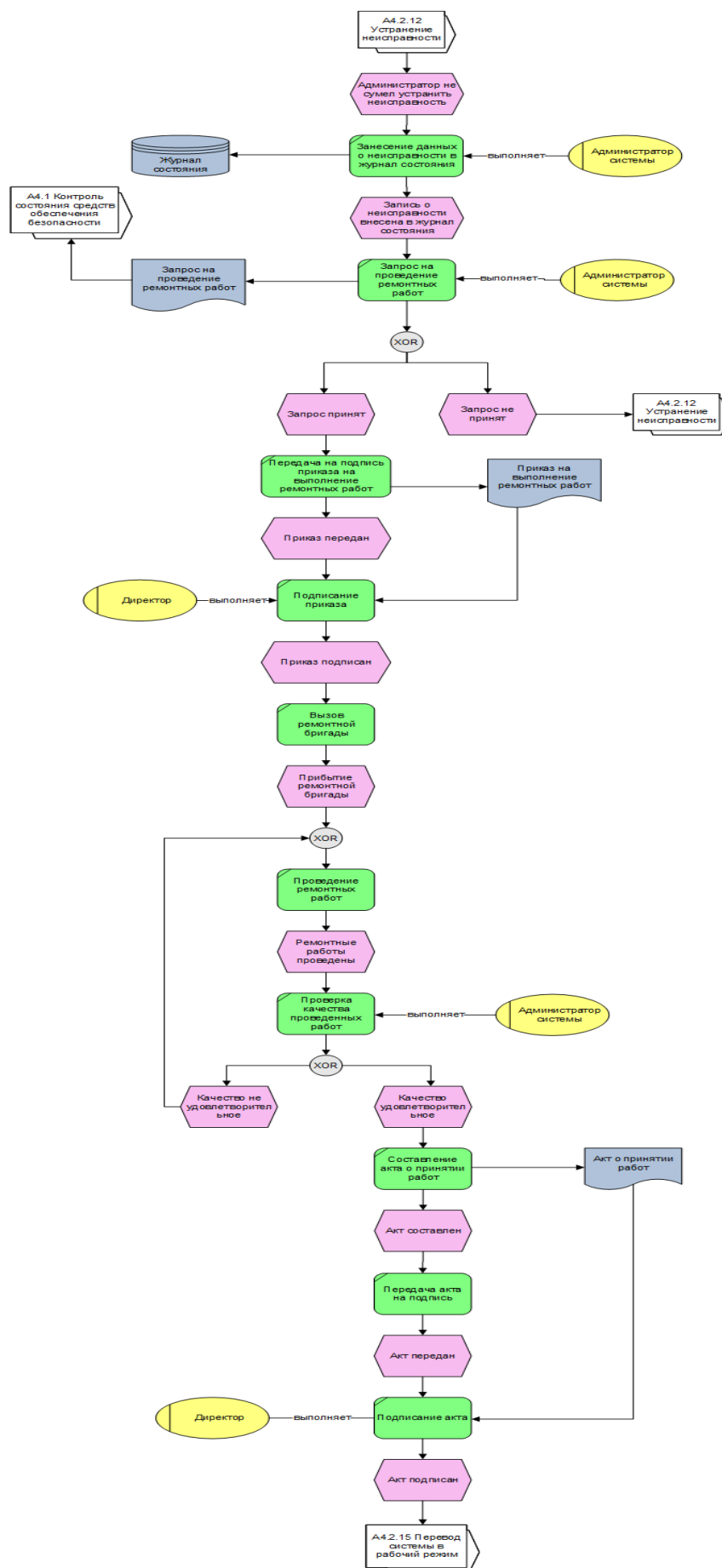


Рис. 5. Процесс устранения неисправностей системы в нотации EPC

6. Выводы и заключение

1. Построена функциональная модель процессов системы контроля и управления доступом, устанавливаемой в среднем общеобразовательном учреждении, которая наглядно отображает последовательность работ, начальные и конечные события, исполнителей и необходимые документы.

Построенные модели отображают процессы в статике и позволяют в последующем провести имитационный эксперимент с целью изучения динамики процессов и оценки их эффективности на основе анализа соответствующих выходных данных.

2. Данные модели являются основой построения интегрированной информационной системы в конкретной предметной области, объединяющей отдельные звенья в единую систему.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 51241-2008. Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. ГОСТ Р 54831-2011. Системы контроля и управления доступом. Устройства преграждающие управляемые. Общие технические требования. Методы испытаний.
3. Ретин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление – М.: МИФ, 2013. 502 с.
4. Чижик М.А. Структурный подход к моделированию многокомпонентных систем материалов для изделий легкой промышленности/ М.А. Чижик, М.Н. Рассказова, В.И. Стариков // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. 2014. № 6(354). С. 89-94.
5. Зарипова Р.Х. Использование ЕРС-диаграмм в моделировании бизнес-процессов производственно-сбытовой деятельности малых предприятий швейной отрасли/ Р.Х. Зарипова, М.Н. Рассказова, В.И. Стариков // Омский вестник. 2016. №5(149). С. 155-159.
6. Зарипова Р.Х. Анализ моделей взаимодействия процессов коммерческой и производственной деятельности малого швейного предприятия/ Р.Х. Зарипова, В.И. Стариков, М.Н. Рассказова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2018. №2 (374). С. 5-8.

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
В.Н. Задорожным*

Стариков Виктор Иннокентьевич, к.т.н., доцент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», vicstar@yandex.ru.

Криворогова Ирина Николаевна, студент кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Томилов Алексей Александрович, студент кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

УДК 65.012

УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

С. Ю. Сырьев

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. В статье описывается один из восьми принципов управления организацией, а именно, процессный подход, заложенный в основу стандартов ISO 9000. Тема управления организацией на основе бизнес-процессов (процессного подхода, в общем) актуальна по причине того, что использование процессного подхода является наиболее верным путем, к достижению поставленных перед организацией целей. Кроме того, с переходом к процессному подходу работники все больше вовлекаются в процессы организации, следовательно, повышается общая результативность и эффективность. В статье охарактеризованы основные понятия, такие как «бизнес-процесс» и «процессный подход». Рассмотрены базовые методологии описания бизнес-процессов. Определены методы совершенствования бизнес-процессов организации, а также, подробно рассмотрен такой метод совершенствования, как «бенчмаркинг».

Ключевые слова: бизнес, процесс, процессный подход, бизнес-процесс, организация, методология, нотация, бенчмаркинг, управление.

ENTERPRISE MANAGEMENT BASED ON BUSINESS PROCESSES

S. Y. Syrev

Omsk state technical university, Omsk, Russia

Abstract. In this article one of the eight principles of enterprise management, specifically, process approach that is laid the foundation of the ISO 9000 standards is described. The subject of enterprise management based on business processes (process approach generally) is relevant because, the applying of process approach is the surest way to reach the goals that were set by the enterprise. Further, with transition to the process approach, workers get involved more in enterprise processes, therefore, general effectiveness and efficiency are getting higher. General concepts, such as «business-process» and «process approach» were characterized. Basic methodologies of business-processes description were reviewed in this article. Improvement methods of business-processes were defined and, also, such method of improvement as «benchmarking» was reviewed in detail.

Key words: business, process, process approach, business-process, enterprise, methodology, notation, benchmarking, management

1. Введение

Нельзя обойтись без участия человека при организации бизнес-процессов. В бизнес-процессе всегда принимают участие несколько людей, при этом форма участия не имеет значения. Большинство организаций давно отказались от функционирования на основе принципов конкуренции, и перешли к процессному подходу.

Существуют различные методологии описания бизнес-процессов. Современными методологиями являются, например: IDEF0, DFD, BAAN, ORACLE.

Нельзя сказать, что любой бизнес-процесс идеален, вследствие этого существуют методы совершенствования бизнес-процессов. Данные методы различаются или могут быть схожими, но цель у них одна – улучшение деятельности компании и повышение ее эффективности.

2. Постановка задачи

В данной работе ставятся следующие задачи:

- рассмотреть существующие методологии описания бизнес-процессов,
- определить методы совершенствования бизнес-процессов,
- разобрать подробно один из этапов совершенствования бизнес-процессов.

3. Теория

Существует восемь принципов, заложенных в основу стандартов ISO 9000. Процессный подход является одним из них. Кроме того, модель системы управления качеством организации основывается на процессном подходе [1]. Для эффективного управления организацией необходимо выделить бизнес-процессы и организовать управление ими.

Следует определиться с понятиями «процессного подхода» и «бизнес-процесса». Процессный подход – это систематическое определение и управление процессами организации, с целью получения намеченных результатов. Бизнес-процесс – это совокупность различных методов и человеческих факторов, направленная на достижение ценного для организации и клиента результата.

Хотя процессный подход и является инструментом повышения эффективности бизнеса и получения конкурентных преимуществ, некоторые организации, в том числе и те, что сертифицировали свои Quality management system (QMS) – Системы менеджмента качества (СМК) на соответствие требованиям Международного Стандарта ISO 9001 избегают данной процедуры. Такие организации применяют функционально-ориентированный подход, подразумевающий выполнение отдельными структурными подразделениями отдельных функций, в рамках функциональной ответственности [1].

При функциональном подходе сотрудники структурных подразделений не ориентированы на достижение целей предприятия, поскольку система оценки их труда оторвана от результатов работы компании в целом. Поскольку отчет о достижении поставленных перед сотрудниками структурного подразделения целей касается только их руководителя, они считают своей основной задачей выполнять только задачи структурного подразделения, которые им поручает и контролирует непосредственный руководитель. Это означает ориентацию сотрудников на удовлетворение его требований, а не работников другого функционального подразделения. Рыночный подход, направленный на удовлетворение потребностей клиентов, при этом не реализуется [2]. На практике большая часть процессов компании выходит за рамки отдельных структурных подразделе-

лений. По этой причине существенная часть времени у сотрудников уходит на взаимодействие и передачу результатов следующему исполнителю. На Рис. 1-2 показаны Процессная и Функциональная структуры соответственно.

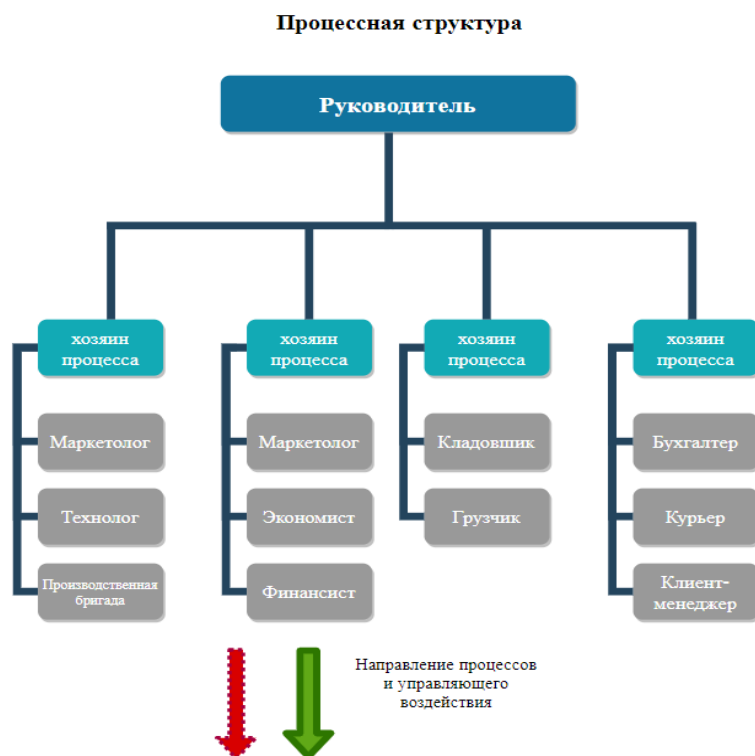


Рис. 1. Процессная структура



Рис. 2. Функциональная структура

Если бизнес-процессы организации не регламентированы (хотя бы формально), то работа осуществляется на основе устоявшихся норм и правил, которыми

владеют только конкретные сотрудники. Это значит, что организация является, буквально, зависимой от данных сотрудников и, в случае их увольнения, теряет эти знания, так же, как и преимущества, если таковые заключены в процессах. Сотрудники, при таком подходе, чувствуют себя зависимыми от системы.

Существуют различные методологии описания бизнес-процессов. Их достаточно много. Причинами этого являются разные задачи – не все нотации удобны для решения задач, разные разработчики нотаций, стремление выделиться. Одними из современных являются: eEPC, DFD, UML [2].

eEPC. Это не совсем нотация в чистом виде, так как есть возможность добавлять свои собственные элементы. Также, данный подход содержит элементы логики, что позволяет создавать логические схемы по типу «если...,то...,иначе...». Пример приведен на Рис. 3.

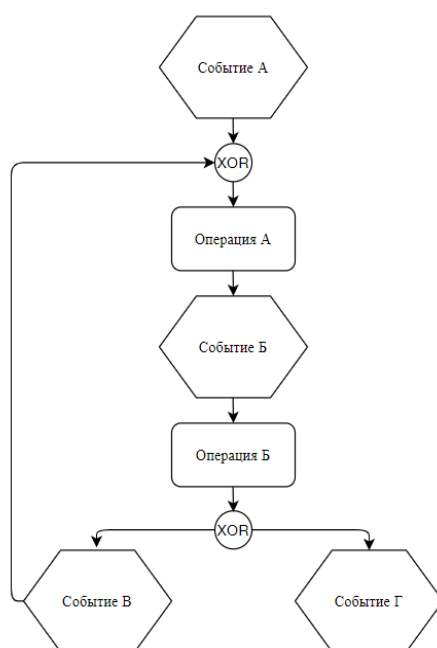


Рис. 3. Пример нотации eEPC

DFD. DFD или Data-flow diagram (диаграмма потоков данных). Данная нотация позволяет создавать модели с точки зрения хранения, обработки и передачи данных. Кроме моделирования бизнес-процессов, DFD может применяться для разработки программного обеспечения. Чаще всего используется для наглядного отображения текущей работы системы документооборота организации. Как правило, диаграммы DFD применяются в качестве дополнения модели бизнес-процессов, выполненной в IDEF0.

DFD позволяет графически представить функции или процессы, которые захватывают, манипулируют, хранят и распространяют данные между различными элементами всей системы.

На Рис. 4 приведена диаграмма DFD 1-го уровня, который представляет собой декомпозицию (разбивку) процесса системы заказа продуктов питания. На рисунке изображен пример диаграммы, содержащей три процесса, четыре внешних объекта и два хранилища.

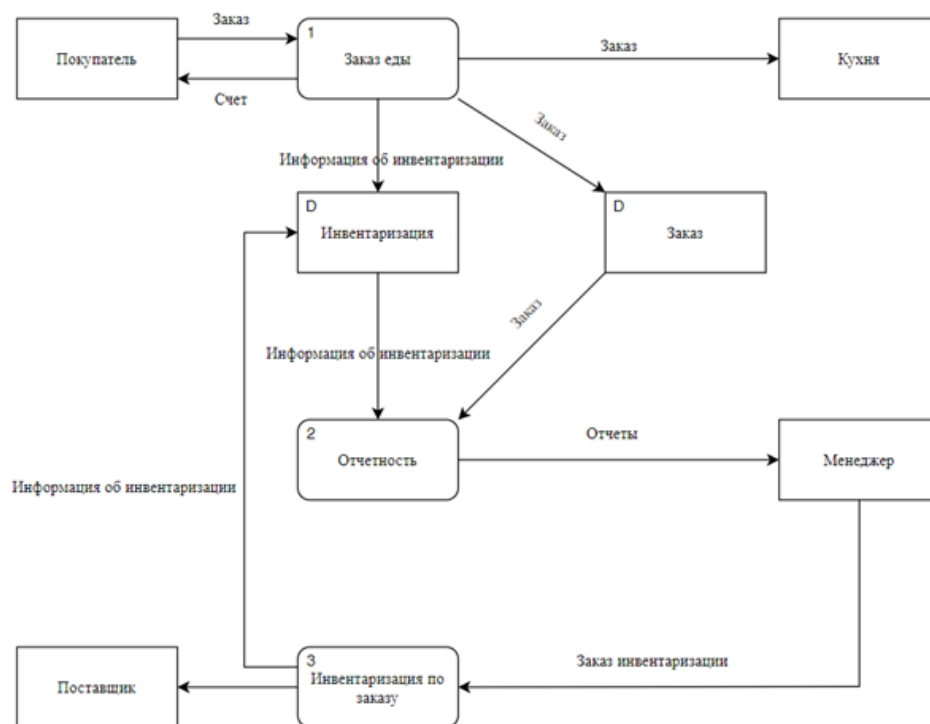


Рис. 4. Пример нотации DFD

UML. Нотация UML используется для моделирования различных систем и их программного обеспечения, а также, бизнес-процессов.

Нотация включает в себя несколько основных объектов, среди которых представлены Диаграммы. Среди диаграмм можно выделить Диаграмму деятельности (Activity diagram) – она отражает бизнес-процессы объекта. Позволяет показать последовательность процессов, их ветвление и синхронизацию. Общий вид диаграммы UML представлен на Рис. 5.

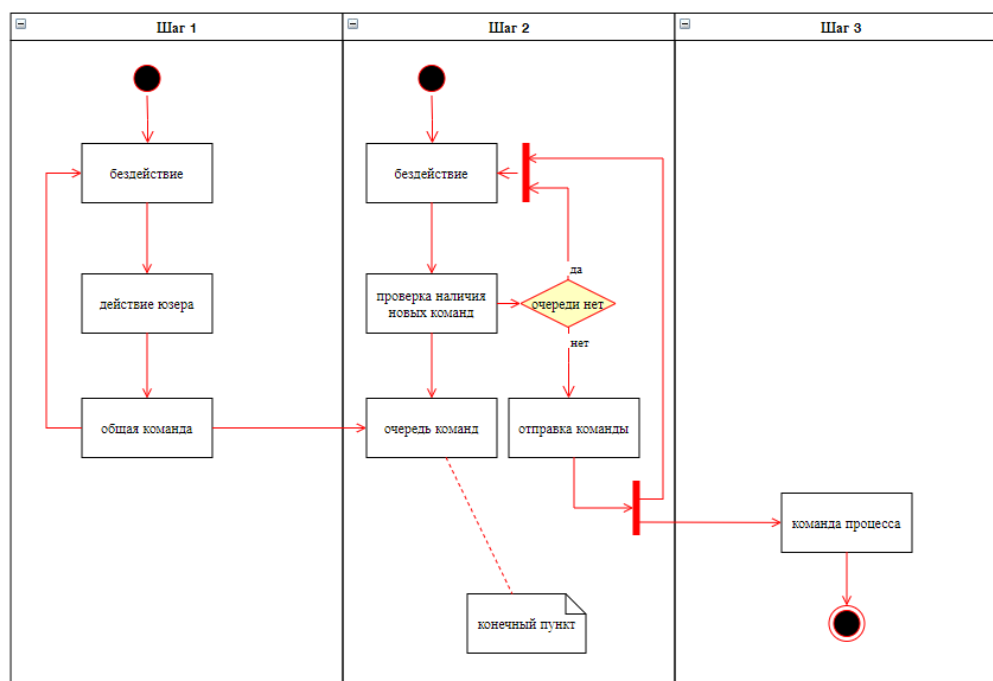


Рис. 5. Пример нотации UML

Прежде чем переходить к совершенствованию бизнес-процессов организации, стоит уделить внимание таким вещам, как число участников процесса, оно должно быть минимальным, так как большое количество участников приводит к информационным разрывам, участникам процесса трудно прийти к общему мнению или вовсе невозможно это сделать.

Также, желательно исключить руководителей из процесса совершенствования. Руководитель, как правило, не имеет возможности погрузиться в процесс и его участие лишь замедлит бизнес-процесс.

Существует три группы оптимизации бизнес-процессов, каждая из которых может быть применена в отдельном случае:

- формализованные универсально-принципиальные (ФУП) – методы этой группы основываются на применении обобщений из успешного опыта и формализованных принципов для построения эффективных бизнес-процессов,
- бенчмаркинг (Benchmarking) – это процесс, при котором происходит сравнение и анализ деятельности организации с похожими, более успешными для того, чтобы понять, есть ли бреши в системе и как их можно исправить,
- методы групповой работы, которые включают в себя: метод мозгового штурма, группового решения задач так далее [3].

Стоит рассмотреть подробнее на такой метод, как бенчмаркинг. Данный подход имеет преимущества, такие как:

- стремление организации к изменению, посредством определения негативного расхождения между качеством работы организаций,
- предоставление большего количества вариантов выбора, при решении проблем,
- постановка реальных задач перед организацией,
- установка различных полезных контактов,
- усовершенствование системы оценочных показателей и т.д.

Первым этапом бенчмаркинга, одного из методов совершенствования бизнес-процессов, является определение функций и процессов, которые необходимо улучшить в организации. Также, необходимо определить объект процесса конкурентного анализа, изучить значение и уровень актуальности этого объекта. Затем производится выборка наиболее важных аспектов деятельности организации, таких как уровень качества предоставляемых услуг, время и т.д. Осуществляется поиск организаций для проведения сравнительного анализа.

Далее идет этап анализа, на котором определяют наиболее неэффективные сервисы, технологии и т.д.

Этап внедрения. На данном этапе производятся активные действия по совершенствованию бизнес-процессов. Определяются цели изменений и то, как эти цели будут достигаться. Составляется план действий, расчет затрачиваемых ресурсов. Воплощаются в жизнь разработанные изменения [4].

Далее переход к этапу повторения, предполагающему последующее непрерывное развитие, улучшение работы организации. На Рис. 6 можно увидеть структуру бенчмаркинга.

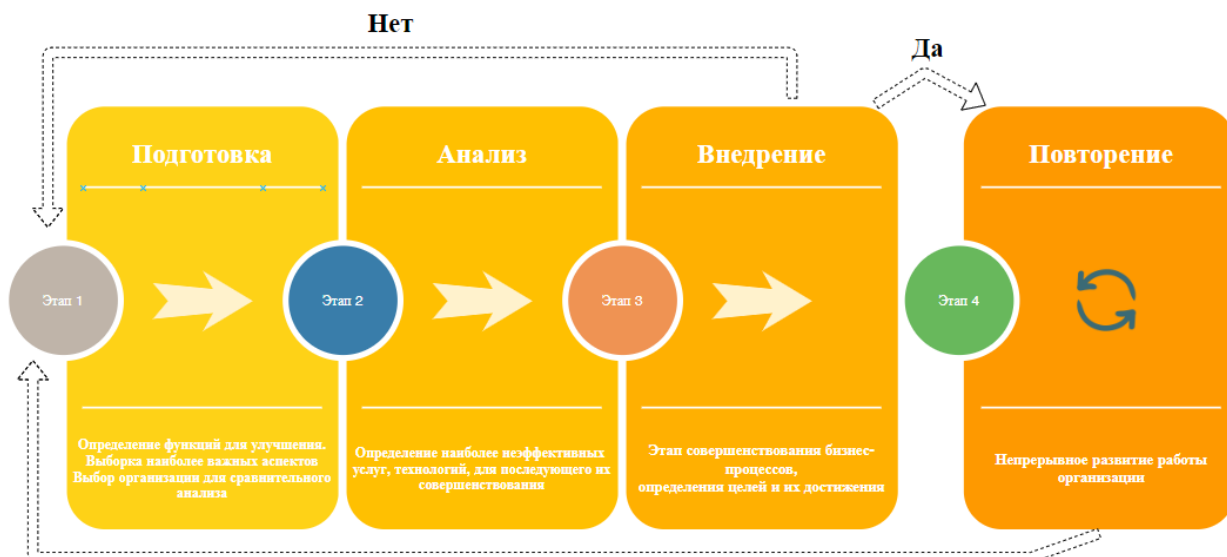


Рис. 6. Структура бенчмаркинга

4. Выводы и заключения

Процессный подход является наиболее приемлемым при выборе способа управления организацией. Процессный подход окончательно сформировался в 80-х годах прошлого века и до сих пор является часто используемым.

Управление организацией на основе бизнес-процессов способствует повышению горизонтальных связей среди подразделений. Такой метод позволяет определить обязанности каждого из сотрудников и то, какой в итоге результат принесет каждая операция.

Все операции и связи становятся прозрачными при таком подходе, а зависимость работы организации от человеческого фактора снижается.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования (Переиздание). – Москва: Стандартинформ, 2015. 23 с.
2. Абдулжанов А.Г., Маркетинг. Исследования. Организация. Внедрение / М.: Кассиопея, 2009. 297 с.
3. Ryzhakina T., Koroleva N., Makasheva N., A process-based approach to management of the enterprise. 2016.
4. Варзунов А.В., Торосян Е.К., Сажнева Л.П., Анализ и управление бизнес-процессами / Учебное пособие. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016. 108 с.

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
Ю.А. Бахмутским*

Сырьев Сергей Юрьевич, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», serplatinum@inbox.ru

УДК 004.946

ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

С. Э. Токтасынов, В. В. Кобза

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Научный руководитель Батенькина О.В., к. т. н., доцент, ОмГТУ, Омск, Россия

Аннотация. *Представлены эргономические характеристики для систем виртуальной реальности, выбраны необходимые эргономические характеристики, касающиеся разрабатываемой системы, на основании эргономических характеристик разработан ряд специальных рекомендаций для пользователя, который будет проходить оценку квалификации. Также рассматривается процесс взаимодействия пользователя с системой, положение пользователя во время прохождения оценки квалификации персонала и среда для размещения пользователя. Актуальность данной работы обуславливается тем, что VR-технологии повсеместно входят нашу жизнь (используются в сфере развлечений, обучения и оценки квалификации персонала) и необходимо создать максимально комфортную и безопасную среду для пользователей. Спроектированная с учетом эргономических характеристик и специальных рекомендаций среда позволит минимизировать вредное воздействие от пользования системой виртуальной реальности и сделать прохождение квалификационного теста наиболее комфортным для пользователя.*

Ключевые слова: *VR-технология, эргономическая характеристика, симуляция, виртуальная реальность, специальная рекомендация, оценка квалификации.*

ERGONOMIC CHARACTERISTICS OF THE VIRTUAL REALITY SYSTEM FOR ESTIMATING PERSONNEL QUALIFICATIONS

S. E. Toktassynov, V. V. Kobza

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Scientific supervisor Batenkina O.V. PhD in technical science, Associate Professor, OmSTU, Omsk, Russia

Abstract. *Ergonomic characteristics for virtual reality systems are presented, the necessary ergonomic characteristics are selected regarding the system being developed, based on ergonomic characteristics, a number of special recommendations have been developed for the user who will undergo qualification assessment. The process of user interaction with the system, the user's position during the personnel qualification assessment, and the environment for user placement are also considered. The relevance of this work is due to the fact that VR technologies are everywhere in our lives (used in the field of entertainment, training and assessment of personnel qualifications) and it is necessary to create the most comfortable and safe environment for users. The environment designed taking into account ergonomic characteristics and special recommendations will minimize the harmful effects of using the virtual reality system and make passing the qualification test the most comfortable for the user.*

Keywords: *VR technology, ergonomic feature, simulation, virtual reality, special recommendation, qualification assessment.*

1. Введение

Мир, смоделированный при помощи технических средств (компьютеры, шлемы, манипуляторы и т.д.) и воздействующий на такие органы чувств человека, как зрение, слух и осязание, называется виртуальной реальностью (чаще всего встречается его аббревиатура VR – virtual reality). В процессе моделирования виртуальной реальности генерируются соответствующие ей сигналы от внешних раздражителей на органы чувств, что порождает реакцию на эти раздражители.

Как правило, VR взаимодействует с человеком в реальном времени, что создает впечатление физической реальности происходящего.

Виртуальная реальность может быть использована в различных областях, где особенно важным является отличная подготовка и квалификация сотрудников: строительство, грузоперевозки, медицина. Исходя из этого, с помощью средств виртуальной реальности можно создавать целые системы, позволяющие провести оценку квалификации сотрудников. Данные системы помогут существенно снизить затраты ресурсов на создание реальных моделей, а также ускорить прохождение тестирования. Для повышения надежности, комфортности и безопасности техники, необходимо учитывать эргономические требования.

Эргономика – наука, которая изучает трудовые процессы, а также их функциональные возможности и особенности, для того, чтобы можно было создать максимально эффективную среду, что приведет к повышению производительности труда. Помимо этого, повышается комфорт и безопасность пользователя, что приводит к сохранению здоровья и работоспособности.

2. Постановка задачи

В задачи данной работы входят: анализ существующих ГОСТов в сфере VR-технологий, выявление эргономических характеристик, относящихся к разрабатываемой системе виртуальной реальности и проектирование комфортной и безопасной среды для пользователя, который будет проходить оценку квалификации персонала в разрабатываемой системе. Среда будет спроектирована с учетом эргономических характеристик и специальных рекомендаций для того, чтобы минимизировать вредное воздействие виртуальной реальности и сделать прохождение квалификационного теста максимально комфортным для пользователя.

3. Теория

Система виртуальной реальности для оценки квалификации персонала состоит из трех пунктов: «человек-техника-среда».

К данным пунктам относятся:

- пользователь, который проходит оценку квалификации;

– технические средства виртуальной реальности (ПК, манипуляторы и т.д.), а также программные средства (оболочки, эмуляторы и т.д.);

– сама симуляция (зависит от требований заказчика, например, симуляция завода с некоторой машиной, которую предполагается собрать/разобрать за определенный промежуток времени).

В связи с данными пунктами можно вывести такую закономерность: пользователь – технические/программные средства – виртуальная реальность.

Исходя из данной закономерности взаимодействие пользователя с системой имеет вид, показанный на Рис. 1.

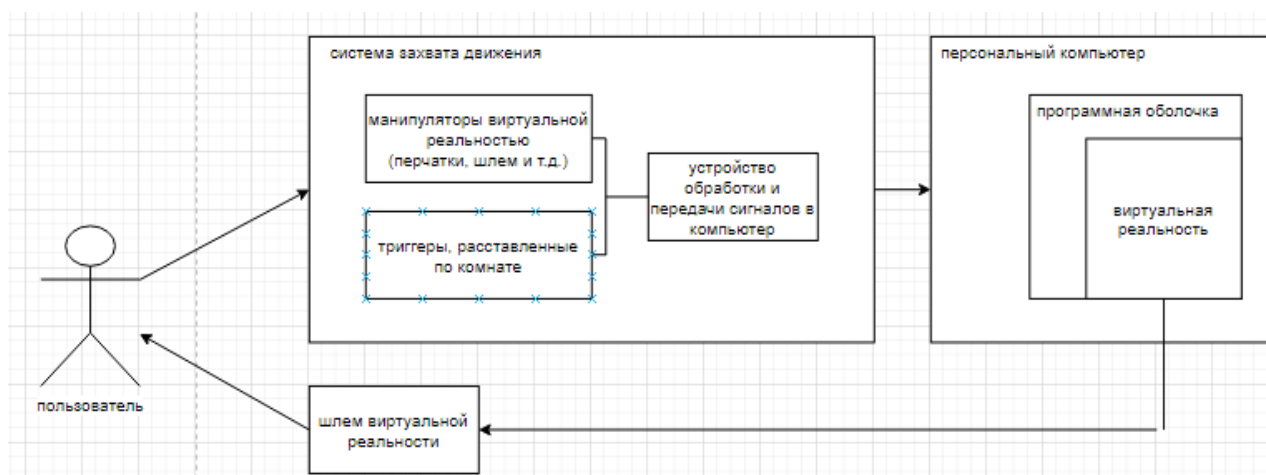


Рис 1. Взаимодействие пользователя с системой

Как показано на рисунке, пользователь совершает некоторые действия при помощи манипуляторов, которые передают свои сигналы в компьютер, где расположена программа, которая поддерживает симуляцию, после чего происходит обработка этих действий и изменения отображаются пользователю при помощи шлема виртуальной реальности.

Взаимодействие пользователя с системой виртуальной реальности, описывается ГОСТами [1-4] при помощи следующих эргономических характеристик:

1) управляемость – отражает соответствие конструктивных особенностей объекта функциям управления информационной системы;

2) обслуживаемость – отражает возможности пользователя по обслуживанию системы;

3) осваиваемость – отражает возможности пользователя по освоению функций управления и обслуживания информационной системы;

4) обитаемость – отражает зависимость параметров системы с естественными характеристиками человека;

5) эргономичность – отражает степень соответствия системы возможностям и ограничениям человека разных уровней, функций и условий.

К разрабатываемой системе для проверки квалификации сотрудников, по отношению к пользователям, можно отнести такие эргономические характеристики как: осваиваемость, управляемость и эргономичность.

4. Результаты исследования

При анализе эргономических характеристик и обращении к специализированной литературе [5-6] с учетом того, что пользователь информационной системы может взаимодействовать с виртуальной реальностью как из положения сидя, так и стоя [7-9], разработан ряд рекомендаций.

Рекомендации для взаимодействия пользователя с системой в положении сидя:

1. по горизонтали, сидеть ровно;
2. по вертикали, сидеть под углом 135° ;
3. руки с контроллерами не поднимать выше головы, в случае усталости, разрешается слегка расслабить.

Для взаимодействия пользователя с системой в положении стоя нет специфических рекомендаций. Положение не фиксировано, все зависит от загруженной симуляции.

Среднее время работы с системой виртуальной реальности составляет 30-40 минут, для любого положения пользователя.

Для взаимодействия с симуляцией необходим: персональный компьютер, на который будет загружена симуляция, трекеры движения, 2 контроллера, шлем виртуальной реальности.

Место проведения симуляции – обычная аудитория с парой трекеров, между которыми располагается пользователь.

Взаимодействие пользователя с информационной системой в положении сидя показано на Рис. 2.

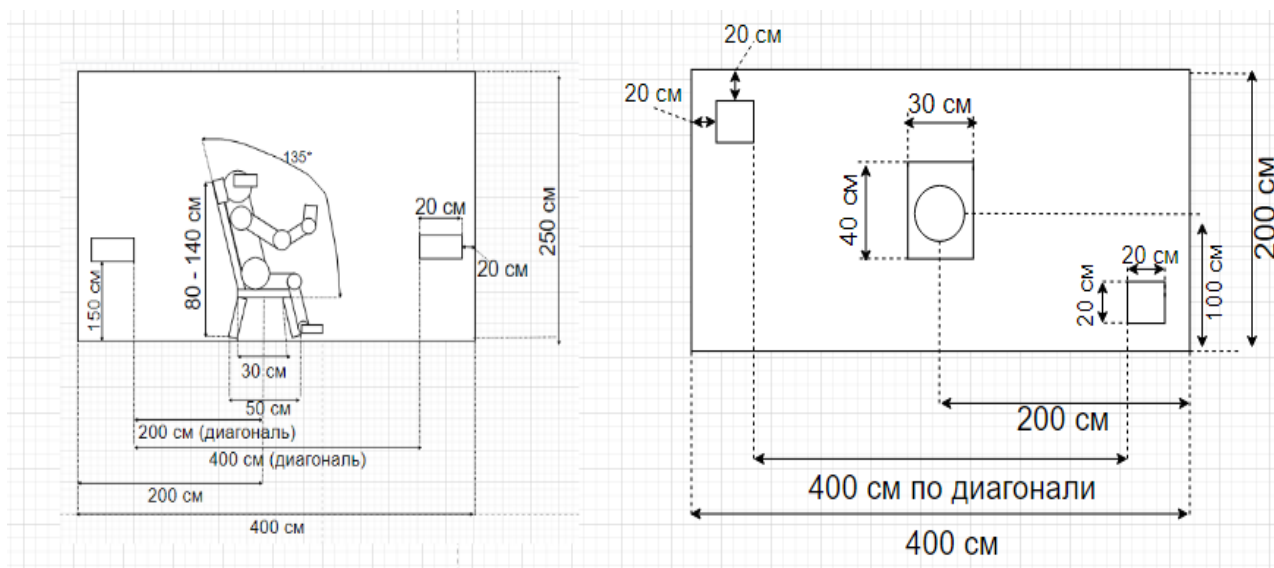


Рис 2. Положение сидя

Взаимодействие пользователя с системой оценки квалификации в положении стоя показано на Рис. 3.

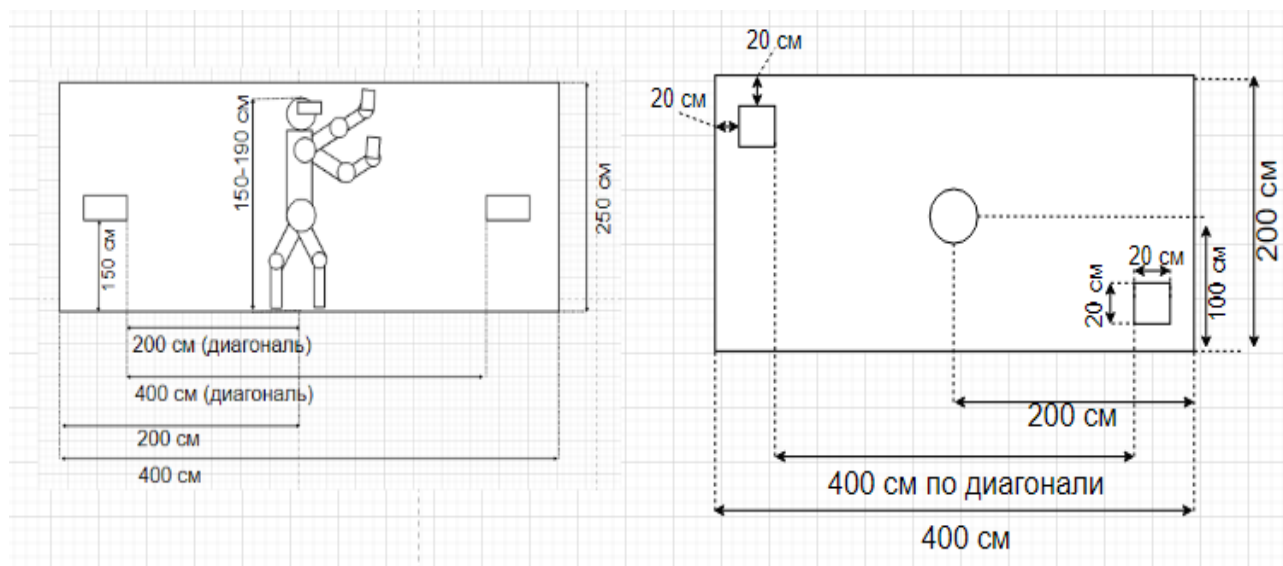


Рис 3. Положение стоя

5. Выводы и заключение

Для выполнения поставленных задач рассмотрены эргономические характеристики, составлен ряд рекомендаций, рассмотрено взаимодействие пользователя с системой и спроектирована среда. В рамках разрабатываемой системы проанализированы такие эргономические характеристики как: освояемость, управляемость и эргономичность.

Подводя итоги анализа, следует отметить то, что среда, спроектированная с учетом всех эргономических характеристик и рекомендаций, позволяет существенно повысить уровень комфортности и безопасности для пользователя, который будет проходить квалификационное тестирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 20.39.108-85 – перечень эргономических требований к человеко-машинным комплексам. – М: Изд-во стандартов, 1986. 16 с.
2. ГОСТ 30.001-83 – Система стандартов эргономики и технической эстетики. – М: Изд-во стандартов, 1983. – 3 с.
3. ГОСТ Р 43.0.3—2009 - Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. – М: Изд-во стандартов, 2009. 18 с.
4. ГОСТ 26387-84 – Система «человек — машина» (СЧМ). Термины и определения. – М: Изд-во стандартов, 1984. 8 с.
5. Панеро Д. Основы эргономики. Человек, пространство. Интерьер: справочник по проектным нормам /Пер. с англ. – М.: АСТ; Астрель, 2008. 312с.: ил.
6. Абрамов А.А. Основы эргономики: Учебное пособие. – М.: РГОТУПС, 2001. 261 с. : ил 6, табл.
7. Введение в эргономику [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://refleader.ru/yfsqasqaspol.html>.
8. Структура эргономики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://allbest.ru/o-3c0a65625b3ac78a5d53b88421316d37.html>.

9. Состав и структура эргономики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://infopedia.su/3x2fa3.html>.

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
О.Г. Шевелевой*

Токтасынов Садык Элимарович, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», stalkervelikaia@gmail.com

Кобза Владислав Валерьевич, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», vladcob946@gm

УДК 004.93 : 65.011.56

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЧАТ-БОТАХ

И. В. Улитина, Е. Т. Гегечкори

Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Аннотация. Рассматриваются методологии создания чат-ботов и их практическое применение в зависимости от целей и возможностей организации. Целью исследования является определение перспектив развития искусственного интеллекта в чат-ботах в ближайшие 3-5 лет.

Ключевые слова: чат-бот, искусственный интеллект.

DEVELOPMENT PROSPECTS OF ARTIFICIAL INTELLEGE IN CHAT-BOTS

I. V. Ulitina, E. T. Gegechkori

Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Abstract. The article the methodology of creating chat-bots and their practical application depending on the goals and capabilities of the organization are discussed. The purpose of the study is to determine the development prospects of artificial intelligence in chat-bots in the next 3-5 years.

Keywords: chat-bot, artificial intelligence.

1. Введение

Определение понятия ИИ (искусственный интеллект) сводится к описанию комплекса родственных технологий и процессов, таких как машинное обучение, виртуальные агенты (чат-боты) и экспертные системы.

Чат-боты (chatbot) – программы, разрабатываемые на основе технологий искусственного интеллекта под определенный набор целей человеком и для человека.

Суть работы чат-бота в том, чтобы заменить человека в областях, в которых взаимодействие с клиентами осуществляется повседневно. Цель чат-бота – верно истолковать поступающий к нему запрос и дать на него наиболее релевантный ответ [1].

2. Постановка задачи

Целью данной работы является определение перспектив развития искусственного интеллекта в чат-ботах в ближайшие 3-5 лет.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать основные методологии создания чат-ботов.
2. Изучить опыт удачных кейсов применения чат-ботов в разных сферах бизнеса.
3. Спрогнозировать перспективы развития искусственного интеллекта в чат-ботах в ближайшие 3-5 лет.

Объектом исследования является использование искусственного интеллекта в чат-ботах. Предметом – практика применения чат-ботов.

3. Теория

Существуют две методологии создания чат-ботов: на основе правила и на основе данных.

Системы на основе правил являются более популярными, показывают высокое качество, однако ограничены в общении с пользователями только теми шаблонами и командами, которые задал разработчик. Время реакции бота зависит от размера базы знаний, что так же является проблемой данного метода. При этом простота и невысокая стоимость создания чат-ботов на основе правил обуславливают их высокую популярность в решении задач бизнеса и государственных учреждений. Они могут быть полезны, в случае, если от них требуется выполнение достаточного узкого функционала, к примеру, ответов на типовые вопросы или выполнение несложных команд, к примеру, связанных с поиском.

Согласно методологии разработки чат-ботов на основе данных, чат-боты полагаются на модели машинного обучения, предварительно обученные на данных диалога. Возможности такого чат-бота включают самообучение и самообновление базы данных (все слова, сказанные чат-боту и им самим, записываются для последующей обработки). Преимуществами данного типа чат-ботов является то, что они более функциональны, могут дать больше более точных ответов, общение с ними больше напоминает общение с живым человеком, они могут обучаться самостоятельно, что экономит время на разработку и загрузку шаблонов и команд. К минусам данной группы можно отнести высокую сложность разработки и поддержания, необходимость иметь в наличии большое количество размеченных данных, а также высокую стоимость разработки. К недостаткам также относится невозможность полностью контролировать процесс обучения.

В настоящее время на российском рынке не так много кейсов, действительно, успешного внедрения чат-бота; разработчики в основном идут по пути копирования модели западных коллег.

Наиболее заметными являются боты банковской сферы (The Bank of America, Тинькофф), розничной торговли (Вкус-Вилл). Внедрение чат-бота оценивается руководством компании Вкус-Вилл, как одна из самых полезных идей, внедренных компанией за все время, не только с точки зрения непосредственной экономической выгоды (так, использование чат-бота позволило на 10% снизить количество обращений на горячую линию по техническим вопросам), но и сформировать лояльность значительной группы покупателей, позволив сети укрепить позиции на рынке [2]. Кроме этого, есть успешный опыт внедрения чат-бота в сервисе каршеринга (Youdrive), что позволило снизить количество звонков в компанию на 66% [3], а также операторами сотовой связи (Билайн – машинное обучение, МТС – на основе правил). Однако в большинстве случаев чат-боты компаний не становятся генераторами прибыли или сокращения расходов. Отча-

сти это связано с тем, что большинство таких чат-ботов было создано скорее на фоне общего тренда, без какой-либо конкретной цели.

Помимо развития бизнеса, чат-боты все больше используются для оказания государственных услуг, а также в сферах, традиционно находящихся в ведении государства. Так, чат-боты становятся все более распространены в области здравоохранения. В мире медицинских сервисов есть множество различных симптом-чекеров. Примером чат-бота на основе правил является американское приложение WebMD. Сервис при помощи встроенного чат-бота собирает данные и показывает пользователю информацию о болезнях, сопровождающихся указанными симптомами. Среди примеров чат-бота на основе данных можно выделить приложение немецких разработчиков – ADA и английский телемедицинский сервис Babylon. На российском рынке тоже внедряются такие решения – одним из них является чат-бот DOC+.

В целом развитие чат-ботов в российской сфере здравоохранения находится на начальном этапе, однако опыт стран запада свидетельствует о том, что в скором будущем рост рынка придет и к нам, причем в довольно специфичных областях. К примеру, чат-бот PD Coach, который помогает пациентам, страдающим от болезни Паркинсона.

Большинство открытых данных указывают на то, что чат-боты и виртуальные ассистенты изменят наше понимание взаимодействия с бизнесом и с государственными учреждениями уже в ближайшие годы. Статистика показывает ежегодное увеличение интеграции чат-ботов в различные сферы бизнеса, а прогнозы экспертов подтверждают наметившийся тренд.

Мировой рынок чат-ботов в 2016 году составлял \$190,8 млн. К 2018 г. его объем достиг уровня \$1,27 млрд, на основании данных исследовательской компании Research And Markets по состоянию на 28 июня 2019-го. Согласно исследованию Research And Market, мировой рынок чат-ботов и виртуальных ассистентов в 2019 году приблизился к отметке в два миллиардов долларов [4].

По прогнозам экспертов, в период с 2019 по 2024 гг. глобальные расходы на диалоговые сервисы, обеспечивающие взаимодействие человека с машиной с целью решения проблем или ответа на определенные вопросы, будут увеличиваться на 34,75% ежегодно и достигнут своего значения \$7,59 млрд. к концу периода. Российский рынок к этому времени достигнет 33 млрд. рублей.

Согласно прогнозу аналитической компании Gartner в 2022 году до 70% всех взаимодействий бизнеса с клиентами будет проходить через какую-нибудь разновидность искусственного интеллекта [5].

В настоящее время растет доступность чат-ботов на основе шаблонов – появляются конструкторы, упрощающие процесс создания бота, а также повышается информированность бизнеса о доступности и возможностях этого инструмента. Растет количество успешных кейсов внедрения чат-ботов, что положительно влияет на восприятие чат-ботов предпринимательским сообществом.

Учитывая высокую стоимость и сложность в реализации и обучении чат-ботов на искусственном интеллекте, ожидается, что в ближайшие годы использовать их будут только крупные бренды, которые могут позволить себе эти раз-

работки. Массовое же использование будет ориентировано на «простых» ботов, основанных на шаблонах и командах. Что касается чат-ботов, основанных на машинном обучении, то их будущее лежит в развитии технологий, позволяющих приблизить их мышление к человеческому для того, чтобы увеличить сложность и разнообразие выполняемых задач, а также повысить доверие со стороны пользователей.

Технологиям машинного обучения – подход к обработке (rule-based, статистический, гибридный), технологии распознавания и синтеза речи, технологии внедрения чат-бота в бизнес-процессы компании (облачные или локальные) эксперты прогнозируют рост до \$16 млрд. к 2021 году [6]. Ввиду того, что системы на нейронных сетях способны к обучению, предсказанию, классификации и распознаванию, можно заключить, что их применение в области виртуальных собеседников очень перспективно.

В 2017 году чат-боты, понимающие естественный язык (NLU, Natural Language Understanding), были распространены в основном в сферах телекоммуникаций и финансов. Доли этих сегментов на рынке разговорного ИИ (искусственный интеллект) были 44% и 25% соответственно. Ожидаемое развитие от чат-ботов в сфере банкинга в ближайшие несколько лет – расширение функционала, финансовое консультирование клиентов, помощь в проведении анализа структуры доходов и расходов.

Можно спрогнозировать, что сложившаяся эпидемиологическая обстановка по всему миру поспособствует ускорению распространения чат-ботов во многих сферах. Оперативного возврата к до-эпидемиологическому образу жизни не ожидается, поэтому бизнес будет вынужден пробовать новые инструменты.

В связи с этим можно прогнозировать развитие использования чат-ботов в онлайн-торговле. С учетом мероприятий по карантину и самоизоляции во всем мире, бизнес, особенно мелкий и средний, был вынужден перейти на не столь распространенный до сих пор онлайн-формат, что вызвало большую нагрузку на специалистов, занимающихся консультированием потребителей по вопросам доставки, цен, свойств и качеств товара. Даже простейшие чат-боты помогают разгрузить таких специалистов.

Также ожидается и дальнейшее развитие использования чат-ботов в сфере красоты и моды (косметологи, фитнес-тренеры и стилисты).

Кроме этого, можно ожидать роста использования чат-ботов в государственных учреждениях, особенно в областях консультирования и получения гражданами каких-либо государственных услуг.

Значительный прирост использования искусственного интеллекта ожидается в сфере здравоохранения. В последние годы во многих странах мира, в т.ч. в России нарастает потребность в медицинском персонале. По разным оценкам, в мире не хватает от 5 до 8 млн. медицинских работников. В первую очередь это связано со старением населения, кроме того на это накладывается ситуация с оплатой труда и уровнем жизни в некоторых странах. Передача интеллектуальным консультантам части работ от сбора анамнеза до первичной постановки диагноза и анализа показателей, а также контроля и ведения хронических паци-

ентов, может быть интегрирована в системы здравоохранения по всему миру уже в ближайшие годы. Такой ход позволил бы разгрузить медицинских работников и перераспределить имеющийся и будущий кадровый фонд на дефицитные специальности.

4. Выводы и заключение

В ближайшем будущем прогнозируется активное развитие технологий создания и обучения чат-ботов, направленное на решение их технических и коммуникативных проблем, расширение сфер их деятельности, более широкое использование как инструментов маркетинга и рекламных площадок, повышение интеллектуального уровня и приближение речи к более естественной.

В настоящее время у чат-ботов есть большой потенциал в бизнесе, работающей по схеме «бизнес-клиент», а также в государственных учреждениях. С эволюцией чат-ботов и расширением их технических и коммуникативных возможностей, расширится и спектр сфер их применения, а в тех сферах, где они уже применяются, будет совершенствоваться использование и поиск новых путей их применения.

Можно предположить, что беспрецедентная ситуация, сложившаяся в мире на фоне пандемии коронавируса окажет влияние на развитие чат-ботов, в перспективе ускорив распространение технологии по всему миру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Навошин Р.Е., Щенникова Е.В. Использование машинного обучения при разработке чат-бота / Р.Е. Навошин, Р.Е. Щенникова // Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. 2019. С. 422-425.
2. Щепин Е. ВкусВилл: Как совершить революцию в ритейле, делая все не так / Е. Щепин // М. : Альпина Паблишер. 2019. С. 255-259.
3. Примеры использования чат-ботов с бизнесе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/flood/25197-business-bot/> (дата обращения: 10.04.2020).
4. Бот в помощь, URL: <https://rg.ru/2019/09/10/obem-rossijskogo-rynka-chat-botov-zapоследnij-god-uvlechilsia-vdvoe.html/> (дата обращения: 09.04.2020).
5. How chatbots can help reduce customer service costs by 30%, URL: <https://www.ibm.com/blogs/watson/2017/10/how-chatbots-reduce-customer-service-costs-by-30-percent/> (дата обращения: 09.04.2020).
6. Чат-боты: настоящее и будущее искусственного интеллекта URL: <https://promdevelop.ru/chat-boty-nastoyashhee-budushhee-iskusstvennogo-intellekta/> (дата обращения: 09.04.2020).

*Статья представлена к публикации членом программного комитета
Е. А. Калибердой*

Улитина Инна Вячеславовна, студент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», ivanovainnav@gmail.com; caliberda-julia@yandex.ru

Гегечкори Евгений Трдатович, к.т.н., доцент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике», getnbn@inbox.ru

Авторский указатель: А-Я



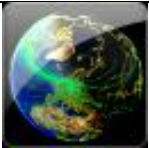



Вялкова Мария Игоревна, магистрант ОмГТУ	6
Гаврилова Елизавета Геннадьевна, студент ОмГТУ	13
Гегечкори Евгений Трдатович, к.т.н., доцент кафедры ММиИТЭ ОмГТУ	85
Гилманов Рафаэль Арсланович , магистрант ОмГТУ	18
Гилманова Татьяна Михайловна, магистрант ОмГТУ	18
Иванова Екатерина Валерьевна, студент ОмГТУ	60
Иванченко Марина Юрьевна, старший преподаватель кафедры ММиИТЭ ОмГТУ	6
Калиберда Елена Анатольевна, к. т. н., доцент кафедр ММиИТЭ ОмГТУ	18, 36, 47
Калмыков Роман Владимирович, студент ОмГТУ	25
Квашнина Анастасия Анатольевна, студент ОмГТУ	25
Кобза Владислав Валерьевич, студент ОмГТУ	79
Кораблева Анна Александровна, к.э.н., доцент кафедры ММиИТЭ ОмГТУ	6
Краснова Маргарита Анатольевна, руководитель отдела маркетинга ООО «Компания «Лидер-Продукт»	31
Криворотова Ирина Николаевна, студент ОмГТУ	64
Локотченко Валентина Вадимовна, магистрант ОмГТУ	36
Морозкин Роман Дмитриевич, магистрант ОмГТУ	47
Михайлова Елена Васильевна студент ОмГТУ	41
Надточий Никита Олегович, студент ОмГТУ	53
Парфенов Олег Васильевич, студент ОмГТУ	53
Первухин Иван Алексеевич, студент ОмГТУ	57
Салова Анастасия Андреевна, студент ОмГТУ	60
Стариков Виктор Иннокентьевич; к.т.н., доцент кафедры ММиИТЭ ОмГТУ	41, 64
Сырьев Сергей Юрьевич, студент ОмГТУ	72
Токтасынов Садык Элимарович, студент ОмГТУ	79
Томилов Алексей Александрович, студент ОмГТУ	64
Улитина Инна Вячеславовна, студент ОмГТУ	85
Чикишева Елена Евгеньевна, студент ОмГТУ	13

НИЛ ИМСАИТ

Научно-исследовательская лаборатория Имитационного моделирования,
системного анализа и информационных технологий

[http://](http://imsait.github.io/) <https://imsait.github.io/>

при кафедре ММиИТЭ ОмГТУ оказывает следующие услуги

	Имитационное моделирование и оптимизация Разрабатываем на языках GPSS, AnyLogic, C++ и т.д. имитационные модели систем с очередями, технологических процессов, мероприятий в сфере обслуживания и т.д.
	Обучение Обучаем имитационному моделированию и системному анализу, разрабатываем математические модели сложных систем и процессов, выполняем их оптимизацию.
	Исследование и проектирование больших сетей Проводим мониторинг социальных сетей, сетей финансовых операций, разрабатываем оптимальные стратегии сетевого маркетинга, исследуем телекоммуникационные сети.
	Моделирование и оптимизация транспортных сетей Выполняем многоуровневое распределенное аналитико-имитационное моделирование автотранспортных сетей как единого целого с учетом стохастической динамики транспортных потоков. Оптимизируем транспортные сети и алгоритмы управления транспортными потоками.
	Дискретная оптимизация Оптимизируем компоновку оборудования, раскрой материалов, маршруты перевозок, решаем задачи на графах.
	NVIDIA CUDA Используя графические процессоры, многократно ускоряем свои программы и программы заказчиков, предназначенные для научного, промышленного или прикладного применения.
	Распределенные вычисления Разрабатываем параллельные алгоритмы решения сложных задач и программы для вычислительного кластера

Наши партнеры:

- Группа компаний **ИНКОМ**, г. Томск;
- Национальный исследовательский Томский политехнический университет **ТПУ**, Институт кибернетики;
- Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН **СПИИРАН**;
- Сургутский Государственный Университет **СурГУ**;
- ООО «Элина-компьютер», г. Казань;
- ЗАО «Автоматика-Д», г. Омск;
- МУ г. Омска «Управление информационно-коммуникационных технологий»;
- Некоммерческое партнерство «Национальное общество имитационного моделирования», г. Санкт-Петербург;
- Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет **СПбГЭТУ** им. В.И. Ульянова («ЛЭТИ»);
- Пизанский университет (University of Pisa), Италия.

Научное издание

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Материалы
II Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием

(Омск, 19–20 мая 2020 года)

В двух томах

Том II

Общая научная редакция *В. Н. Задорожного*

Компьютерная верстка *И. Г. Ольгиной*

Ответственность за содержание материалов несут авторы

Печатается в авторской редакции

Для дизайна обложки использованы материалы

из открытых интернет-источников

Подписано в печать 20.07.2020. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на дупликаторе. Усл. печ. л. 5,75. Уч.-изд. л. 5,75.

Тираж 100 экз. Заказ 330.

Издательство ОмГТУ. 644050, г. Омск, пр. Мира, 11; т. 23-02-12.

Типография ОмГТУ