

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет»
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Сборник материалов



**III Международная конференция
«Инструменты проектного управления и анализа
данных в системах поддержки принятия решений»**



**Донецк - Екатеринбург
29 апреля 2022 г**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР
ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФГАОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА»**



**Уральский
федеральный
университет**
имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина



**СБОРНИК ДОКЛАДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**«ИНСТРУМЕНТЫ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА
ДАНЫХ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»**

29 апреля 2022 год

Донецк – Екатеринбург

УДК 330.46

ББК 65.290

И 72

Рецензенты:

Шеломенцев Андрей Геннадьевич – доктор экономических наук, профессор, заведующий отделом исследования региональных социально-экономических систем, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук»

Севка Виктория Геннадиевна – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой экономики, экспертизы и управления недвижимостью, проректор по учебно-методической работе и профессиональному образованию ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Инструменты проектного управления и анализа данных в системах поддержки принятия решений. Сборник материалов Международной конференции 29 апреля 2022 г. – ДонНТУ: Донецк, 2022 эл. версия: русск. яз.

Сборник докладов конференции содержит научные статьи по актуальным проблемам развития проектного управления и совершенствование методов экономического обоснования проектов информатизации и цифровизации. Основные результаты работы конференции нашли свое отражение в тематических направлениях, посвященных вопросам моделирования и анализа динамики сложных экономических систем, их эффективного применения в сфере бизнеса; управленческого консалтинга.

В сборник вошли доклады, представленные на тематических секциях Международной конференции «Инструменты проектного управления и анализа данных в системах поддержки принятия решений», которая состоялась 29 апреля 2022 г., организованная совместно с ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (г. Екатеринбург, РФ).

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Архипова Т.Д., Захаров Е.Л. Предсказание трендов востребованности банковских продуктов.....	8
2.	Бабаян В.А., Тимохин В.Н. Обоснования необходимости изменений в информационной инфраструктуре и создание собственного ЦОД ГБУ «НТЦ ИННОВАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ».....	13
3.	Белоусов В.А., Тимохин В.Н. Синтез процессного и архитектурного подходов при разработке систем поддержки принятия решений.....	18
4.	Брагина Э.Н. LEAN – технологии в государственном стратегировании.....	23
5.	Брукалюк Е.А., Шепило А.А., Искра Е.А. Онлайн анкетирование как современный и эффективный способ профориентационного исследования.....	27
6.	Волковская С.Н. Влияние пандемии на применение дистанционных образовательных технологий в обучении по направлениям дополнительных общеобразовательных программ.....	31
7.	Воронов Д.Е., Коломыцева А.О. Модель системной динамики для прогнозирования эффекта от внедрения цифрового сервиса в деятельность компании «М.Видео».....	36
8.	Глушков Я.С., Глушкова М.А. Подготовка к внедрению собственного модуля нагрузочного тестирования для локальной платежной системы для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	43
9.	Глушков А.В., Цветков Д.А., Искра Е.А. Описание процессов взаимодействия участников дополнительного образования.....	49
10.	Головань Л.А., Морарь Д.М. Особенности рекламы в социальной сети Reddit.....	55
11.	Голодов М.А., Загорная Т.О. Внедрение новой системы управления взаимоотношения с клиентами в работу колл-центра.....	62
12.	Гуськова Д.В., Агбозо Э. Автоматизация процесса подсчета труб с использованием технологий компьютерного решения.....	68
13.	Дейлик Е.С., Медведева М.А., Коломыцева А.О. Разработка методов сокращения потребления энергоресурсов и выбросов парниковых газов в энергетике на основе системно-динамического моделирования.....	74
14.	Дементьев Ф.С., Лапина С.Н. Применение функционально-стоимостного анализа для оценки проектов.....	79
15.	Демин Д.Н., Чермных Д.М. Прогнозирование цен на криптовалюту с использованием сантимерт и технических индикаторов.....	85
16.	Денисенко Н.С., Загорная Т.О. Разработка модели машинного обучения и применение ее в деятельности страховой компании.....	90
17.	Дуткина Л.Р. Применение канбан-досок в планировании и организации ивентов.....	94

18.	<i>Ефименко С.В., Гаранин Д.А., Черноруцкий И.Г., Сметанкин А.И.</i> Исследование динамики точек равновесия в условиях неустойчивости системы.....	97
19.	<i>Захарова Е.С.</i> Внедрение методов машинного обучения в технологию онлайн образования с целью персонализации траектории студента.....	101
20.	<i>Зиньковская Т.А.</i> Разработка математической модели как основа технологии цифрового двойника.....	105
21.	<i>Иващенко Д.Б., Тимохин В.Н.</i> Гибкие методологии управления при планировании проектных задач проекта информатизации документооборота.....	112
22.	<i>Ильясова А.З.</i> Системно-динамическое моделирование управления процессами проекта для учета резерва средств на доработку по выявленным требованиям.....	116
23.	<i>Исаева А.С., Тимохин В.Н.</i> Совершенствование рекрутинга на основе внедрения цифровых технологий.....	126
24.	<i>Кириченко Т.П., Гонтарев П.П., Коломыцева А.О.</i> Разработка некоммерческого web-ресурса для поведения профориентационных мероприятий.....	130
25.	<i>Коломыцева И.К., Искра Е.А.</i> Анализ и технологии внедрения цифровых сервисов взаимодействия в условиях современных предприятий.....	136
26.	<i>Котова Ю.Н., Ткачева А.В.</i> Информационная модель многокритериальной оценки эффективности программ социально-экономического развития.....	142
27.	<i>Кравченко М.В., Панова В.Л.</i> Система информационной поддержки организации продаж в интернет-пространстве на основе моделирования данных.....	146
28.	<i>Красников А.В., Снегин О.В.</i> Создание платформы индикативного планирования социально-экономического развития промышленного региона.....	150
29.	<i>Краснобаева А.А., Макурина О.С., Уткин И.А.</i> Аналитическое исследование направления CONTINUOUS INTELLIGENCE.....	154
30.	<i>Краснобаева А.А.</i> Особенности внедрения информационной системы SAP IBP для оптимизации бизнес-процессов компании «КОЛБАСНЫЙ ЗАВОД».....	161
31.	<i>Крыштопа Р.Е., Искра Е.А.</i> Анализ и информатизация сервисной поддержки пользователя в деятельность компании «М.Видео».....	168
32.	<i>Кубачёва Д.В., Искра Е.А.</i> Разработка архитектуры информационной поддержки компании «ЖКХ СЕРВИС».....	175
33.	<i>Ленко Д.А., Шаталова Т.С.</i> Применение цифрового сервиса в управлении научной деятельностью образовательной организации.....	179
34.	<i>Лупей И.А.</i> Лидогенерация как метод повышения эффективности рекламной кампании в интернет-пространстве.....	183

35.	Лутфуллаева М.Ж., Кочетов Р.В., Макаров С.М. Исследование возможности применения моделей машинного обучения для выявления саккад и фиксаций из айтрекингового сигнала.....	193
36.	Макурина О.С. Оптимизация бизнес-процессов в продажах в сфере детских товаров с помощью внедрения инновационных систем SAP.....	203
37.	Насекина А.А. Математические методы прогнозирования и их модернизация.....	210
38.	Носикова А.Ю., Шаталова Т.С. Использование облачных инструментов для разработки информационно-аналитической системы управления учебной деятельностью, реализуемой в сетевом формате.....	220
39.	Носов К.А., Турыгин Е.Э. Проектирование образовательной платформы и улучшение бизнес-процессов на основе системного анализа.....	224
40.	Павлов М.В., Тимохин В.Н. Применение NODE-BASED PROGRAMMING в авторском подходе к имитационному моделированию.....	229
41.	Павлов М.В., Турчин А.Е., Николаева Г.Н. О реализации проекта игрового обучающего ресурса «CLASS JPLANET {}».....	234
42.	Радионова А.С., Топалова Е.М., Кокшаров С.О. Моделирование системы информационной поддержки для предприятия с использованием системно-динамического подхода.....	239
43.	Сагилова Э.К., Турыгина В.Ф. Проектирование информационных систем и улучшение бизнес-процессов на основе системного анализа.....	242
44.	Самошкин М.А., Берг Д.Б. Проектирование архитектуры деятельности IT-компании по разработке гиперказуальных игр.....	247
45.	Середа А.О., Тимохин В.Н. Система информационной поддержки для анкетирования персонала предприятия.....	255
46.	Скрябин А.Ю., Новиков М.Ю. Методы создания гибридных чат-бот приложений.....	258
47.	Тарасьев А.А., Тарасьева Т.В., Караваев В.С. Математическое моделирование профессиональной мобильности в условиях цифрового перехода.....	262
48.	Третьяков А.О. Автоматизация процесса сбора данных о работе технической поддержки.....	266
49.	Турыгина В.Ф., Чувашова А.А. Разработка модели цифрового управления взаимоотношениями с контрагентами.....	272
50.	Уткин И.А. Применение информационных систем для управления спортивными клубами.....	277
51.	Хандрик Ю.А. Актуальные подходы к построению бизнес-процессов в сфере общественного питания.....	280
52.	Цымай Ю.В., Колесниченко С.В., Мустакаева Е.А., Арутюнян М.А. Об алгоритме формирования управляющего сигнала в нейродинамической системе.....	284

53.	Чердниченко И.Ю., Снегин О.В. Создание системы мониторинга концентрации метана для ГП «ШАХТА КОМСОМОЛЕЦ ДОНБАССА».....	288
54.	Шайхутдинова К.Р., Берг Д.Б. Повышение эффективности процесса обучения с применением онлайн-технологий.....	294
55.	Шамоян Ф.Р., Сарычев И.А., Коломытцева А.А. Сбор и анализ информации из публично доступных источников.....	300
56.	Daniel Musafiri Balungu, Yasser Elsayed Kamil Abdel Wahab Badr, Kumar Avinash House price prediction using advanced regression techniques: a case study on the ames housing dataset.....	305
57.	Indykov Vladislav Hybrid meeting room as a tool to increase Involvement level in the workflow.....	314
58.	Liu Xiaozhi, Sun Xu Artificial intelligence in digital unmanned supermarkets: a SWOT analysis.....	320
59.	Murooj Fadhil Zaiter Development of a cluster based collaborative spectrum sensing strategy in cognitive radio network.....	326

Архипова Татьяна Дмитриевна
студент II-го курса магистратуры
Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»
Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
e-mail: tatiana.arkhipova@urfu.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Захаров Евгений Леонидович
студент II-го курса магистратуры
Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»
Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
e-mail: viralru@mail.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПРЕДСКАЗАНИЕ ТРЕНДОВ ВОСТРЕБОВАННОСТИ БАНКОВСКИХ ПРОДУКТОВ

УДК 004.02

Аннотация:

Банковские карты получают все большее распространение и сложно теперь найти человека, который бы никогда ими не пользовался. Для повышения доходности банки стараются выдать дебетовую карту с множеством преимуществ для клиента, но необходимо учесть ряд показателей, которые могут повлиять на активное оформление дебетовых карт. Этим и занимается маркетолог-аналитик, прогнозируя рост клиентов и доходов банка. Для автоматизации работы маркетолога-аналитика используется применение алгоритма машинного обучения на базе линейной регрессии. Входными данными являются количество заявок на оформление дебетовой карты и дата оформления с января 2020-октябрь 2021гг.

Ключевые слова:

Дебетовая карта, машинное обучение, прогнозирование, логическая регрессия, линейная регрессия, дерево решений.

В современном мире можно увидеть активное развитие банковского сектора. Каждый банк в условиях кризиса пытается удержать клиента и привлечь новых для роста прибыли. Важно понимать, в какой момент и при каких условиях необходимо представить клиенту то или иное предложение по продукту банка. Конкурентоспособность организации зависит от качества принимаемых маркетинговых решений.

На сегодняшний день в мировой экономике бизнес становится более технологичным, растет спрос на автоматизацию и роботизацию бизнес-процессов. В финансовой сфере эти тенденции проявляются наиболее отчетливо. В борьбе за клиента банки стремятся сделать свои сервисы и продукты максимально персонализированными и удобными для клиента, а искусственный интеллект и является такой технологией, призванной решать подобные задачи. Поэтому следует ожидать, что в ближайшее время данная технология кардинально поменяет принципы управления и функционирования в банковской сфере.

На современном этапе развития к искусственному интеллекту можно относить не только понимание языка, но и возможность к обучению и способность к размышлению. Подвергаясь всеобщему масштабному процессу глобальной интеграции человеческого разума с разумом искусственным, последний способен получить неограниченную скорость и масштабы эволюции, возможность быстрой работы с огромными массивами данных, возможность приобрести идеальную память и многозадачность.

В 1980 году, в конце двадцатого века, известные ученые в области теории вычислений - Барр и Файгенбаум - предложили определение искусственного интеллекта, согласно которому он представляет собой область информатики, занимающуюся разработкой интеллектуальных компьютерных систем, то есть систем, обладающих возможностями, которые традиционно связывают с человеческим разумом, то есть это - понимание языка, обучение, способность рассуждать и решать проблемы. [3]

Исторический экскурс в применение систем искусственного интеллекта можно представить так:

– Предпосылки для развития систем искусственного интеллекта в их сегодняшнем виде появились в 1830 г., когда Ч. Бэббидж предложил концепцию сложного цифрового калькулятора для расчета игры в шахматы, далее в 1914 г. его разработка была переработана испанцем Л.Т. Кеvedо в устройство для простейших шахматных эндшпилей.

– Летом 1956 г. была организована первая рабочая конференция, в которой принимали участие Маккарти, Минский, Шеннон, Тьюрин - эту дату можно считать началом развития искусственного интеллекта в сегодняшнем его качестве.

– В 80-е гг. прошлого века - применение ветвей искусственного интеллекта для организации принятия решений на уровне эксперта-человека (пример: Инвестиционный Банк Ситибанка (Citibank)).

– В 1987 г. произошел запуск рабочей группы по организации противодействия мошенничеству в сфере дебетовых карт в банкоматах и магазинах посредством применения систем искусственного интеллекта (пример: Security Pacific National Bank). Коренных изменений в обработке информации и принятии управленческих решений не произошло в связи с большими затратами, обширными временными потерями и общей малоэффективностью исследований. Тем не менее первые наработки в сфере искусственного интеллекта придали новый вектор развития банков в части использования искусственного интеллекта, в частности при поиске нестандартных движений средств на счетах клиентов и оповещения о них человека-специалиста для дальнейшего контроля.

– 1990-е гг. можно охарактеризовать как период застоя в области искусственного интеллекта и его применения в банковской сфере.

– В 2010 г. началось применение систем искусственного интеллекта для моделирования торговой конкуренции на финансовых рынках [4].

На сегодняшний день технологиям искусственного интеллекта удалось шагнуть далеко вперед. Искусственный интеллект представляет собой ряд алгоритмов и программных систем, обладающих одним отличительным свойством - они наделены возможностью решать некоторые задачи таким образом, как это сделал бы размышляющий над их решением человек.

Маркетолог-аналитик является участником при маркетинговых решениях, владея компьютерными технологиями для работы с информационными ресурсами, построения и моделирования прогнозов.

Несомненно, использование компьютерных технологий является неотъемлемой частью развития и существования банковского сектора, который в последнее время становится адаптером искусственного интеллекта, внедряя эту технологию. Каждый стремится автоматизировать бизнес-процессы. В связи с этим, в рамках бизнес-процесса работы маркетолога-аналитика можно предложить использование алгоритма машинного обучения для сокращения времени работы сбора данных участником процесса.

Целью работы является совершенствование методики прогнозирования востребованности привлечения клиентов по дебетовой карте на основе использования современных методов машинного обучения. На выходе должен получиться результат с точностью +/- 20%.

В рамках данного исследования будет рассмотрен проект предсказания трендов востребованности банковских продуктов, а именно дебетовой карты.

Для получения предсказания необходимо определиться с алгоритмом машинного обучения. Нужно получить наименьшую разницу между средним отклонением предсказанного значения и полученного при обучении модели. Таким образом были рассмотрены 3 простые модели машинного обучения: логистическая регрессия, дерево решений и линейная регрессия [1].

При логистической регрессии (рисунок 1) видно, что значения в среднем всегда ниже актуальных, таким образом среднее отклонение в таком случае слишком высоко, особенно при всплеске в одном дне, при попытках менять значения либо менять периоды, отклонение сильно не изменялось, таким образом можно сделать вывод что данный алгоритм не подходит.



Рисунок 1 - Логистическая регрессия

При дереве решений (рисунок 2) видно, что данный метод выстроил одинаковые значения за весь период, что явно не подходит под цель проекта, так как значения из-за дня в день очень часто меняются, что точно не приведет к нужному результату, возможно только найти таким образом среднее значение за какой-либо период, но не за каждый день, таким образом можно сделать вывод что данный алгоритм также не подходит.



Рисунок 2 - Дерево Решений

При линейной регрессии (рисунок 3) видно, что данный алгоритм пытается следить за изменением значений и пытается их предсказывать, таким образом при улучшении корреляции значений можно добиться предсказания с почти 100% точностью, но для этого необходимо очень много новых значений, которые будут идеально коррелировать с нашими данными [5].



Рисунок 3 - Линейная регрессия

Таким образом, был взят алгоритм линейной регрессии, с помощью данного алгоритма, удалось добиться средней разницы между средним отклонением предсказанного значения и актуального в районе 12%, сами значения разнятся от 4 до 17% в зависимости от периода и всплесков, так как не удалось максимально идеально предсказать данные всплески, из-за того что не все выбранные факторы идеально коррелируют с количеством выданных дебетовых карт, для улучшения предсказаний, нужно исследовать еще больше факторов (большинство факторов невозможно найти так как для их обращения нужно получить закрытую информацию у банков), благодаря этому можно добиться максимально точного предсказания.

Ключевой новизной диссертации является рассмотрение инновационных методов автоматизации в банковской сфере с применением метода линейной регрессии в реальном времени для прогнозирования развития банковских продуктов, а именно прогнозирование количества заявок по дебетовой карте с установленной вероятностью после публикации рекламного поста у блогера с определенным количеством подписчиков, позволяющим повысить скорость обработки информации и снизить издержки компании за счет высвобождения рабочего времени сотрудников.

Новизна используемой темы доказывается тем, что именно сейчас особенно активно разрабатывается и применяется автоматизация бизнес-процессов в банковской сфере с помощью методов машинного обучения.

Для достижения цели, поставленной в рамках проекта по предсказанию трендов развития банковских продуктов при данных входящих параметрах, было исследовано три вида алгоритмов машинного обучения: логистическая регрессия, дерево решений и линейная регрессия.

Исходя из построенных графиков, упомянутых выше, можно сделать вывод, что линейная регрессия наиболее подходит для прогнозирования роста и падения заявок на оформление дебетовой карты. При использовании выбранного метода удалось достичь точности в среднем 12%, с учетом того, что целью проекта было ограничение до 20%. Таким образом, данную реализацию можно применить для автоматизации бизнес-процесса работы маркетолога-аналитика в банковской сфере.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кремер, Н.Ш. Эконометрика: учебник для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко; под ред. Н.Ш. Кремера. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 328 с.: ил. Библиогр.: с. 306-307. (Золотой фонд российских учебников). [Гриф МО]
2. Новиков, А.И. Эконометрика: учебное пособие / А.И. Новиков. М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и Ко", 2013. 224 с. [Электронный ресурс] // <http://ibooks.ru/reading.php?productid=28880>.
3. Основные тенденции и перспективы применения искусственного интеллекта в российском банковском секторе [Электронный ресурс] // <http://cyberleninka.ru>
4. Искусственный интеллект в банках сегодня: опыт и перспективы [Электронный ресурс] // <http://cyberleninka.ru>
5. Росарио Н.Мантенья, Г.Юджин Стенли. Введение в эконофизику. Корреляции и сложность в финансах. – М.: Либроком, 2009. – 192 с.

Arkhipova Tatyana Dmitrievna

II-st year master's student

Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods
Institute of Radio Electronics and Information Technologies – RTF
Federal State Educational Institution of the First President of Russia B.N. Yeltsin
e-mail: tatiana.arkhipova@urfu.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

Zakharov Evgeny Leonidovich

II-st year master's student

Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods
Institute of Radio Electronics and Information Technologies – RTF
Federal State Educational Institution of the First President of Russia B.N. Yeltsin
e-mail: viralru@mail.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

PREDICTION OF TRENDS IN THE DEMAND FOR BANKING PRODUCTS USING THE APPLICATION

Annotation:

This article is devoted to the study of the application of machine learning in the banking sector to predict the need for the development of banking products. features of creating software products for electronic document management. An analysis of the prospects for implementation and advantages of the system under development was carried out. Using process modeling methods, the project implementation process and the sprint development process were described.

Keywords:

Machine learning, banking product, project activity, process modeling.

Бабаян Вадим Аapresович
студент II-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГООУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: vадim2405199@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Тимохин Владимир Николаевич
доктор экономических наук, профессор
кафедра экономической кибернетики
ГООУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: v.timokhin@donntu.ru
г. Донецк, ДНР

ОБОСНОВАНИЯ НЕОБХОДИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ И СОЗДАНИЕ СОБСТВЕННОГО ЦОД ГБУ «НТЦ ИННОВАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ»

УДК 334.02

Аннотация:

Данная статья обосновывает необходимость внедрения единого интерфейса доступа и управления и создание собственного ЦОД на предприятии с целью повышение производительности предприятия.

Ключевые слова:

Архитектура предприятия, моделирование, архитектура, интерфейс, информационная инфраструктура, ИТ-архитектура, ЦОД, управление изменениями.

Изменения в информационной инфраструктуре организации связаны с необходимостью замены вышедшего из строя оборудования, переходом на новые версии программного обеспечения, новыми потребностями бизнеса и так далее. Однако необходимо организовать внесение изменений так, чтобы это не повлияло на качество обслуживания. В рамках методологии ITSM это относится к процессу управления изменениями, который в самом общем виде отвечает за обеспечение соблюдения процедур изменений. Предлагается следующая схема организации изменений [1]. Сначала регистрируется запрос на изменение (RFC). Любой сотрудник компании может инициировать запрос; это более подробно указано в соответствующих правилах.

В целом целесообразно различать не менее трех видов запросов на изменение: самый простой, который может решать сам менеджер по управлению изменениями; срочные (аварийные), выполнение которых строго ограничено по времени и осуществляется по специальным процедурам; все остальное обрабатывается после основного процесса [2-3].

Часто предлагаемые изменения ИТ-инфраструктуры потенциально могут оказать существенно большее влияние на ее остальные элементы, нежели предполагалось изначально [4]. Поэтому принятие решения об изменении должно осуществляться с учетом различной информации и при взаимодействии с другими процессами [5]. Большая часть необходимой для принятия решения информации содержится в CMDB и при необходимости должна предоставляться подсистемой управления конфигурациями. Для проведения стандартных изменений необходимо определить все потенциально связанные с изменением конфигурационные единицы, оценить влияние на них данного изменения, проверить, не ведет ли оно к снижению качества предоставляемых услуг, оценить экономическую эффективность изменения и в итоге принять его или отвергнуть [6].

Рассмотрим инфраструктуру ГБУ «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИННОВАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ». Существующие системы имеют трёхзвенную архитектуру, для размещения ключевых систем корпоративного уровня и успешно пользовались услугами внешнего провайдера IaaS/PaaS. Для начала идентифицируем следующие площадки размещения информационной инфраструктуры:

- центр обработки данных (ЦОД) – площадка внешнего провайдера IaaS/PaaS, на которой физически размещена значительная часть информационных систем компании, базовые сервисы, а также комплекс ИБ;
- центральный офис – площадка, где находятся пользователи центрального офиса компании, здесь расположены устройства доступа к информационным системам, размещенным в ЦОД, информационные системы для локального использования, а также базовые сервисы, необходимые для данной площадки, и сетевые сервисы для доступа к ЦОД;
- офисы продаж – типовые площадки офисов продаж, где расположены пользователи офисов продаж и где находятся устройства доступа к информационным системам, размещенным в ЦОД, а также базовые сервисы, необходимые для данной площадки, и сетевые сервисы для доступа к ЦОД;
- внешние подрядчики и партнёры – площадки подрядчиков/партнеров на проектирование, наблюдение за проектами, маркетинговое продвижение проектов. Пользователи этих площадок с помощью своих устройств, а также своих базовых и сетевых сервисов получают возможность работать с необходимыми информационными системами компании, расположенными в ЦОД.

Исходя из разработанной модели информационной инфраструктуры (рисунок 2) (ИТ-инфраструктуры) компании можно заметить, что физически размещенного ЦОД у компании нет и они зависят от услуг внешнего провайдера IaaS/PaaS, такой вариант архитектуры вызывает значительные задержки данные не переносятся не систематизируется нет поддержки собственных сервисов и платформ. К тому же использование внешних платформ не гарантирует безопасность данных компании. Соответственно необходима разработка системы управления ИТ-инфраструктурой и актуализация существующей информационной инфраструктуры или как её ещё называют ИТ-архитектуры. А также создание собственного центра обработки данных. Последовательность этапов разработки и внедрения новой информационной инфраструктуры изображено на рисунке 1.

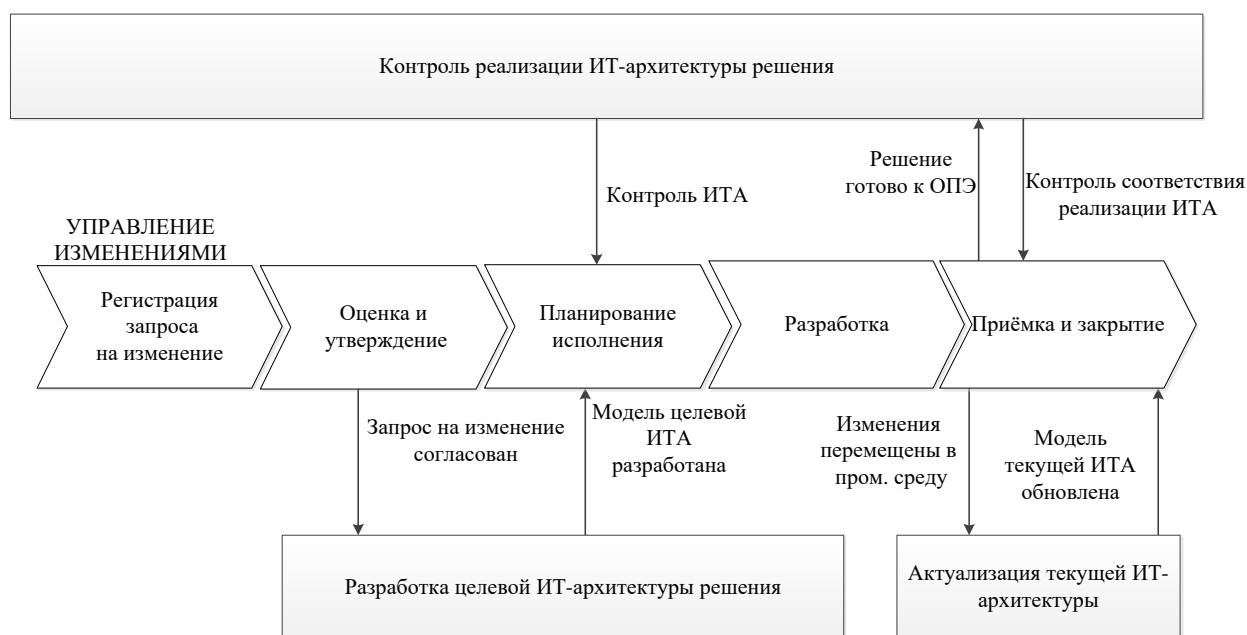


Рисунок 1 - Процессная модель интеграции процессов управления ИТ-архитектурой с управлением изменениями.

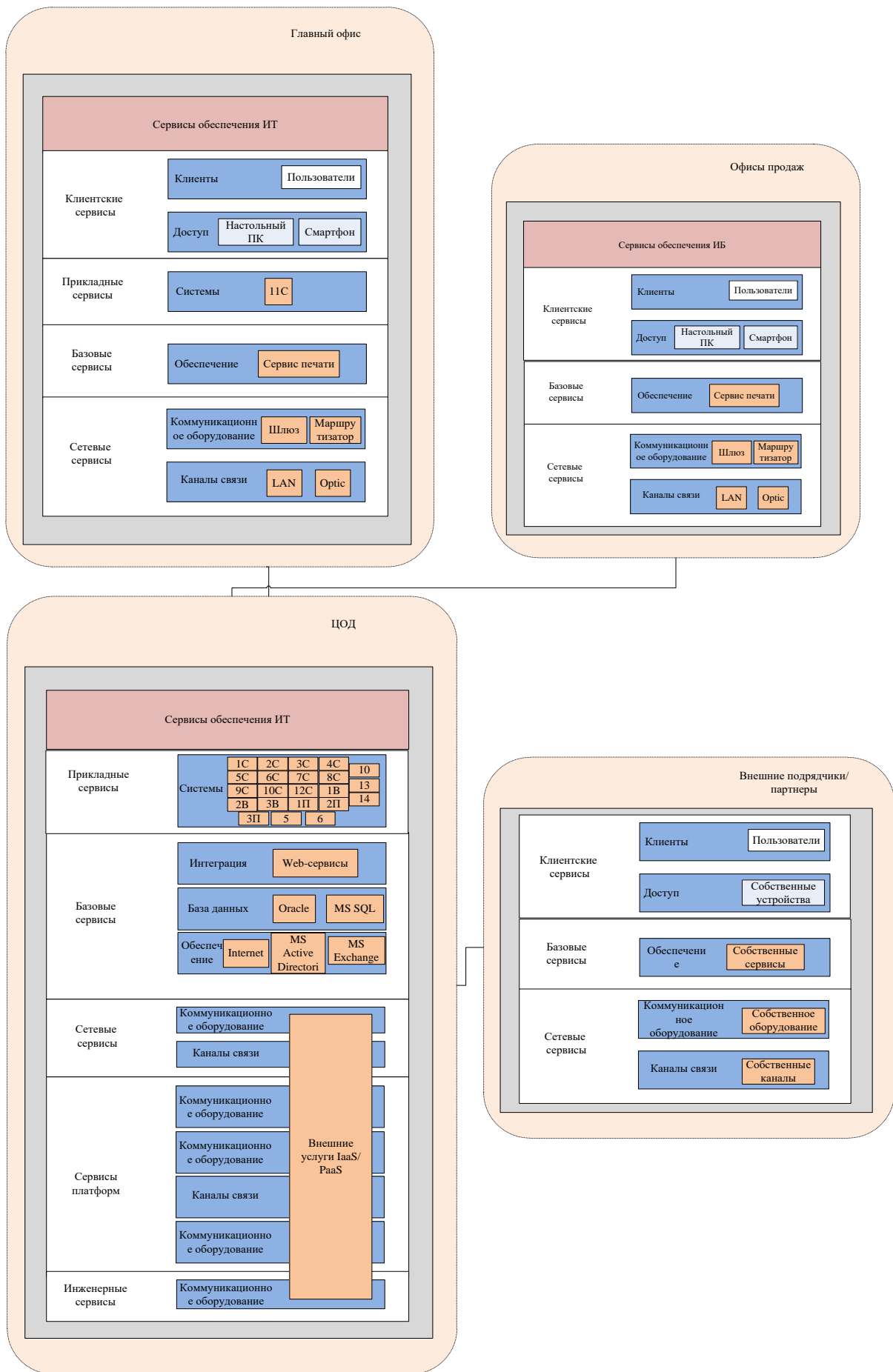


Рисунок 2 - Целевая инфраструктура ГБУ «НТИЦ инноваций и технологий»

Так как данные не переносятся не систематизируется нет поддержки собственных сервисов и платформ, а также использование внешних платформ не гарантирует безопасность данных компании. Было предложена разработка системы управления ИТ-инфраструктурой и актуализация существующей информационной инфраструктуры или как её ещё называют ИТ-архитектуры (рисунок 3).

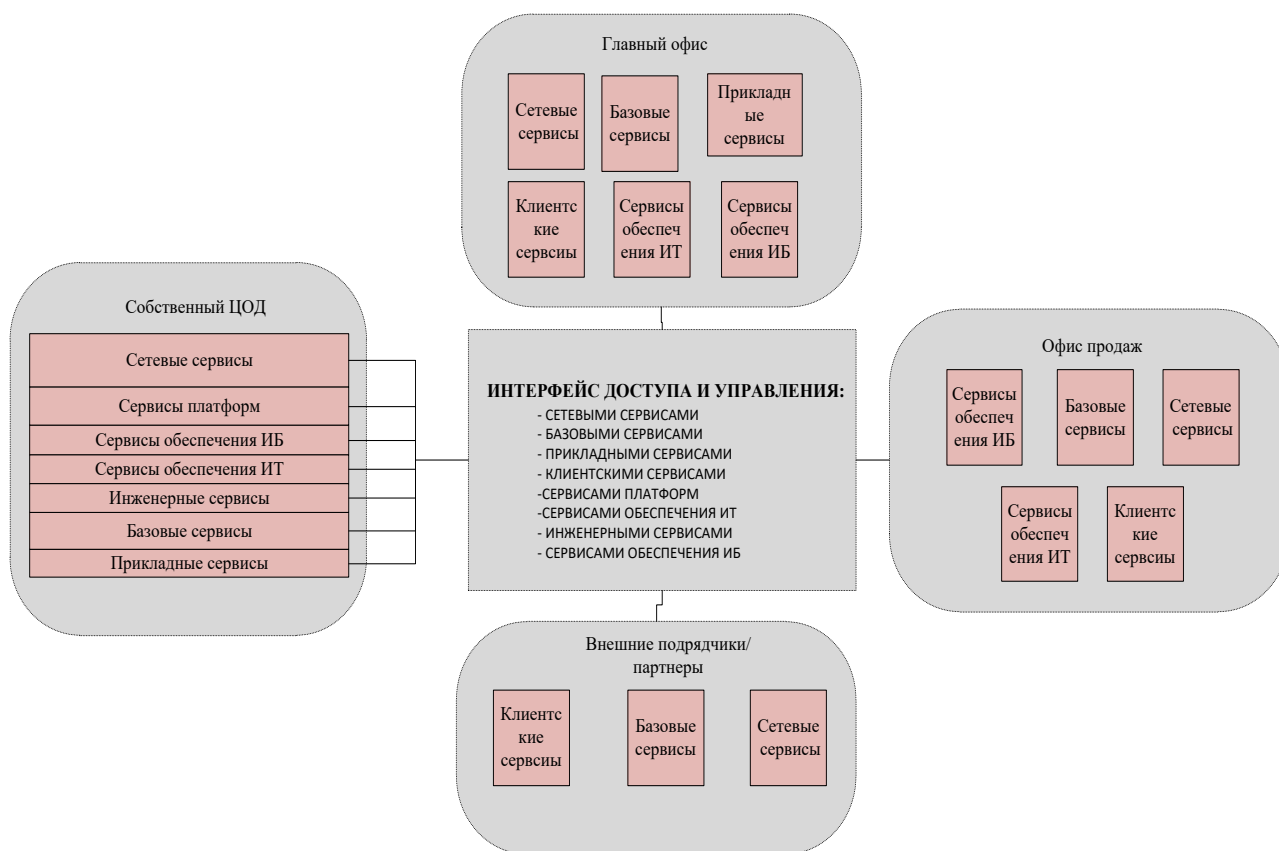


Рисунок 3 - Интерфейс доступа и управления

Такое «информационное приложение» обеспечит виртуализацию ЦОД и офисов компании предоставление пользователям множества услуг через единую область, мониторинг всей инфраструктуры ЦОД и офисов.

Гибкость облачных вычислений с оплатой по факту использования принесла пользу компаниям, устранив необходимость в дорогостоящих инвестициях в центры обработки данных и, во многих случаях, уменьшив потребность в ИТ-персонале для управления бизнес-системами. Однако, несмотря на переход в облако, по-прежнему важно хранить некоторые наиболее важные системы и инфраструктуру в локальной среде, что позволяет:

- 1) Повышение конкурентного преимущества в сфере ИТ
- 2) Обеспечивает высокую масштабируемость и адаптивность таких ИТ
- 3) Предоставление отказоустойчивых решений для обеспечения непрерывности бизнеса;
- 4) Повысить эффективность использования бизнес-приложений;
- 5) Значительно снизить эксплуатационные расходы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зараменских, Е. П. Архитектура предприятия : учебник для бакалавриата и магистратуры / Е. П. Зараменских, Д. В. Кудрявцев, М. Ю. Арзуманян ; под ред. Е. П. Зараменских. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 410 с.

2. Краснов С.В. Концепция системы поддержки архитектуры предприятия / С.В. Краснов, А.Р. Диязитдинова // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – №2 (19). – 2012. – С. 60-65.

3. Самуйлов К.Е. Бизнес-процессы и информационные технологии в управлении телекоммуникационными компаниями / К.Е. Самуйлов, А.В. Чукарин, Н.В. Яркина. – М.: Альпина Паблишерз, 2009. – 442 с.

4. Данилин А.В. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия / А.В. Данилин, А.И. Слюсаренко. – М.: ИнтернетУниверситет Информ. Технологий, 2005. – 504 с.

5. Panova V. L Mathematical tools of the architectural decisions efficiency assessment in the system of the enterprise development information support / Т.О. Zagornaya, V. L. Panova, D. B. Berg, M. Medvedev, N. Medvedev // 15th International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017. American Institute of Physics Inc., Том 1978. 440023 24-30 September 2017 AIP Conference Proceedings 1978, 440023 (2018); <https://doi.org/10.1063/1.5044052>.

6. Панова В. Л. Сравнение архитектурных подходов к анализу информационной поддержки процессов предприятия / В. Л. Панова, А. О. Коломыцева // Новое в экономической кибернетике: сборник научных трудов / гл. ред. В. Н. Тимохин. – Донецк: ДонНУ, 2020. – № 3-4. – С. 245-252.

Babayan Vadim Apresovich

2nd year Master's student

Department of Economic Cybernetics

Education Donetsk National Technical University

e-mail: vadim2405199@gmail.com

Donetsk, DNR

Timokhin Vladimir Nikolaevich

Doctor of Economics, Professor

Department of Economic Cybernetics

Education Donetsk National Technical University

e-mail: v.timokhin@donntu.ru

Donetsk, DNR

Abstract:

This article substantiates the need to introduce a single access and management interface and create your own data center in an enterprise in order to increase enterprise productivity.

Keywords:

Enterprise architecture, modeling, architecture, interface, information infrastructure, IT architecture, data center, change management.

Белоусов Владимир Александрович
аспирант
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: sorealvladimirbel@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Тимохин Владимир Николаевич
доктор экономических наук, профессор
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: volodya.timokhin@gmail.com
г. Донецк, ДНР

СИНТЕЗ ПРОЦЕССНОГО И АРХИТЕКТУРНОГО ПОДХОДОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

УДК 334.02

Аннотация:

В данной работе представлены условия синтеза процессного и архитектурного подходов для задачи проектирования систем поддержки принятия решений. Выявлены целевые показатели и ориентиры развития бизнес-процессов в архитектуре промышленного предприятия, выявлены присущие ей проблемы управления.

Ключевые слова:

Промышленное предприятие, архитектурный подход, система поддержки принятия решений, IDEF0.

На данный момент, в динамически меняющейся обстановке на территории ЛНР промышленным предприятиям необходимо быстро и адекватно реагировать на возникающие ситуации. Для адекватной и оперативной реакции на поступающие вызовы из внешней среды, поможет внедрение системы поддержки принятия решений, в основе которой лежит оперирование данными, которыми обладает лицо, принимающее решения [1].

Однако, на данном этапе из-за низкого уровня информатизации процессов ООО «Кристал Айс» разработка такой системы будет попросту нецелесообразной по таким причинам: высокая вероятность ошибки из-за несоответствия данных, связанных с большим временем обработки и человеческим фактором.

Следовательно, на первоначальном этапе разработки СППР необходимо повышение уровня информатизации бизнес-процессов на предприятии. Для этого необходимо проанализировать архитектуру предприятия и выделить те бизнес-процессы, информатизация которых является целесообразной [2].

Если в результате цифровизации и автоматизации происходит преобразование существующей операционной деятельности предприятия, сопровождающееся реинжинирингом бизнес-процессов, то принято говорить о цифровой трансформации. Так, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации под цифровой трансформацией понимает комплексное преобразование бизнес-модели, продуктов и услуг и (или) бизнес-процессов компании, направленное на увеличение ее конкурентоспособности и достижение стратегических целей и отвечающее критерию экономической эффективности на основе реализации портфеля инициатив по внедрению цифровых технологий, использованию данных, развитию кадров, компетенций и культуры

для цифровой трансформации, современных подходов к управлению внедрением цифровых решений и финансированию внедрения цифровых решений [3].

В существующих подходах к определению синтезированного показателя для анализа изменений как в характере бизнес-процессов, так и в архитектурных элементах управления, ими не раскрывается специфика промышленного предприятия как объекта исследования, что позволяет применять предложенные понятия для предприятий любых отраслей хозяйствования (финансовые организации, торговые предприятия, сельское хозяйство и пр.), различающихся правилами ведения деятельности [4]. Такой подход затрудняет дальнейшую оценку потенциала как предмета исследования. В связи с этим для реализации комплекса задач проектирования и информатизации, как результата внедрения СППР промышленных предприятий предлагается применять в первую очередь процессный подход.

При анализе архитектуры предприятия были построены модели IDEF0 в ПП «Business Studio».



Рисунок 1 – Диаграмма «А-0 Промышленное предприятие в ЛНР»

На рисунке 1 представлена диаграмма верхнего уровня А-0 «Промышленное предприятие в ЛНР».

К входящим потокам, преобразовываемым в процессе, на данной диаграмме относятся:

Вспомогательные материалы – получаемые от поставщиков расходные материалы, которые используются для обслуживания производственного оборудования;

Заказы – получаемые от клиентов заказы на готовую продукцию, выпускаемую предприятием;

Сырьё – получаемые от поставщиков материалы, обрабатываемые в процессе производства для изготовления готовой продукции;

Маркетинговые исследования – получаемые от контрагентов сведения о рынке, позволяющие разработать план, повышающий клиентуру предприятия.

К выходящим потокам на данной диаграмме относятся:

Реализованная продукция – готовая продукция, произведенная предприятием, и отгруженная клиентам;

Доход от деятельности предприятия – финансовые средства, полученные предприятием в процессе коммерческой деятельности;

Фонд оплаты труда – финансовые средства, предназначенные для оплаты труда работников предприятия, передаваемые государственному банку или в кассу предприятия;

Платежи поставщикам – финансовые средства, предназначенные для расчёта с поставщиками за поставленные сырьё и вспомогательные материалы;

Налоги – финансовые средства, предназначенные для выплаты налогов государству, передаваемые в государственный банк;

Отчётность в гос. структуры – отчётная документация, передаваемая в государственные ведомства и надзорные органы;

Производственные отходы – подлежащие утилизации остаточные материалы, полученные в процессе производства;

Договор о поставке сырья и вспомогательных материалов – документация, подтверждающая договорённость между поставщиком и предприятием о поставке сырья и материалов;

Новые клиенты – новые потребители продукции предприятия, привлечённые в ходе маркетинговых мероприятий;

Маркетинговые затраты – финансовые средства, предназначенные для покрытия затрат, понесённых в процессе проведения маркетинговых мероприятий.

К управляющим механизмам, как основы применения в дальнейшем архитектурного подхода относятся:

Законодательные акты и указы Правительства ЛНР – законодательная база Луганской Народной Республики [5], включающая в себя Трудовой кодекс ЛНР, Гражданский кодекс ЛНР, законы, постановления и распоряжения Главы Республики, постановления и распоряжения Народного Совета ЛНР, регулирующие правовую деятельность предприятий;

Стандарты – государственные и международные стандарты качества, предъявляемые к готовой продукции, сырью, вспомогательным материалам;

Законодательство ЛНР о налогообложении – законодательная база Луганской Народной Республики в сфере налогообложения.

Результаты НИР – научные исследования, цель которых направлена на повышение эффективности деятельности на промышленном предприятии.

Информация о внешней среде предприятия – информация о конкурентах предприятия, рынках, поставщиках сырья и вспомогательных материалов, клиентах.

К инструментам, применяемым в ходе осуществления производственных процессов относятся:

Информационно-техническое обеспечение – совокупность технических и информационных средств, которыми обладает предприятие для обеспечения его деятельности на всех этапах;

Персонал предприятия – совокупность людей, привлечённых к функционированию предприятия на всех этапах его деятельности;

Финансовые средства предприятия – денежные средства, которыми располагает предприятие, и которые могут быть привлечены для обеспечения его деятельности.

Диаграмма «А-0» является общим представлением. Более детально деятельность предприятия рассмотрена на декомпозиции уровня «А0», приведенная на рисунке 2.

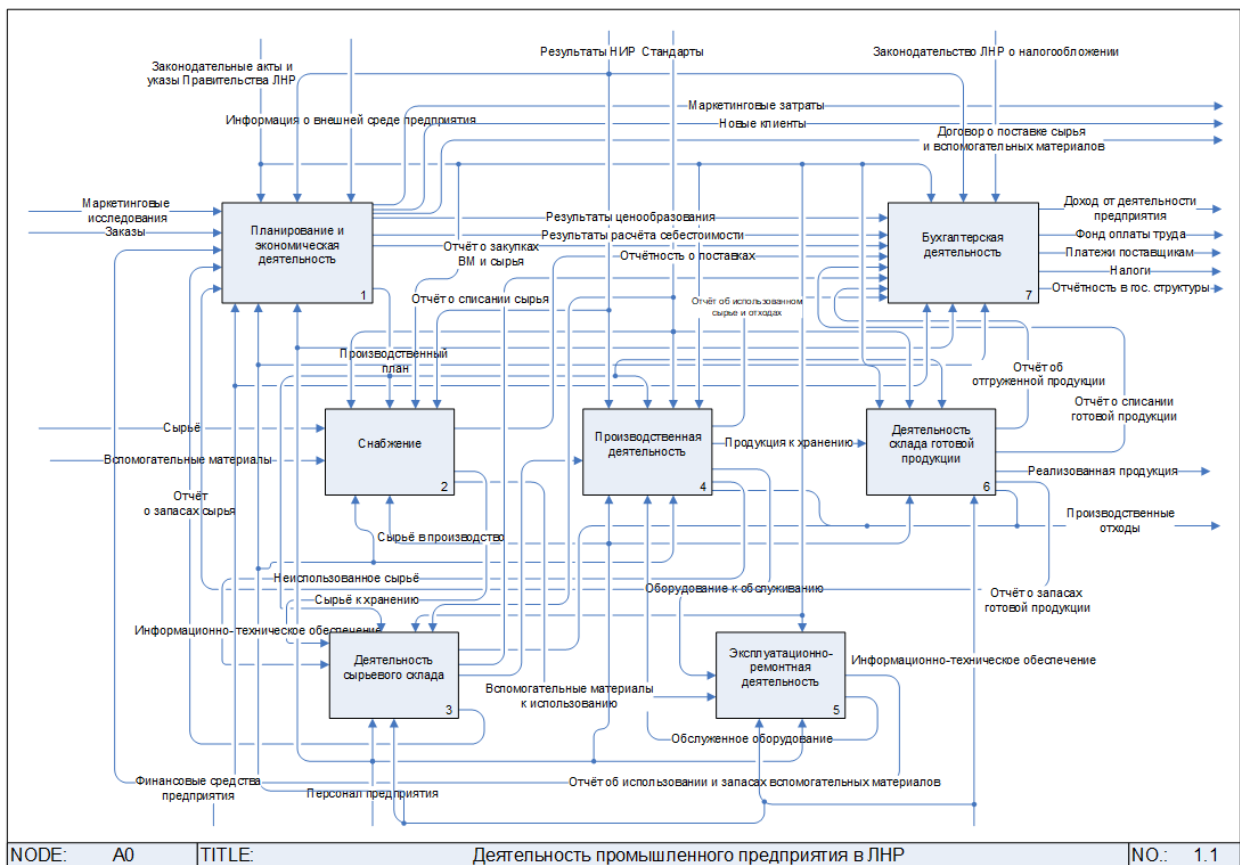


Рисунок 2 – диаграмма «A0 Деятельность промышленного предприятия в ЛНР»

На приведенной диаграмме выделены 7 основных процессов, обеспечивающих функционирование предприятия:

Планирование и экономическая деятельность – данный процесс заключается в экономическом планировании, составлении производственного плана, заключении договора на поставку сырья и вспомогательных материалов, маркетинговыми мероприятиями.

Снабжение – данный процесс заключается в закупке сырья и вспомогательных материалов, их поставке на сырьевой склад.

Деятельность сырьевого склада – данный процесс заключается в получении поставленного сырья, передаче сырья в производство, приём неиспользованного сырья в производстве.

Производственная деятельность – данный процесс заключается в выпуске готовой продукции и её передаче на склад готовой продукции.

Эксплуатационно-ремонтная деятельность – данный процесс заключается в обслуживании производственного оборудования.

Деятельность склада готовой продукции – данный процесс заключается в приёме произведенной продукции на хранение, отгрузке продукции заказчиком.

Бухгалтерская деятельность – данный этап заключается в формировании и проведении бухгалтерского учёта на предприятии.

Помимо представленных диаграмм, также были построены декомпозиции каждого процесса, указанных на рисунке 2.

Согласно данным рисункам можно выделить следующие проблемы, присущие существующей системе деятельности промышленного предприятия ЛНР: нет единого решения для обработки и унификации отчётности – информация стекается в подразделение централизованной бухгалтерии, где её вынуждены обрабатывать и сортировать для дальнейшей подготовки отчётов; информация проходит через множество этапов, иногда – циклических, вследствие чего теряется её достоверность; существующая система

ресурсозатратна – в связи с множеством этапов, через которые проходит информация, необходимо большие временные затраты и привлечение компетентных специалистов для её обработки; система недостаточно автономна – отчётность проходит через множество этапов, пока достигнет конечного получателя [6].

Идентификация выявленных проблем, как объектов информатизации с применением синтеза процессного и архитектурного подходов для разработки СППР позволяет провести дальнейшее методическое обоснования условий и ограничений проектирования компонент архитектуры с учетом особенностей управления процессами промышленного предприятия. В данном примере, выявленные проблемы являются следствием сложной организационной структурой, высокой бюрократизацией, вследствие чего – низкого уровня информатизации бизнес-процессов. Повышение уровня информатизации является приоритетной целью при построении механизма системы поддержки принятия решений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Воронов Н.А., Фролов Д.В., Алёхина О.Ф. Управление производством на промышленных предприятиях машиностроения./ Н.А. Воронов, Д.В. Фролов, О.Ф. Алёхина. – Ижевск – Н. Новгород: Изд-во «Митра», 2019. – 386 с.

2. Прокопенко Н.Ю. Системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Н. Ю. Прокопенко; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. – 188 с

3. Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием / Минцифры России. – URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/metodicheskie-rekomendatsii-po-tsifrovoj-transformatsii-gk.pdf> (дата обращения: 14.04.2022).

4. Пешкова, А. А. Сущность и содержание потенциала цифровых решений на промышленном предприятии / А. А. Пешкова, А. Н. Головина. – DOI 10.34925/EIP.2021.131.6.190 // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 6. – С. 971–975.

5. Нормативно-правовая база/ Народный совет Луганской Народной Республики. 2022. URL: <https://nslnr.su/zakonodatelstvo/normativno-pravovaya-baza/> (Дата обращения: 22.04.2022).

6. Medvedeva, M., Kolomytseva, A., & Shulyak, B. (2021). Optimization the processes of the digital projects participants interaction based on the modeling of target states in dynamics. В Т. E. Simos, Т. E. Simos, Т. E. Simos, Z. Kalagiratou, & Т. Monovasilis (Ред.), *International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2020, ICCMSE 2020* [040015] (AIP Conference Proceedings; Том 2343). American Institute of Physics Inc.. <https://doi.org/10.1063/5.0047840>.

Belousov Vladimir Alexandrovich

Postgraduate student
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: sorealvladimirbel@gmail.com
Donetsk, DPR

Timokhin Vladimir Nikolaevich

Doctor of Economic Sciences, Professor
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: volodya.timokhin@gmail.com
Donetsk, DPR

SYNTHESIS OF PROCESS AND ARCHITECTURAL APPROACHES TO DEVELOP DECISION SUPPORT SYSTEMS

Abstracts:

This paper examines aspects of architectural analysis of the industrial enterprise in the development of decision support systems. The architecture of the industrial enterprise is studied, its inherent problems are identified.

Keywords:

Industrial enterprise, architectural approach, decision support system, IDEF0.

Брагина Эльвира Николаевна

старший преподаватель кафедры МТЭК, аспирант
кафедра менеджмента в отраслях ТЭК
ГОУВПО «Тюменский индустриальный университет»
e-mail: braginaen@tyuiu.ru,
г. Тюмень, Российская Федерация

LEAN – ТЕХНОЛОГИИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ СТРАТЕГИРОВАНИИ

УДК 338.24

Аннотация:

В статье определена необходимость использования процессного подхода в реализации государственного стратегирования и представлены предпосылки для этого. Установлены проблемы препятствующие реализации принципов процессного подхода в государственном стратегировании. Представлены основные направления развития механизма формирования и реализации государственной социально-экономической политики в рамках процессного подхода и цифровой трансформации государственного управления.

Ключевые слова:

Процессное управление, стратегирование, государственное стратегирование, цифровая трансформация государственного управления.

Формирование и реализация государственной экономической политики осуществляется на основе тримодальной концепции Run, Change, Disrupt - операционная, деятельность по управлению изменениями и трансформационная деятельность, соответственно. Границы этих сфер (как и само наличие) зависят от большого числа факторов – уровня зрелости организации (и прежде всего, цифровой), какое количество нестандартных решений применяется в деятельности и т.п. Основными видами управленческой деятельности считаются Run, Change и реализуются они во взаимосвязи (рисунок 1).

Точно также взаимосвязаны и процессы формирования и реализации государственной экономической политики - Change – процесс формирования государственной экономической политики (рисунок 2), а Run – процесс ее реализации (рисунок 3). Эти процессы взаимосвязаны и протекают параллельно, т.е. для эффективного процесса государственного стратегирования необходимо эффективное исполнение каждого из представленных процессов



Рисунок 1 - Взаимосвязь основных видов управленческой деятельности [1]

Процесс стратегирования представлен в Федеральном законе «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28.06.2014 N 172-ФЗ [3] и легко может быть визуализирован (рисунок 2), при чем дефиниция «процесс» встречается в указанном документе шесть раз – в контексте определения принадлежности собственно стратегического планирования к процессным управленческим технологиям («процесс стратегического планирования» (статьи 7, 8 и 41).

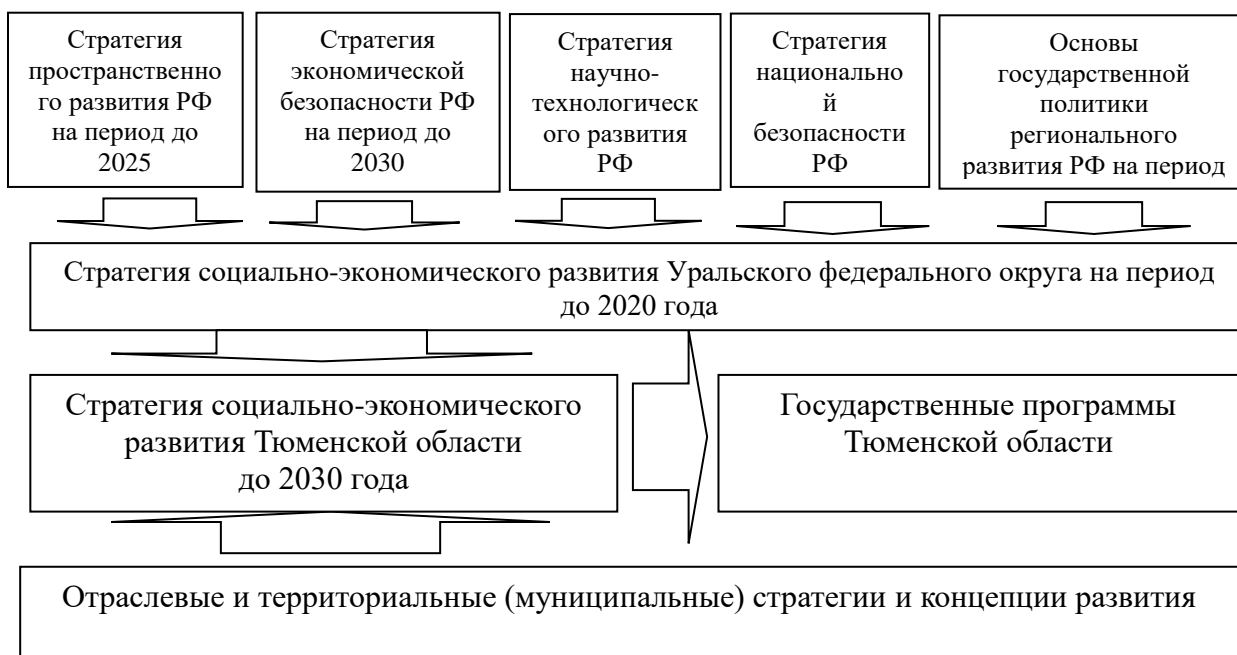


Рисунок 2 - Change - деятельность в стратегировании государственного управления социально-экономическим развитием

Кроме этого, в законе [3] представлена и декомпозиция процесса стратегического планирования, так выделены «процессы целеполагания, прогнозирования, планирования и программирования социально-экономического развития Российской Федерации» (статья 1 ФЗ), «процессы сбора, обработки информации» (статья 14 ФЗ) и «бюджетный процесс» (статья 39 ФЗ) [3].

Что касается Run - деятельности в стратегировании государственного управления социально-экономическим развитием, то выстроить здесь цепочки достаточно сложно, поскольку реализация национальных целей, закрепленная в государственных программах происходит через мероприятия федеральных проектов, которые, в свою очередь, являются частью национальных проектов и одновременно служат кросс-инструментами подпрограмм государственных программ РФ (рисунок 3). При этом, фактически реализация национальных целей осуществляется все-таки через реализацию национальных (и, соответственно,

федеральных) проектов. Необходимо отметить, что ни категории «национальный проект», ни категории «федеральный проект» в действующем ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [3] не содержится. То есть указанные понятия в процессе стратегического планирования социально-экономического развития РФ не закреплены к применению, в то время как программный подход (согласно ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [3]) - основа процесса стратегирования.

Таким образом выявлены следующие системные проблемы стратегирования государственного управления социально-экономическим развитием:

1. Не ясна роль национальных проектов в формировании и реализации стратегий социально-экономического развития РФ, субъектов РФ и муниципальных образований, поскольку в основном законе, закрепляющем правила стратегирования они не представлены.

2. Сложно сформировать логичный и прозрачный процесс реализации стратегий социально-экономического развития РФ, а значит исполнить функции системного контроля и мониторинга будет проблематично.

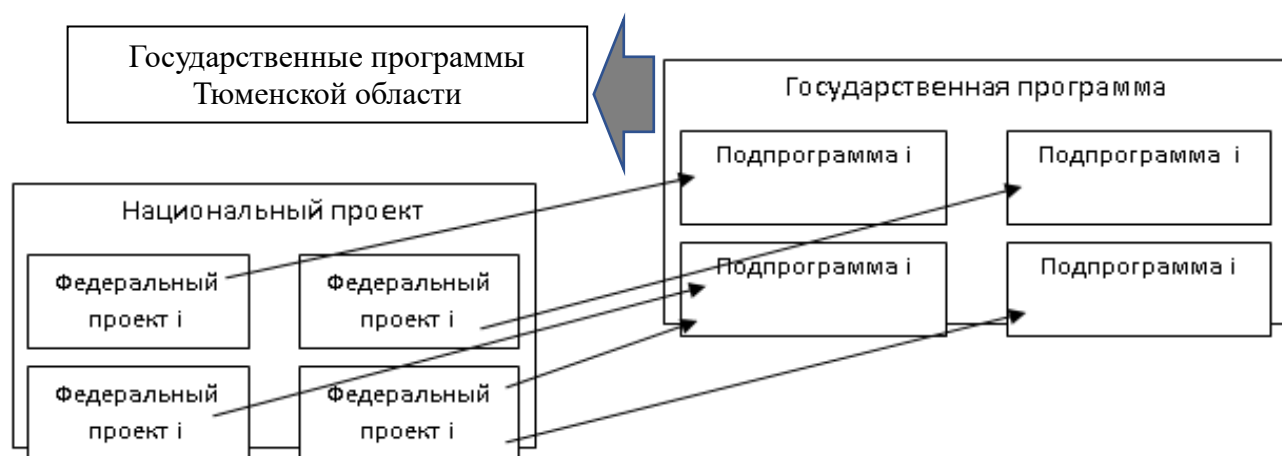


Рисунок 3 - Run - деятельность в стратегировании государственного управления социально-экономическим развитием

Кроме этого, согласно исследованиям уровня цифровой зрелости государственного управления международного консалтингового агентства Gartner [4], процессы формирования и реализации государственной социально-экономической политики тесно связаны с процессами цифровой трансформации государственного управления (рисунок 4) и должны наращивать цифровой управленческий инструментарий.

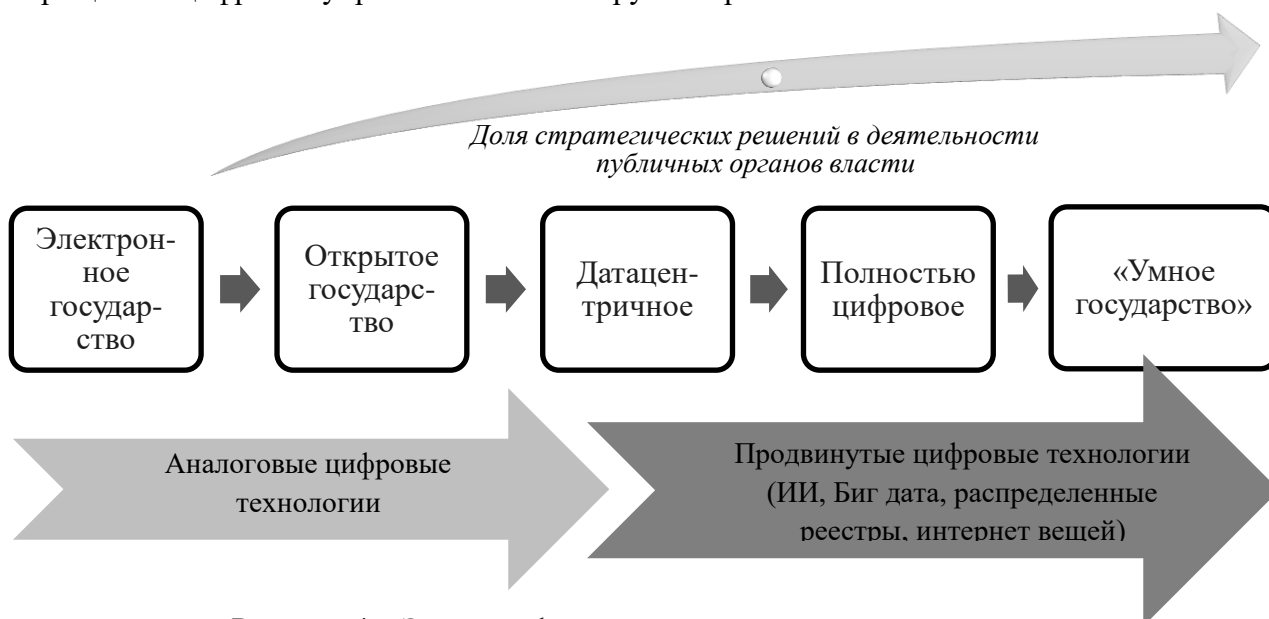


Рисунок 4 – Этапы цифровизации государственного управления

Так, государства от уровня электронного государства (основная цель – доступные и качественные государственные услуги) до уровня «Умного государства» (основная цель – максимально эффективно координировать социально-экономическое развитие государства, сместившись с роли основного субъекта управления к принятию управленческих к роли партнера в государственном управлении на равне с гражданским населением, представителями бизнес-структур, общественных ассоциаций и т.п.). Между этими точками находятся этапы по обеспечению полноценного и эффективного взаимодействия государственных структур между собой, а также государственных структур и общества (открытое государство), обеспечение эффективности принятия решений на основе Data-Driven подхода, что безусловно увеличить достоверность анализа и точность прогнозирования в государственном секторе (датацентричное государство) и этап автоматизации и роботизации большинства государственных процессов по реализации государственной экономической политики (полностью цифровое государство). Российская федерация реализовала этап «электронного государства» и находится на этапе реализации «открытого государства» [4]. Последующие этапы возможно реализовать лишь используя соответствующие цифровые технологии, например этап «датацентричного государства» и последующие этапы возможны к реализации через так называемые «продвинутое технологии», к которым относится технология искусственного интеллекта (artificial intelligence), работы с большими данными (Big data), распределенных реестров (distributed ledger technology) и технологии интернета вещей (internet of things (IoT)).

Процессный подход в области государственного управления имеет большой потенциал, не смотря на то, что в части стратегического планирования социально-экономического развития РФ и ее территорий он закреплен законодательно, может быть эффективно реализован лишь при устранении указанных в статье системных недостатков в процедурах его реализации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бережливое управление в госсекторе. Как наладить процессы / Б48 под ред. А. В. Ожаровского, К. А. Ткачевой. - Москва: РАНХиГС, 2021. - 184 с.
2. Официальный сайт консалтингового агентства Гартнер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gartner.com/en> (дата обращения: 24.04.2022)
3. Федеральный закон «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28.06.2014 N 172-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/ (дата обращения: 24.04.2022).
4. Повышение ценности процесса разработки и реализации государственных программ в интеграции концепций бережливого производства и проектного управления / М. А. Ильшева, С. Н. Лапшина, А. А. Детков, Г. М. Поляк // Московский экономический журнал. – 2020. – № 8. – С. 33. – DOI 10.24411/2413-046X-2020-10537.

Bragina Elvira Nikolaevna

Senior Lecturer, Department of MTEC, postgraduate student
Department of Management in the Fuel and Energy Complex
Tyumen Industrial University
e-mail: braginaen@tyuiu.ru
Tyumen, Russian Federation

LEAN - TECHNOLOGIES IN STATE STRATEGY

Annotation:

The article defines the need to use a process approach in the implementation of state strategizing and presents the prerequisites for this. Problems that hinder the implementation of the

principles of the process approach in state strategizing have been identified. The main directions of development of the mechanism for the formation and implementation of the state socio-economic policy within the framework of the process approach and digital transformation of public administration are presented.

Keywords:

Process management, strategizing, state strategizing, digital transformation of public administration.

Брукалюк Елена Александровна
студентка I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: brukalyk@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Шепило Анастасия Андреевна
студентка I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: shepilo_anastasiya@mail.ru,
г. Донецк, ДНР

Искра Елена Александровна
кандидат экономических наук, доцент
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: iskra_helen@mail.ru
г. Донецк, ДНР

ОНЛАЙН АНКЕТИРОВАНИЕ КАК СОВРЕМЕННЫЙ И ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 316.772

Аннотация:

Рассмотрены профориентационные методики сбора и анализа данных при проведении тестирования. Разработан алгоритм для онлайн-анкетирования школьников. Выделены параметры соответствия профессий направлениям подготовки.

Ключевые слова:

Анкетирование, онлайн-анкета, профориентация, методики анкетирования.

В современных экономических условиях возникла необходимость оказания помощи молодежи, выходящей на рынок труда, для занятия достойного положения в соответствии со своими профессиональными интересами и склонностями.

Анкетирование – это эффективный инструмент аналитики в любой сфере деятельности [1]. С его помощью можно оптимизировать структуру компании, увеличивать

прибыль предприятия, составлять прогнозы. Сбор данных исследования – это только один этап работы, однако важно и правильно их обработать.

В данный момент самым быстрым и простым способом сбора данных являются электронные анкеты.

Профориентационные тесты диагностируют направленность, интересы, склонности и способности личности. Основные виды тестов придуманы опытными психологами, и результат такого теста поможет определить направление, в котором следует искать будущую профессию [2].

Существует несколько видов профориентационных методик (таблица 1) [3]:

Таблица 1

Профориентационные методики

Название теста	Краткое описание	Результаты
Тест на профориентацию Дж. Голланда.	Методика для определения социальной направленности личности (социального характерологического типа). Позволяет определить тип личности и наиболее подходящие к нему профессии.	Выделяют шесть типов: – Реалистический тип (Р); – Интеллектуальный тип (И); – Социальный тип (С); – Конвенциальный тип (К); – Предприимчивый тип (П); – Артистический тип (А).
Тест по соционике	Соционика – это наука, изучающая процесс обмена информацией между человеком и внешним миром, т.е. каким образом люди воспринимают, перерабатывают и выдают информацию.	Аспекта личности: 1. Экстравертный – интровертный. 2. Рациональный – иррациональный. 3. Мыслительный (логический) – эмоциональный (этический). 4. Ощущающий (сенсорный) – интуитивный.
Методика О.Ф. Потемкиной	Предназначена для определения ориентации на процесс или результат, труд или свободу, альтруизм или эгоизм и т. д. Состоит из 80 вопросов о том, что важно в жизни. Значения по шкалам обозначают важность для человека каждого из типов мотивов.	Типы мотивов: – Ориентация на процесс; – Ориентация на результат; – Ориентация на альтруизм; – Ориентация на эгоизм; – Ориентация на труд; – Ориентация на деньги; – Ориентация на свободу; – Ориентация на власть.
Определение типа будущей профессии по методу Е.А. Климова	С помощью теста Е. А. Климова можно выяснить, к какому типу по предмету труда относится респондент.	Типы: человек-природа, человек-техника, человек – художественный образ, человек – знаковая система, человек-человек
Матрица выбора профессии (методика Г. Резапкиной)	Цель данной методики – определить по матрице преобладающий тип мышления.	Типы мышления: словесно-логическое, предметно-действенное, креативность, наглядно-образное, смешанный тип, абстрактно-символическое.
Опросник профессиональных склонностей Л. Йовайши	выявление склонностей учащихся к различным сферам профессиональной деятельности. Достоинство методики заключается в применении косвенных вопросов, выявляющих скрытую мотивацию.	Склонности: – Склонность к работе с людьми; – Склонность к исследовательской деятельности; – Склонность к работе на производстве; – Склонность к эстетическим видам деятельности и т.д.
Профориентационный тест Н. Пряжникова	Проверяет уровень готовности к той или иной профессии.	74 профессии

Более подходящей методикой является матрица выбора профессии по методике Г. Резапкиной. Но эта методика также имеет ряд недостатков: расплывчатый и неточный результат, не учитываются какие-либо характеристики, кроме пожеланий тестируемого.

Также следует отметить, что рассмотренные методики были разработаны уже достаточно давно, поэтому предлагаемые в них профессии на сегодняшний день устарели,

некоторые вовсе исчезли с рынка труда. Кроме того, результаты профориентационной диагностики с использованием специализированных методик лишь приблизительно указывают рекомендуемую сферу профессиональной деятельности.

Сравнив методики, был разработан собственный алгоритм профориентационного тестирования в виде онлайн-анкеты на специализированном сервисе. Суть алгоритма заключается в определении для каждой области деятельности набора параметров по четырем направлениям, определенным на основании экспертных оценок. При анализе ответов респондента в процентном соотношении будет учитываться, насколько учащийся соответствует той или иной профессии в процентном соотношении.

Алгоритм состоит из следующих этапов:

1. Выбор респондентом подходящих параметров по направлениям:

- Школьные предметы;
- Личные качества;
- Цели и ценности;
- Условия работы.

Параметры соответствия профессий представлены на рисунке 1.

	Область деятельности	Школьные предметы	Личные качества	Условия работы	Цели и ценности
1	Специалист сферы экономики	Математика	Усидчивость, Стрессоустойчивость, Аналитический склад ума	Работать в офисе, Работать с людьми, Наличие четких правил и требований	Финансовое обеспечение
3	Специалист в области медицины	Биология, Химия	Терпеливость, Внимательность, Коммуникабельность	Работать с людьми	Помощь людям
4	Специалист в области физики	Физика	Логическое мышление, Целеустремленность, Креативность	Наличие четких правил и требований, Решать интеллектуальные задачи	Познание
5	Специалист по филологии	Иностранный язык	Любознательность, Коммуникабельность	Работать с людьми, Частые разъезды	Саморазвитие
6	Специалист в области биологии	Биология	Любознательность, Аналитический склад ума	Работать на природе, Работать на природе, Наличие четких правил и требований	Познание
7	Специалист в области химии	Химия	Аналитический склад ума, Усидчивость	Работать одному, Наличие четких правил и требований, Решать интеллектуальные задачи	Познание
8	Специалист в области истории	История	Целеустремленность, Усидчивость, Внимательность	Частые разъезды	Познание
9	Специалист в области математики	Математика	Логическое мышление, Внимательность	Работать одному, Наличие четких правил и требований, Решать интеллектуальные задачи	Познание
10	Специалист в области горного дела	Математика	Физическая выносливость, Внимательность,	Работать на природе, Работать на природе, Риск для жизни и здоровья	Востребованность
11	IT-специалист	Информатика и ИКТ	Логическое мышление, Креативность, Усидчивость	Работать в офисе, Работать одному, Отсутствие ограничений и рамок	Финансовое обеспечение
12	Специалист в области металлургического и машиностроительного производства	Физика	Физическая выносливость, Терпеливость	Работать руками, Наличие четких правил и требований	Востребованность
13	Специалист сферы строительства	Математика	Терпеливость, Внимательность, Физическая выносливость	Работать в команде, Частые разъезды, Работать руками, Наличие четких правил и требований	Востребованность
14	Специалист в области электричества и электротехники	Физика	Внимательность, Логическое мышление, Физическая выносливость	Работать руками, Наличие четких правил и требований	Востребованность
15	Специалист в области журналистики	Литература	Коммуникабельность, Креативность	Быть на публике, Частые разъезды, Работать с людьми	Известность
16	Специалист сферы безопасности	История	Физическая выносливость,	Работать в команде, Риск для жизни и здоровья	Востребованность
17	Деятель искусства	Литература	Креативность,	Быть на публике, Частые разъезды, Отсутствие ограничений и рамок	Известность, Творчество

Рисунок 1 – Параметры направлений деятельности

2. Анализ соответствий и демонстрация результатов участнику опроса в виде карточек с наиболее подходящими профессиями. Проценты на карточке будут указывать насколько данная область деятельности подходит респонденту.

3. Подробное рассмотрение интересующей профессии с представлением вариантов специальностей по ВУЗам региона. Соответствие направлений специальностям представлено на рисунке 2.

Специалист сферы экономики	Специалист в области медицины	Специалист в области физики	Специалист по филологии	Специалист в области биологии	Специалист в области химии	Специалист в области истории	Специалист в области математики	Специалист в области горного дела	IT-специалист	Специалист в области металлургического и машиностроительного производства	Специалист в области строительства	Специалист в области электричества и электротехники	Специалист в области журналистики	Специалист сферы безопасности	Деятель искусства
27.03.02	31.05.01	03.03.02	39.03.01	06.03.01	04.03.01	46.03.01	01.03.01	05.03.03	02.03.02	13.03.03	07.03.01	12.03.01	42.03.01	40.03.01	52.05.01
27.03.05	31.05.02	03.03.03	39.03.02		18.03.01	46.03.02	01.03.02	05.03.06	09.03.01	15.03.02	07.03.03	13.03.01	42.03.02	40.05.01	53.03.01
38.03.01	31.05.03	11.03.01	44.03.02		18.03.02		01.03.04	20.03.01	09.03.02	15.03.04	07.03.04	13.03.02	42.03.04	40.05.03	53.03.02
38.03.02	32.05.01	11.03.02	45.03.01		19.03.02		02.03.01	21.03.02	09.03.03	15.03.05	08.03.01				53.03.03
38.03.03	33.05.01	11.03.04	45.03.02		19.03.03			21.03.03	09.03.04	15.03.06	35.03.10				53.03.05
38.03.04		16.03.01	45.03.03					21.05.02	10.03.01	22.03.01					53.03.06
38.03.05		27.03.01	45.05.01					21.05.03	27.03.03	22.03.02					53.05.01
38.03.06		28.03.03	51.03.01					21.05.04	27.03.04	23.03.02					53.05.02
38.03.07								21.05.06		23.03.03					53.05.04
38.05.01										29.03.05					53.05.05
41.03.04															53.05.06
41.03.05															54.03.01
43.03.01															
43.03.02															
43.03.03															

Рисунок 2 – Соответствие направлений деятельности направлениям подготовки

Таким образом, в результате анализа существующих методик анкетирования был разработан алгоритм, позволяющий получить наиболее применяемые на практике результаты, так как на основании ответов респондент получит информацию непосредственно о подходящих ему направлениях подготовки в ВУЗах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долженко Ю.Ю., Позднякова А.С. Онлайн анкетирование как современный и эффективный способ исследования // ТДР. 2015. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/onlayn-anketirovanie-kak-sovremennyy-i-effektivnyy-sposob-issledovaniya> (дата обращения: 24.04.2022).

2. Кобзов, А. Ю. Значимость профориентационного тестирования молодежи в выборе будущей профессии / А. Ю. Кобзов, А. В. Кобзова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2013. — № 11 (58). — С. 354-357. — URL: <https://moluch.ru/archive/58/8096/> (дата обращения: 24.04.2022).

3. Толстикова, А. А. Сравнительный анализ профориентационных методик / А. А. Толстикова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2021. – № 17 (359). – С. 346-350. – URL: <https://moluch.ru/archive/359/80241/> (дата обращения: 23.04.2022).

Brukalyuk Elena
I year master's program
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: brukalyk@gmail.com
Donetsk, DPR

Shepilo Anastasia
I year master's program
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: shepilo_anastasiya@mail.ru
Donetsk, DPR

Iskra Elena
Candidate of Economic Sciences
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: iskra_helen@mail.ru
Donetsk, DPR

ONLINE SURVEY AS A MODERN AND EFFECTIVE WAY OF CAREER GUIDANCE RESEARCH

Abstract:

Career guidance methods for collecting and analyzing data during testing are considered. An algorithm for online questioning of schoolchildren has been developed. The parameters of the correspondence of professions to the areas of training are highlighted

Keywords:

Questioning, online questionnaire, career guidance, survey methods.

Волковская Светлана Николаевна
студент 2-го курса магистратуры
кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»
Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
email: svetavolk2696@gmail.com
г.Екатеринбург, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ НА ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

УДК 37

Аннотация:

Применение дистанционных образовательных технологий является одним из трендов последних нескольких лет. Сложные обстоятельства, связанные с пандемией и непростой эпидемиологической ситуацией способствовали переходу в онлайн-среду большую часть образовательного процесса. В последние 2 года резко возросла доля общеобразовательных программ дополнительного образования, которые реализуются с применением дистанционных образовательных технологий. Также подобное увеличение способствовало появлению онлайн-площадок, предоставляющих образовательные услуги дистанционно, помимо этого вырос интерес к существующим технологиям дистанционного обучения, либо

обучения с применением дистанционных технологий. В данной статье рассмотрены данные Росстата с 2019 по 2021 годы и сделан вывод о сильном влиянии пандемии на дополнительные общеобразовательные программы.

Ключевые слова:

Дистанционное образование, пандемия, образование, дополнительные общеобразовательные программы.

В сложившихся условиях сложной эпидемиологической обстановки система образования в РФ оказалась перед беспрецедентным вызовом. Острая необходимость перехода от традиционного формата образовательного процесса к дистанционному формату обучения сформировал текущую реальность. Это можно считать новой ступенью в развитии цифровизации – перевод образовательного процесса в дистанционный формат.

Однако после того, как все вынуждены были перейти к дистанционному формату обучения у этого формата были обнаружены достоинства, а также появились сторонники. Стоит также отметить, что в законе об образовании закреплено право на применение дистанционных образовательных технологий. К началу пандемии образовательные учреждения имели возможность использовать дистанционные технологии в различных формах обучения. Это может сказать о том, что государственная образовательная политика четко осознавала потребность расширения образовательных возможностей и подключения к этому ресурсов, которые реализованы с помощью информационных технологий.

Были проанализированы официальные статистические данные Росстата за 2019 – 2021 годы и рассмотрены такие показатели как: численность обучающихся на программах дополнительного образования, численность обучающихся на программах дополнительного образования с применением дистанционных образовательных технологий, а также доля обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий за период с 2019 по 2021 годы включительно. Выбор периода обусловлен необходимостью анализа данных и выявление влияния пандемии на популярность применения дистанционных образовательных технологий в программах дополнительного образования.

На рисунке 1 представлен график количества обучающихся в рамках дополнительных общеобразовательных программ в РФ с применением дистанционных образовательных технологий.

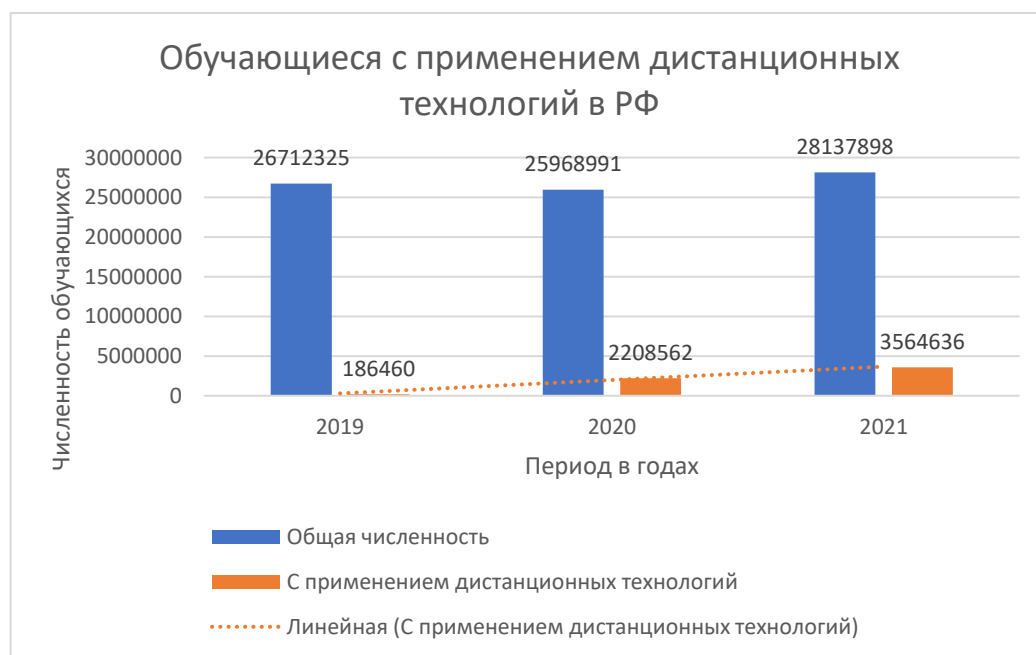


Рисунок 1 - Обучающиеся с применением дистанционных технологий в РФ

Как видно из графика, количество обучающихся на дополнительных общеобразовательных программах с каждым годом увеличивается. Так в сравнении с 2020 годом, в 2021 году количество обучающихся возросло на 8% и составило 28137898 человек.

На рисунке 2 представлен график количества обучающихся в рамках дополнительных общеобразовательных программ в УрФО с применением дистанционных образовательных технологий.

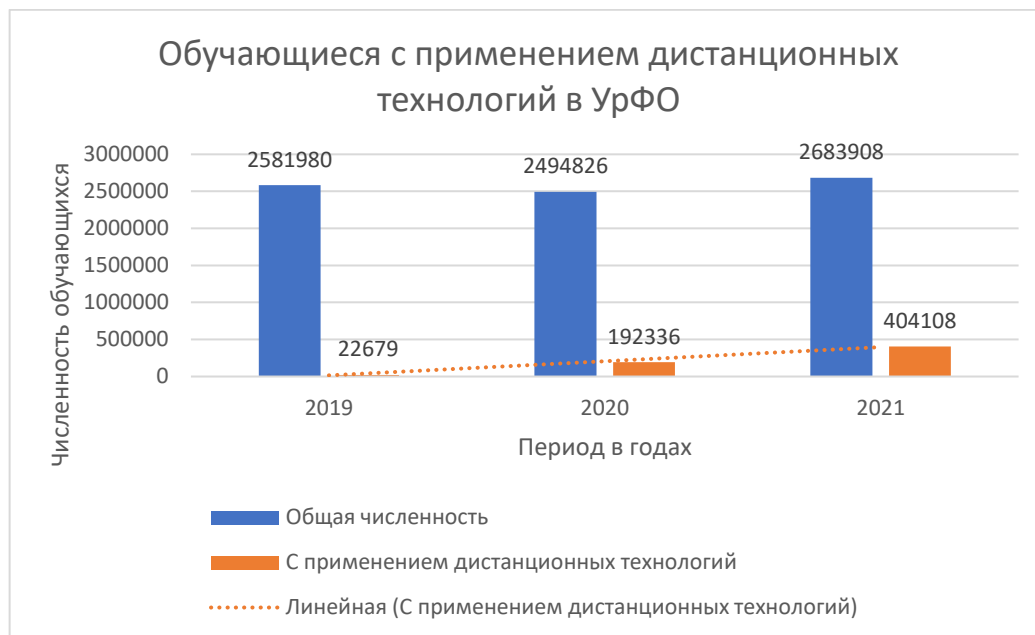


Рисунок 2 - Обучающиеся с применением дистанционных технологий в УрФО

Как видно из графика, количество обучающихся на дополнительных общеобразовательных программах с каждым годом увеличивается. Так в сравнении с 2020 годом, в 2021 году количество обучающихся возросло на 7% и составило 2683908 человек.

На гистограмме представлена доля обучающихся в РФ и УрФО, которые обучаются с применением дистанционных образовательных технологий.

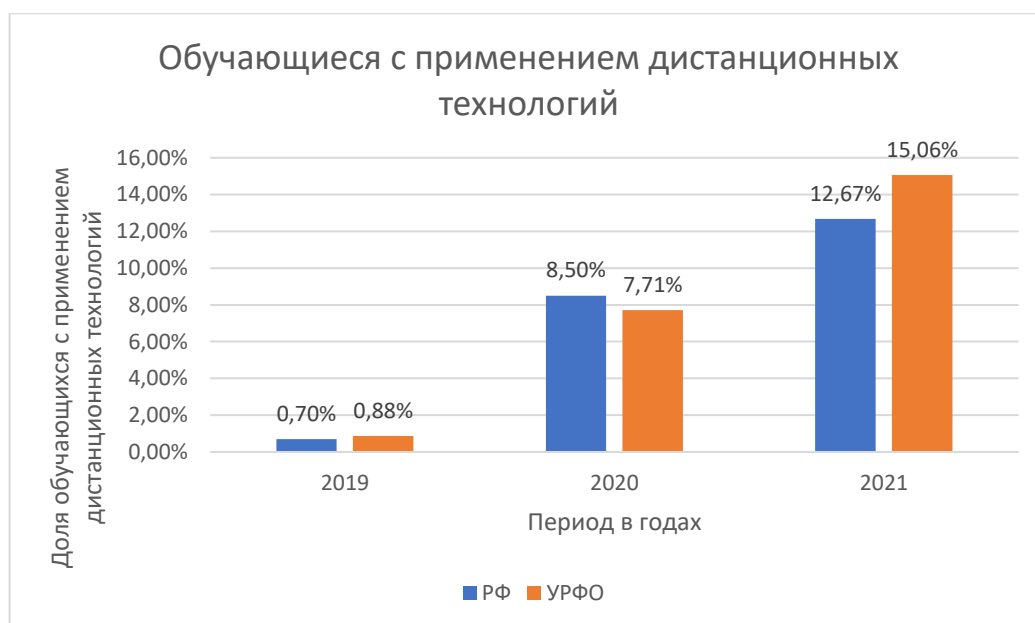


Рисунок 3 - Доля обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий

Как видно из гистограммы, доля обучающихся на программах дополнительного образования с применением дистанционных технологий возросла с 0.7% до 12.67% в РФ и с 0.88% до 15.06% в УрФО. Можно отметить значительный рост в 2020 году, что было обусловлено пандемией, однако и после этого рост продолжился, хотя эпидемиологическая ситуация несколько стабилизировалась.

На рисунке 4 представлена диаграмма формате карты с обозначенной долей обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий по федеральным округам за 2021 год. На диаграмме видно, что наиболее популярно применение дистанционных технологий в программах дополнительного образования в Центральном федеральном округе и Уральском федеральном округе.

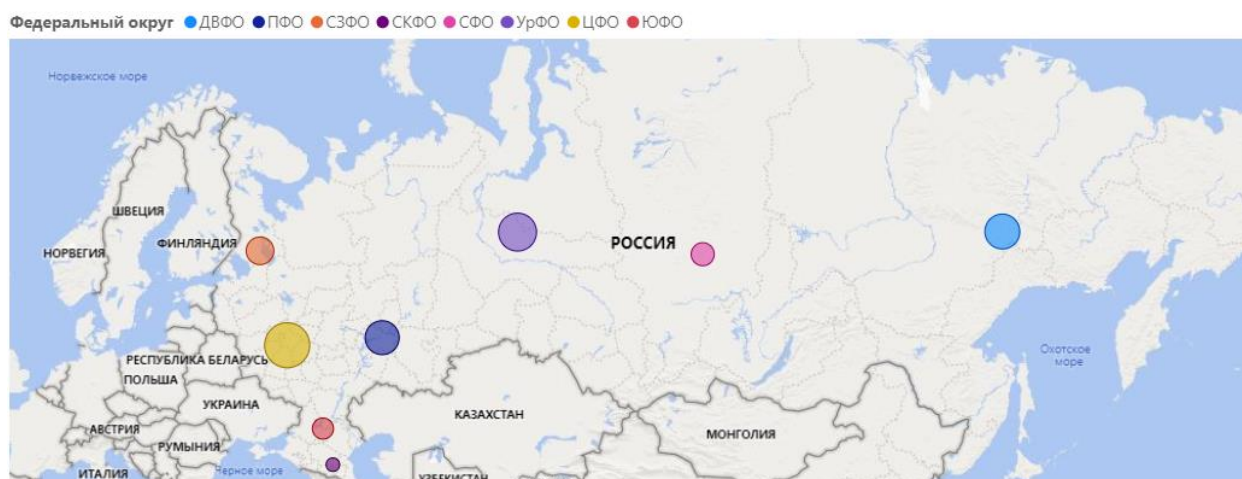


Рисунок 4 - Доля обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий по федеральным округам

На рисунке 5 представлена круговая диаграмма использования дистанционных образовательных технологий по федеральным округам.

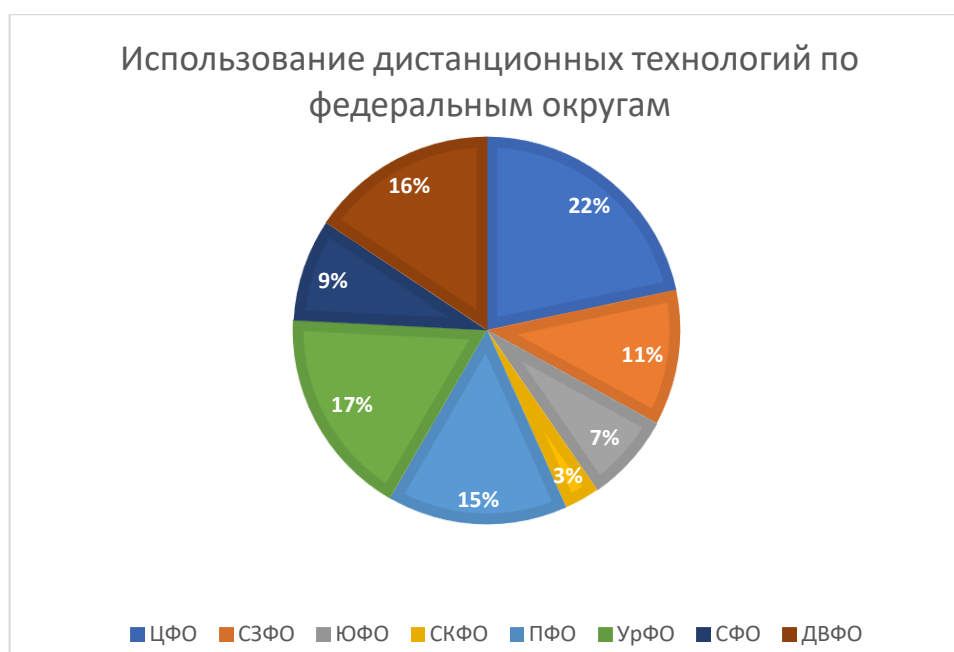


Рисунок 5 - Использование дистанционных технологий по федеральным округам

В результате можно сделать вывод о том, что пандемия оказала сильное влияние на применение дистанционных образовательных технологий в программах дополнительного образования. Дистанционные технологии стали намного чаще применяться в образовательном процессе, что, конечно, способствует развитию и сервисов онлайн-образования.

На основе проделанной работы можно сказать, что применение дистанционных технологий в дополнительных общеобразовательных программах не утратит популярность, а будет привлекать больше учеников и будет активно расти вместе с развитием технологий, что позволит расширить применение дистанционных технологий в образовании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 08.06.2020) Консультант плюс [официальный сайт] [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/search/>(дата обращения 23.04.2022);

2. Росстат [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 23.04.2022);

3. Мурзаханова Е.М., Берг Д.Б., Лапшина С.Н. Цифровизация науки и инновации // Весенние дни науки: сборник докладов. - Екатеринбург, 2022. - С. 86-93.

4. Кравцова Н.Г. Правовое регулирование дистанционного образования в России / Н.Г. Кравцова, Е.Л. Фарафонтова // Развитие современного образования: от теории к практике : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 17 мая 2017 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.] – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – С. 74-78. – ISBN 978-5-9500297-3-8. doi:10.21661/r-371131

Volkovskaya Svetlana

2nd year student of the master's program
Engineering School of Information Technologies
Telecommunications and Control Systems,
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
email: svetavolk2696@gmail.com
Yekaterinburg, Russian Federation

IMPACT OF THE PANDEMIC ON THE USE OF DISTANCE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TRAINING IN ADDITIONAL GENERAL EDUCATIONAL PROGRAMS

Annotation:

The use of distance learning technologies is one of the trends of the last few years. The difficult circumstances associated with the pandemic and the difficult epidemiological situation have contributed to the transition to the online environment for most of the educational process. In the last 2 years, the share of general educational programs of additional education, which are implemented using distance learning technologies, has sharply increased. Also, such an increase contributed to the emergence of online platforms that provide educational services remotely, in addition, there has been an increase in interest in existing distance learning technologies, or learning using distance technologies. This article examines Rosstat data from 2019 to 2021 and concludes that the pandemic has a strong impact on additional general education programs.

Keywords:

Distance education, pandemic, education, additional general education programs.

Воронов Даниил Евгеньевич
студент II-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: komissar.mike@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Коломыцева Анна Олеговна
кандидат экономических наук, доцент
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: anniris21@rambler.ru
г. Донецк, ДНР

МОДЕЛЬ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭФФЕКТА ОТ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОГО СЕРВИСА В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОМПАНИИ «М.ВИДЕО»

УДК 519.72

Аннотация:

Данная статья посвящена разработке системно-динамической модели прогнозирования эффекта от внедрения цифрового сервиса в деятельность компании «М.Видео». Разработанная в среде имитационного моделирования Powersim модель позволяет спрогнозировать и обосновать эффективность внедрения дополнительного функционала в приложение для обслуживания клиентов на основе анализа изменения количества клиентов.

Ключевые слова:

Имитационное моделирование, мобильное приложение, имитационный эксперимент, системная динамика, качество обслуживания клиента.

Взаимодействие с клиентами, нуждающимися в сервисном обслуживании и предоставлении гарантийных услуг очень часто ведется без внедрения автоматизации и достаточного внимания к учету. Выход из этой ситуации – автоматизация и стандартизация управления отношений с клиентами, т.е. внедрение системы связи и учета отношений клиента с сервисным центром в мобильное приложение М. Видео.

Системная динамика как метод имитационного моделирования является эффективным инструментом прогнозирования и анализа возможных вариантов развития сложных процессов и систем, характеризующихся наличием большого числа обратных связей и их существенной нелинейностью. Имитационное моделирование применяется, когда невозможно построить аналитическую модель системы, учитывающую причинные связи, последствия, нелинейности, когда необходимо имитировать поведение системы во времени, рассматривая различные возможные сценарии ее развития при изменении внешних и внутренних условий. Несмотря на многообразие приложений системной динамики в управлении сложными системами (см. например [1-6]), многие исследователи избегают вопросов, связанных с оптимальным или, хотя бы, рациональным распределением финансовых ресурсов между отдельными задачами и фазами проектов цифровых сервисов. На наш взгляд причиной этому является отсутствие стандартизированного подхода к разработке масштабируемых системно-динамических моделей процессов исполнения проектов внедрения цифровых сервисов, разработка которых не приводила бы к каскадному

и лавинообразному увеличению количества внутренних связей и, как следствие, утраты понимания логики модели даже самим разработчиком.

Проект заключается в создании и внедрении дополнения включающего в себя функционал для связи клиента и сервисного центра на базе уже существующего мобильного приложения «М.Видео».

В связи с тем что мобильное приложение работающее на данный момент, является налаженной и отлаженной системой, вмешательство в его работу будет носить риски, связанные с работоспособностью самого приложения. И для обоснования необходимости данных рисков потребовалось прогнозирование эффекта от внедрения цифрового сервиса в деятельность М.Видео.

В основе модели динамики изменений новой аудитории сервиса будем использовать модель распространения инноваций Фрэнка Басса, предложенную в 1969г.

Суть модели Басса заключается в том, что увеличение числа потребителей инновационного продукта определяется действием следующих факторов:

- эффект рекламы;
- эффект межличностной коммуникации.

На первых стадиях жизненного цикла продукта имеет место эффект рекламы, поскольку пока о продукте и его характеристиках никому не известно, никто и не будет его покупать. С увеличением объема потребления продукта реклама играет все меньшую роль, при этом усиливается действие эффекта межличностного общения. Модель является наглядной демонстрацией принципов усиливающей обратной связи (потребители продукта способствуют росту новых потребителей за счет эффекта межличностной коммуникации).

Математическая модель диффузии инноваций Басса имеет вид:

$$n_t = \left(p + q \times \frac{N_t}{M} \right) \times (M - N_t), \quad (1)$$

где n_t – количество принявших инновацию в момент времени t ;

M - потенциал рынка;

N_t - суммарное число принявших инновацию в момент времени t ;

p - коэффициент внешнего влияния;

q - коэффициент внутреннего влияния.

Формально модель Басса может быть записана в виде следующего дифференциального уравнения:

$$\frac{dR}{dt} = (N - R) \times r + (N - R) \times \frac{Rkq}{N}, \quad (2)$$

где N — максимально возможное количество пользователей сервиса (в частном случае — аудитория российского сегмента Интернета); R — суммарная численность зарегистрировавшихся пользователей; r — эффективность рекламы, т. е. доля потенциальной аудитории, которая становится пользователями за единицу времени под воздействием рекламы; k — среднее количество лиц, с которыми вступает в контакт каждый из действующих пользователей за единицу времени; q — доля потенциальных пользователей, которые в результате этого контакта становятся пользователями инновации.

Таким образом, произведение $R \times k$ дает общее количество контактов, осуществляемых всеми пользователями в единицу времени. Соответственно, количество потенциальных пользователей, которые контактируют с активными пользователями:

$$\frac{(N-R)}{N} \times R \times k, \quad (3)$$

Количество потенциальных пользователей, которые могут зарегистрироваться на сервисе:

$$\frac{(N-R)}{N} \times R(t) \times k \times q, \quad (4)$$

Суммарная численность зарегистрировавшихся пользователей в момент времени t определяется как:

$$R(t) = r \times \int_0^t (N - R)dt + \frac{k \times q}{N} \times \int_0^t (N - R)dt, \quad (5)$$

На основе модели Басса с использованием инструмента моделирования Powersim Studio 10 Express построим потоковую диаграмму модели изменений новой аудитории.

Описание модели

При проектировании структуры модели была разработана диаграмма причинно-следственных связей, отраженная на рисунке 1.

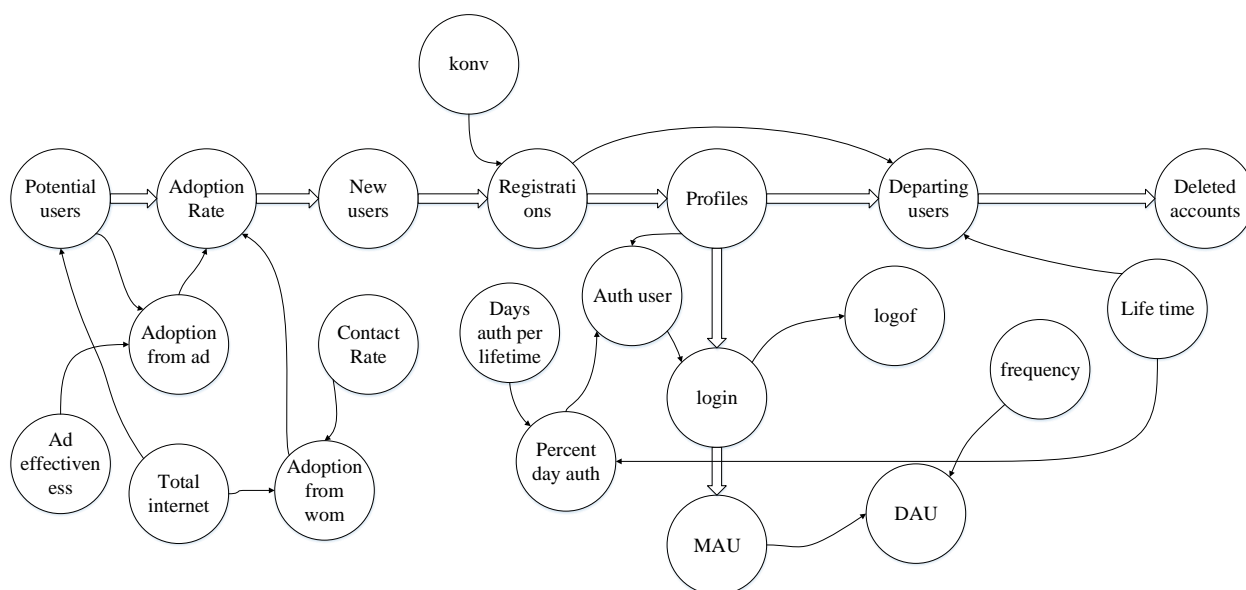


Рисунок 1 - Диаграмма причинно следственных связей в информационном контуре изменения количества обслуженных клиентов М.Видео

Значение переменных в модели

Трансформационное описание переменных представлено в таблице 1.

Таблица 1

Таблица перехода		
Обозначения в Powersim	Сущность переменной	Содержимое
Уровни		
PotentialUsers	Потенциальные пользователи	100000
NewUsers	Новые пользователи	AdoptionRate
Profiles	Профили	Registrations
Mau	Число уникальных пользователей которые используют приложение хотя бы раз в месяц	login
Deleted_accounts	Удаляемые аккаунты	Departing users
Переменные		
AdEffectiveness	Эффективность рекламы	0,005
AdoptionFromAd	Переходы по рекламе	PotentialUsers*AdEffectiveness
AdoptionRate	Скорость переходов	AdoptionFromAd+'AdoptionFromWOM

AdoptionFromWom	Приход от эффекта сарафанного радио	TotalInternet*ContactRate
ContactRate	Скорость контакта	0,025
Registrations	Количество регистраций	NEW_USERS*konv
Days auth per lifetime	Дни аутентификации за весь период жизненного цикла	10
Konv	Конверсия	0,01
Percent day auth	Процент дней аутентификации	'life_time/days_auth_per_lifetime
Auth user	Аутентификация пользователей	PROFILES*percent_day_auth
Login	Количество залогиненных пользователей	auth_user*'authentication success rate'
Dau	Число уникальных пользователей, которые пользуются приложением хотя бы раз в сутки	MAU*frequency
Frequency	Частота уникальных пользователей	0,25
Life time	Количество дней использования сервиса клиентом	28
Departing users	Количество аккаунтов подлежащих удалению	Registrations*departing_users
Константы		
Authentication success rate	Процент успешной аутентификации	0,6
Logof_rate	Выход из системы	0,3
Departing_users	Доля аккаунтов подлежащих удалению	0,1

Модель реализована в специализированном ПО PowerSim Studio Express 10, распространяемом свободно на условиях подписки и использования в образовательных целях.

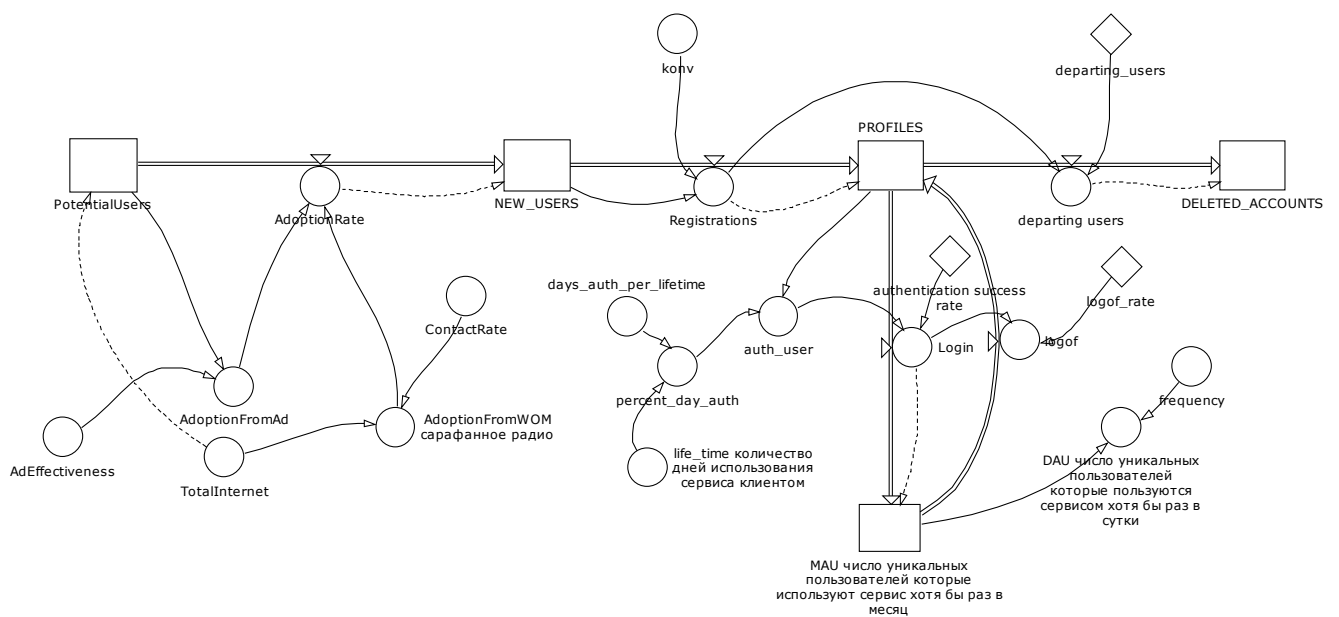


Рисунок 2 - Общий вид модели для прогнозирования эффекта от внедрения цифрового сервиса

Описание имитационных экспериментов по внедрению цифрового сервиса в деятельность «М.Видео». Началом моделирования выбран этап внедрения в деятельность М.Видео предлагаемого информационного сервиса.

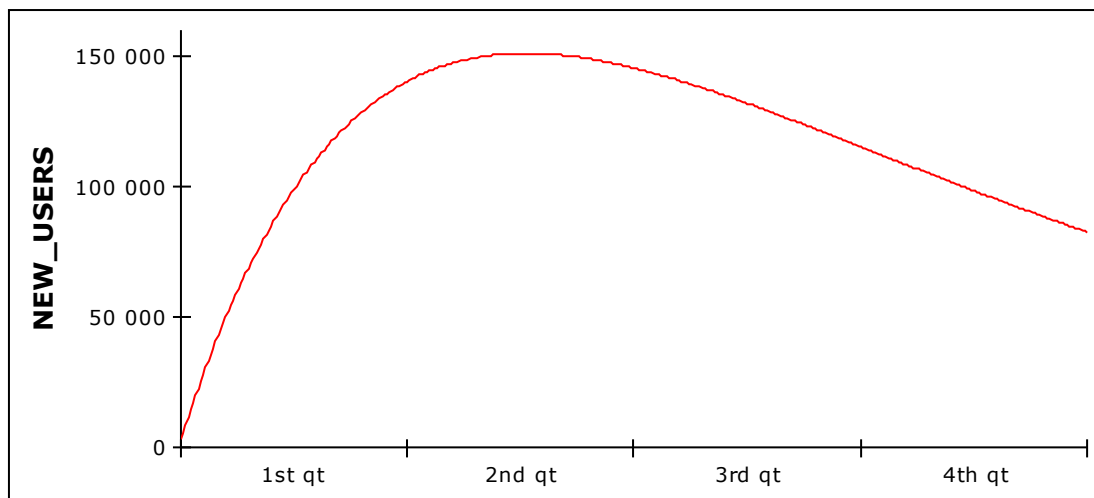


Рисунок 3 - Динамика интереса пользователей

Рост пользовательского интереса повлечет за собой и рост количества регистраций в приложении. Благодаря чему увеличится число активных аккаунтов осуществляющих регулярные покупки.

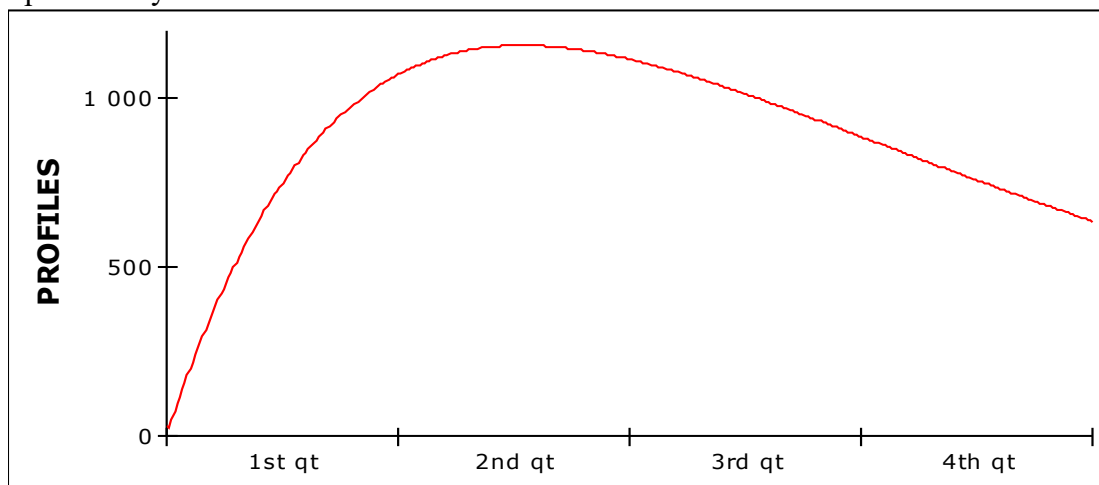


Рисунок 4 - Динамика количества регистраций

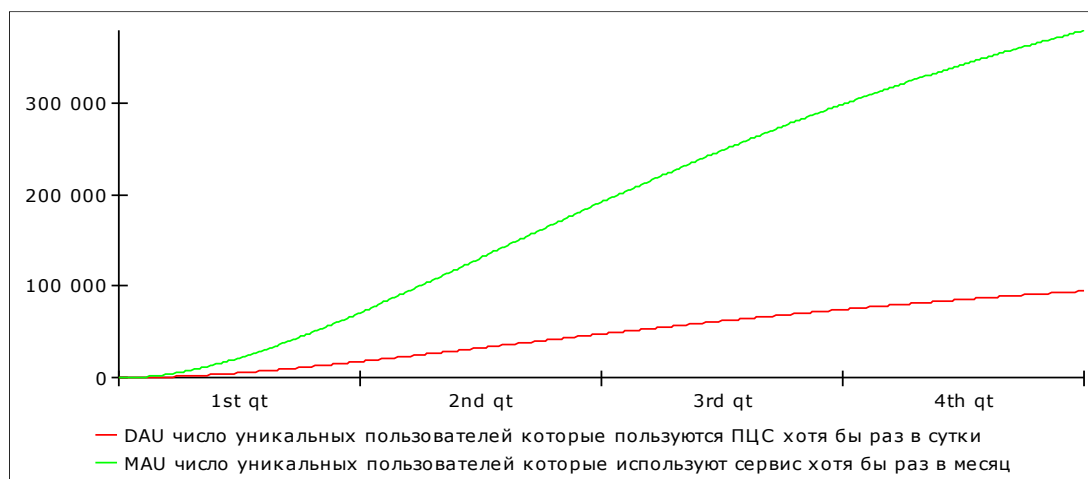


Рисунок 5 - Число уникальных пользователей сервиса

В связи с общим ростом регистраций в приложении увеличится так же и количество удаляемых, вследствие неактивности и по запросам пользователей, аккаунтов.

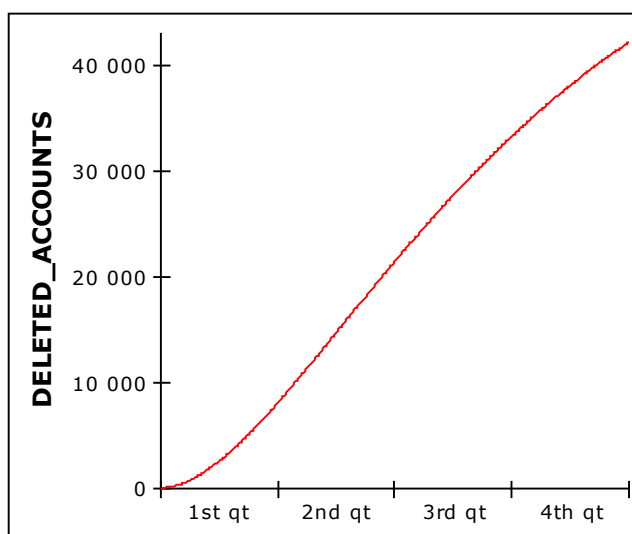


Рисунок 6 - Количество удаляемых вследствие неактивности аккаунтов

Как видно из графиков, вследствие внедрения предлагаемого цифрового сервиса популярность приложения у пользователей возрастет, т.к. связь с сервисным центром и получение гарантийных услуг играют важную роль в качестве обслуживания пользователя.

Внедрение цифрового сервиса для связи с клиентами нуждающимися в услугах сервисного центра в мобильное приложение М.Видео, позволит:

1. Повысить качество обслуживания клиента при его обращении в сервисный центр. Так же данное решение позволит повысить конкурентоспособность приложения. Что положительно скажется на доходах компании, ($\approx +5\%$ онлайн продаж) за счет роста количества пользователей приложения и увеличения числа клиентов.

2. Увеличить количество пользователей зарегистрированных в системе.

3. Получить общую для компании стандартизованную базу типовых проблем, с которыми сталкивается клиент;

4. Эффективно осуществлять контроль качества работы сервисного центра в любой момент времени.

Метод системной динамики получил развитие для задачи прогнозирования эффекта от внедрения цифрового сервиса в деятельность компании «М.Видео».

Полученные результаты позволят принять решение о разработке и внедрении дополнения для мобильного приложения по обслуживанию клиентов М.Видео, что повлечет рост клиентской базы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акопов, А.С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для академического бакалавриата. / А.С. Акопов. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 389 с.

2. System Dynamics Review, the Journal of the System Dynamics Society, Vol.23 number 2-3 summer/fall, 2007 www.systemdynamics-russia.org

3. Sterman, John Business Dynamics – Systems Thinking and Modeling for a Complex World, McGraw-Hill Higher Education, 2000

4. Forrester, Jay Industrial Dynamics, 1958 Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика) / пер. с англ., общая редакция Д.М. Гвишиани – М: Прогресс, 1971.- 340 с.

5. Медведева, М. А. Методика построения концептуальной модели логистической системы на основе имитационного моделирования / М. А. Медведева, Ю. Э. Глумова //

Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование (ИУСМКМ-2018): Материалы IX Международной научно-технической конференции в рамках IV Международного Научного форума Донецкой Народной Республики, Донецк, 22–24 мая 2018 года. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2018. – С. 78-82.

6. Berg D., Kolomytseva A., Apanasenko A., Isaichik K. Modeling of the municipality entrepreneurial community functioning using the methods of system dynamics 17th IFAC Workshop on Control Applications of Optimization CAO 2018 Yekaterinburg, Russia, 15–19 October 2018 В : IFAC-PapersOnLine. Volume 51, Issue 32, pp. 61-66. DOI: 10.1016/ j.ifacol. 2018.11. 354.

7. Kim Warren Strategic Management Dynamics, London Business School, John Wiley&Sons Ltd. 2008

8. Солнышкина, И.В. Теория систем массового обслуживания: учебное пособие / И.В. Солнышкина – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 76 с.

9. Каталевский, Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: учебное пособие; 2-е изд., перераб. и доп. / Д.Ю. Каталевский. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2015. — 496 с., ил.

10. Тимохин В.Н., Милов А.В., Черноус Г.А. Экономическая кибернетика / Донецк: Донецкий национальный университет, 2004. — 105 с.

11. Зараменских Е.П. Архитектура предприятия : учебник для магистратуры / Е. П. Зараменских, Д. В. Кудрявцев, М. Ю. Арзуманян ; под ред. Е. П. Зараменских. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 410 с.

Voronov Daniil Evgenievich

Student of the II-nd course of the master's program

Department of Economic Cybernetics

Donetsk National Technical University

e-mail: komissar.mike@gmail.com

Donetsk, DPR

Kolomytseva Anna Olegovna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Department of Economic Cybernetics

Donetsk National Technical University

e-mail: anniris93@gmail.com

Donetsk, DPR

**MODEL OF SYSTEM DYNAMICS FOR EFFECT PREDICTION
FROM INTRODUCING DIGITAL SERVICE INTO ACTIVITIES
COMPANY «M.VIDEO»**

Abstracts:

This article is devoted to the development of a system-dynamic model for predicting the effect of introducing a digital service into the activities of the M.Video company. The model developed in the Powersim simulation environment allows you to predict the change in the number of customers when additional functionality is introduced into the customer service application.

Keywords:

Simulation modeling, mobile application, simulation experiment, system dynamics, customer service quality.

Глушков Ярослав Станиславович

магистрант

Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РтФ

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

e-mail: yarik545585@gmail.com

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Глушкова Мария Алексеевна

магистрант

Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РтФ

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

e-mail: manyusha_zernova@mail.ru

г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПОДГОТОВКА К ВНЕДРЕНИЮ СОБСТВЕННОГО МОДУЛЯ НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЙ ПЛАТЕЖНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

УДК 004.4

Аннотация:

При разработке социального проекта особенно важным является привлечение пользователей и удержание их. При некорректной работе приложения риски потерять аудиторию возрастают. Соответственно, важно не допустить потерю пользователей уже на этапе разработки. Целью данной работы являлась подготовка к внедрению модуля нагрузочного тестирования в закрытое экономическое сообщество с целью анализа нагрузки и экономии средств. В качестве такого сообщества выступает организация, объединяющая людей с ограниченными возможностями. Были изучены существующие аналоги и выявлены их основные параметры. На примере стоимости аналогов была посчитана выгода от внедрения собственного модуля нагрузочного тестирования. Результатом явился перечень работ, необходимых для проведения, для последующего внедрения разработки в локальную платёжную систему.

Ключевые слова:

Платёжная система, альтернативные расчетные средства, комплементарные валюты, продуктовая разработка, информационная система, замкнутые экономические сообщества, нагрузочное тестирование.

Локальная платёжная система – это система, созданная для лиц с ОВЗ (ограниченными возможностями здоровья) с целью помочь членам организации общаться, а также обмениваться своими собственными услугами или продуктами. Это поможет их социализации и может помочь получить интересный опыт работы. Эта система обслуживания обменных операций, не выходящих за пределы соответствующей локальной экономической системы (т. е. для обеспечения взаиморасчетов между агентами, связанными отношениями производственной и потребительской кооперации) [1,2].

Качество обслуживания веб-приложения обычно измеряется с точки зрения времени отклика, пропускной способности и доступности. Плохое качество обслуживания приводит к разочарованию пользователей, что может приводить к упущенным возможностям для

проекта. Локальная платежная система для лиц с ограниченными возможностями здоровья к тому же проект социальный, что накладывает еще большую ответственность на ее разработчиков, так как целевая аудитория сложная с точки зрения доступности для нее сервисов.

Одним из способов оценки производительности ИТ-инфраструктуры является нагрузочное тестирование, которое позволяет оценить, как веб-сайт выдерживает ожидаемую рабочую нагрузку, запустив определенный набор сценариев, которые эмулируют поведение пользователей при различных уровнях нагрузки.

На рынке сервисов по анализу нагрузки существует большое множество платных аналогов, таких как LoadRunner, Load Ninja, WebLOAD, LoadUI Pro и других. Однако особенностью социального проекта является отсутствие прибыли, а соответственно у проекта нет «лишних» средств на ежемесячный платный мониторинг нагрузки. Бесплатные же аналоги не всегда удобны и надежны, а также не показывают полноценной картины. Так как ЛПС – система уникальная, аналогичных решений для нее придумано не было.

Таким образом, целью данного исследования является подготовка к внедрению собственного модуля нагрузочного тестирования в локальную платежную систему. Задачи исследования следующие: рассмотрение аналогов с целью выявления невозможности их использования, описание предлагаемого решения, проверка выгоды от внедрения собственного модуля.

В процессе данного исследования необходимо рассмотреть аналогичные сервисы, чтобы убедиться в их «непригодности» для социального проекта и выявить базу для собственной разработки.

Например, известный инструмент LoadRunner. LoadRunner – это инструмент нагрузочного тестирования для различных архитектур программного обеспечения, который измеряет производительность системы с точки зрения времени отклика, пропускной способности, одновременных пользователей и счетчиков производительности, которые интересуют пользователей, и помогает пользователям оптимизировать производительность системы.

Принцип: LoadRunner распознает и обнаруживает проблемы, моделируя тысячи пользователей для реализации одновременных нагрузок и мониторинга производительности в режиме реального времени для оптимизации производительности и ускорения цикла выпуска систем приложений [3]. Однако у сервиса есть существенные минусы – он чрезвычайно дорогой, использует много памяти и аварийно завершает работу, если система не отвечает своим вычислительным требованиям. Соответственно, из-за своей цены этот инструмент для нагрузочного тестирования больше подходит крупному или среднему бизнесу.

Gatling – это инструмент для нагрузочного тестирования с открытым исходным кодом, полностью написанный на Scala. Создает нужную нагрузку для приложения без особых сложностей. Но работать с ним достаточно сложно – непонятная документация, необходимость в знании Scala, а также отсутствие графического интерфейса.

LoadStorm – облачный инструмент тестирования нагрузки для веб- и мобильных приложений, позволяющий записывать действия браузера для загрузки различных тестовых сценариев использования. LoadStorm – инструмент, анализирующий сайт довольно долго – до 1,5 часов. А еще и количество пользователей ограничено числом 50. Несерьезно для крупных проектов. Если нужно тестировать больше – придется купить подписку.

Для наглядности в таблице 1 приведены сравнительные характеристики еще нескольких аналогичных решений.

Таким образом рассмотрение аналогов привело к тому чтобы создать собственный модуль, который бы сочетал в себе все плюсы перечисленных выше программ. Оптимальным и ожидаемым результатом разработки модуля являются следующие характеристики:

Таблица 1

Сравнительные характеристики аналогичных инструментов

Программа	Стоимость	Объем нагрузки	Доступность	Функциональность	Время проверки
кб	Мин. тариф 89\$ в месяц, макс. 1199\$ в месяц	100–3000 пользователей	Инструмент только на английском языке; Сложный интерфейс; Видна подробная картина всей нагрузки на систему	Достаточно большой выбор информативных графиков с различными данными	15–60 мин.
Loaddy	90\$ в месяц	500 пользователей	Малоинформативные графики; Субъективная оценка сайта, которая не подкреплена никакими данными по нагрузке	Ограниченное количество показателей, по которым ведется тестирование	10 мин. независимо от тарифа
LoadView	159\$ в месяц, 1199\$ в месяц	1000–20000 пользователей	Доступно только для узкого круга компаний	Самый информативный инструмент из рассмотренных аналогов	5 часов независимо от тарифа
LoadUI Pro	5000\$ в год, 10000\$ в год	Неограниченное количество пользователей	Для разработчиков ПО и ИТ-специалистов	Параллельное нагрузочное тестирование	Зависит от количества пользователей

Таблица 2

Предполагаемые характеристики собственного модуля.

Программа	Стоимость	Объем нагрузки	Доступность	Функциональность	Время проверки
Собственный модуль	24 000 (350\$)	Неограниченное количество запросов	Модуль понятен волонтерам и людям без специального образования, прилагается подробная инструкция по взаимодействию	Только необходимые параметры для понимания устойчивости системы (максимальное количество запросов, нагрузка на БД, время ответа)	Зависит от количества запросов

Модуль должен помочь ответить на вопросы о том, есть ли в системе узкие места, как ведет себя система при определенном количестве пользователей, как ведет себя система при пиковой нагрузке, удовлетворяет ли система заявленным требованиям производительности.

Инструмент будет работать по следующему принципу: пользователю необходимо перейти на страницу тестирования модулей и выбрать интересующий его модуль – модуль каталога, модуль создания карточки товара, модуль регистрации и авторизации и т. д. (если нужного модуля не оказывается, пользователь может обратиться в поддержку для добавления необходимого ему модуля), далее необходимо его запустить и дождаться результатов.

Сам принцип работы модулей заключается в постепенном наращивании запросов на сервер в ожидании того, когда сервер выдаст ошибку, это будет означать, что превышено допустимое количество запросов.

По окончании работы модуля будут сформированы результаты тестирования и выведены пользователю. Эти результаты наглядно покажут пользователю сколько людей одновременно может находиться на различных страницах системы (выбирать необходимые товары в каталоге, подтверждать выполненные заказы, создавать новые заказы и т. д.)



Рисунок 1 – Принцип работы модулей тестирования



Рисунок 2 – Взаимодействие пользователя со страницей тестирования

В процессе исследования был описан механизм работы инструмента для тестирования на локальную платежную систему, а также алгоритм взаимодействия пользователя с инструментом. Таким образом был подготовлен фундамент для внедрения модуля в работу ЛПС. Несложно посчитать его выгоду и окупаемость при внедрении. Для примера необходимо взять среднюю ежемесячную цену на нагрузочное тестирование. Именно ежемесячный мониторинг нужен быстроразвивающейся социальной системе. Самый простой ежемесячный тариф в среднем стоит 89\$, что в переводе на рубли – 6 608.

Для создания собственного модуля достаточно привлечь одного разработчика. Его стоимость работ – 1500–2000 рублей в час после вычета налогов. Минимальная планка в 1500 рублей в час поможет посчитать затраты на полное создание модуля согласно инструкции из раздела «Методы». Создание модуля с нуля, внедрение его в систему и проверка, проводимая на нем, у среднего программиста займет примерно 2 рабочих дня. Таким образом получается, что создание собственного модуля нагрузочного тестирования

для локальной платежной системы обойдется социальному проекту в 24 000 рублей. Значит, окупится данный инструмент уже на 4 месяца его внедрения.

Создание собственной разработки очевидно более выгодно для такой системы, которая работает с людьми с ограниченными возможностями здоровья. Если единоразово создать собственный сервис, написать к нему инструкцию, то проводить тестирования можно будет так часто, как это нужно. И выполнять их смогут даже не подготовленные специалисты. Нет необходимости разбираться в новых сервисах, скачивать стороннее ПО на компьютер, лишней раз делиться ссылками и ip-адресами с ненадежными источниками.

В результате исследования создан фундамент и подготовлен к внедрению собственный модуль для нагрузочного тестирования сайта локальной платежной системы для лиц с ОВЗ. Данный модуль позволит понять, какую нагрузку способна выдерживать система, сколько оперативной памяти должно быть у компьютера, как часто разработчикам нужно «чистить» базу данных, и какой вообще объем базы данных необходим.

Модуль не затратен, но очень эффективен и прост в использовании. ЛПС планирует расширение на многие регионы страны – а это увеличение потока пользователей ежемесячно. Так как люди с ограниченными возможностями могут понимать принцип пользования системой с некоторыми сложностями – нельзя допустить, чтобы при работе с системой не выдержал нагрузку сервер, ведь тогда это наверняка потеря потенциального пользователя. Следующим шагом будет непосредственное внедрение данного модуля в работу ЛПС и проверка показателей, которые он предоставит. В соответствии с этим будут сделаны выводы о том, как дальше содержать систему.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Popkov V.V., Berg D.B., Ulyanova E.A., Selezneva N.A. Modeling as a tool for the formation of a commodity and financial network in the regional economy // Regional Finance, 2015. doi: 10.17059 / 2015-2-19.

2. D. B. Berg, E. V. Adiyak, and A. A. Panachev , "Development of a technique for identifying the economic agent belonging to the local community by experimental data in the B2B segment", AIP Conference Proceedings 2313, 070019 (2020) <https://doi.org/10.1063/5.0032300>.

3. Всего за 4 шага LoadRunner легко выполняет нагрузочное тестирование! Экономьте время и усилия. — Текст : электронный // Русские блоги : [сайт]. — URL: <https://russianblogs.com/article/492652496/>.

4. PuTTY: Часто Задаваемые Вопросы. — Текст : электронный // Putty.org : [сайт]. — URL: <https://putty.org.ru/faq/intro-what.html>.

5. Что такое FTP. — Текст : электронный // FileZilla : [сайт]. — URL: <https://filezilla.ru/article/chto-takoe-ftp>.

Glushkov Yaroslav Stanislavovich,

Master student

Basic Department «Big Data Analytics and Video Analysis methods»

Institute of Radio Electronics and Information Technologies - RtF

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin

e-mail: yarik545585@gmail.com

Yekaterinburg, Russian Federation

Glushkova Maria Alexeevna,

Master student

Basic Department «Big Data Analytics and Video Analysis methods»

Institute of Radio Electronics and Information Technologies - RtF

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin

e-mail: manyusha_zernova@mail.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

PREPARATION FOR THE IMPLEMENTATION OF OWN LOAD TESTING MODULE FOR A LOCAL PAYMENT SYSTEM FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

Abstract:

When developing a social project, it is especially important to attract users and retain them. If the application does not work correctly, the risks of losing the audience increase. Accordingly, it is important to prevent the loss of users already at the development stage. The purpose of this work was to prepare for the implementation of the load testing module in a closed economic community in order to analyze the load and save money. An organization that unites people with disabilities acts as such a community. The existing analogues were studied, and their shortcomings were revealed. Using the example of the cost of analogues, the benefits of implementing our own load testing module were calculated. The result was a list of works required for the subsequent implementation of the development in the local payment system.

Keywords:

Payment system, alternative finance, complementary currencies, product development, information system, closed economic communities, people with disabilities, load testing.

Глушков Андрей Вадимович

студент I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: andrey.999175@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Цветков Дмитрий Андреевич

студент I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: tsvetkov.dmitry1@yandex.ru
г. Донецк, ДНР

Искра Елена Александровна

кандидат экономических наук, доцент
кафедры Экономической кибернетики
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: iskra_helen@mail.ru
г. Донецк, ДНР

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 374.1

Аннотация:

Данная статья посвящена проектированию работы типового представительства ИРИТ-РТФ (Институт радиоэлектроники и информационных технологий - радиотехнический факультет) по работе со школьниками (в перспективе – любого возраста) в рамках частно-государственного партнерства. Описаны процессы создания

представительства и сопровождение открытия первого представительства. В ходе работы проведён анализ рынка образовательных услуг для школьников с учётом региональных особенностей.

Ключевые слова:

образование, дополнительное образование, сетевое взаимодействие, инженерные школы.

Переход к рыночным отношениям в образовании обусловил необходимость формирования рынка образовательных услуг. Этому в значительной степени способствовало сокращение бюджетного финансирования образовательных учреждений, отмена централизованного распределения выпускников, а также предоставление вузам значительной правовой и организационно-экономической самостоятельности. Так, в стране отсутствует единая информационная база рынка образовательных услуг, не сформированы органы управления рынком, его инфраструктура, отсутствует систематическое изучение состояния данного рынка и тенденций его развития.

Рынок образовательных услуг представляет собой систему экономических отношений, которые складываются между производителями образовательных услуг, потребителями и посредниками по поводу производства, обмена и потребления образовательных услуг и продуктов.

Рынок образовательных услуг выполняет следующие функции:

- обеспечивает конкурентоспособность образовательных услуг и дифференциацию их производителей;
- способствует сбалансированному воспроизводству и перераспределению высококвалифицированных кадров в условиях структурных изменений экономики;
- учитывает общественно необходимые затраты на производство образовательных услуг и определяет цены;
- создает условия для сбалансированного спроса и предложения на образовательные услуги.

Однако значимую роль в сфере образования имеет дополнительное образование, которое в основном направлено на подготовку как школьников для сдачи выпускных экзаменов или повышение успеваемости в школе, так и уже готовых специалистов с целью их переподготовки или повышения квалификации.

Кроме того, следует отметить тот факт, что дополнительные образовательные услуги в большей степени стали ориентировать на онлайн-формат проведения занятий. Переход в онлайн-формат проведения занятий обеспечивает широкий охват аудитории, отсутствие территориально ограниченности аудитории, мобильность доступа целевой аудитории, расширение предоставляемых курсов и их направленности и пр. Также следует отметить, что рынок услуг дополнительного образования является очень насыщенным и представлен различными формами организации.

С целью более детального изучения организации процессов взаимодействия участников услуг дополнительного образования рассмотрим на примере Донецкой Народной Республике.

В Донецкой Народной Республике рынок дополнительных образовательных услуг представлен несколькими участниками, а именно (рисунок 1):

- центры дополнительного образования при высших учебных заведения;
- учреждения дополнительного образования;
- коммерческие организации, как отдельные независимые юридические лица;
- онлайн-платформы;
- репетиторы.



Рисунок 1 – Участники рынка дополнительных образовательных услуг

В результате анализа деятельности указанных субъектов, были систематизированы данные в разрезе обучения в формате онлайн или офлайн, а также в каких именно учреждениях школьники проходят обучение (рисунок 2).

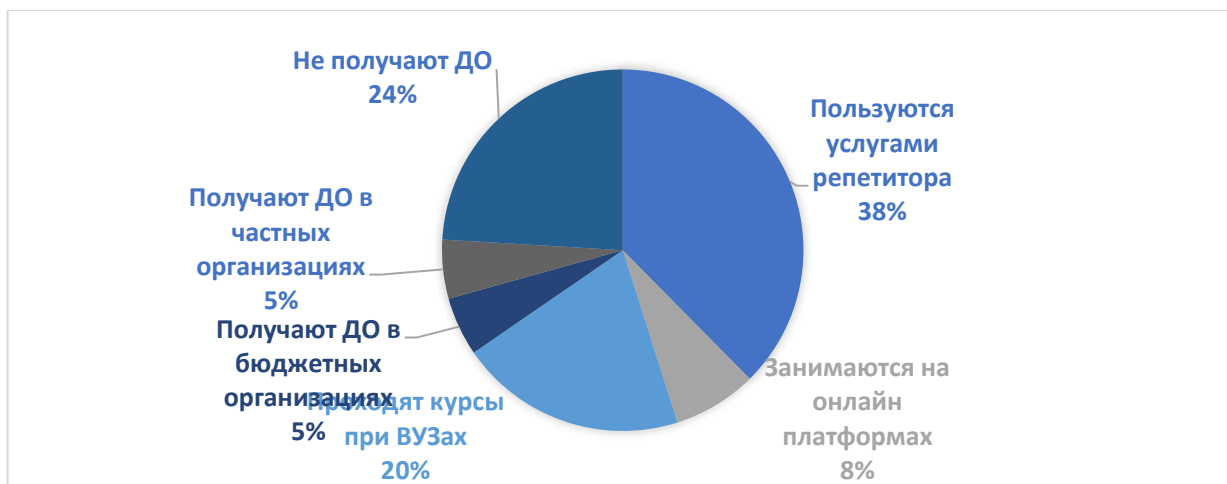


Рисунок 2 - Сегментация рынка дополнительного образования школьников 10-11 класса в ДНР

Так проведя анализ рынка дополнительных образовательных услуг для школьников, определены конкурентов подобных услуг и рассчитана средняя стоимость одного часа занятия (таблица 1).

1. «Малая компьютерная академия», ООО «Компьютерная академия» – 323 рубля;
2. УДО «ДонМАН» – бесплатно;
3. Подготовительные курсы при ВУЗах – 50 рублей;
4. Онлайн образовательные платформы:
 - Фоксфорд от 610 рублей
 - Онлайн-школа №1 очные занятия только при дистанционном обучении в онлайн школе
 - SkySmart 440-830 рублей.
5. Репетиторы – 300 рублей.

Результаты проведенного анализа представлены в таблице 1.

Анализ рынка образовательных услуг

Характеристики конкурентной среды	Компьютерная Академия	УДО «ДонМАН»	Центры дополнительного образования при ГОУ ВПО	Онлайн-платформы	Частные репетиторы
Стоимость обучения в месяц, руб.	От 3875	Бесплатно	800	1220-2196	1200-2400
Продолжительность курса	3-5 лет	3 года	5-7 месяцев	9 месяцев	1-2 года
Стоимость одного занятия, руб.	485	Бесплатно	200	305-549	300
Возрастная категория	с 9 лет	14 – 18 лет	Школьники 10-11 класс	С 6 лет	Школьники 10 – 11 класс
Форма проведения занятия	Работа в группе	Очные занятия в группах	Очные занятия в группах	Вебинары в группе, занятия с репетитором по видеосвязи, видеоуроки	Индивидуальные и групповые занятия

Главной задачей сетевых инженерных школ является повышение интеллектуального уровня детей, выявление предрасположенности, формирование личности с определенными предпочтениями и сферой увлечений для дальнейшего продвижения как профессионала, так и формирования у школьников индивидуальной потребности для дальнейшего выбора профессии. Все это и служит предпосылками создания сетевых инженерно-технических школ. Рассмотрим процессы взаимодействия в сети инженерных-школ и построим упрощенную модель сетевого взаимодействия в сфере дополнительного обучения (рисунок 3)

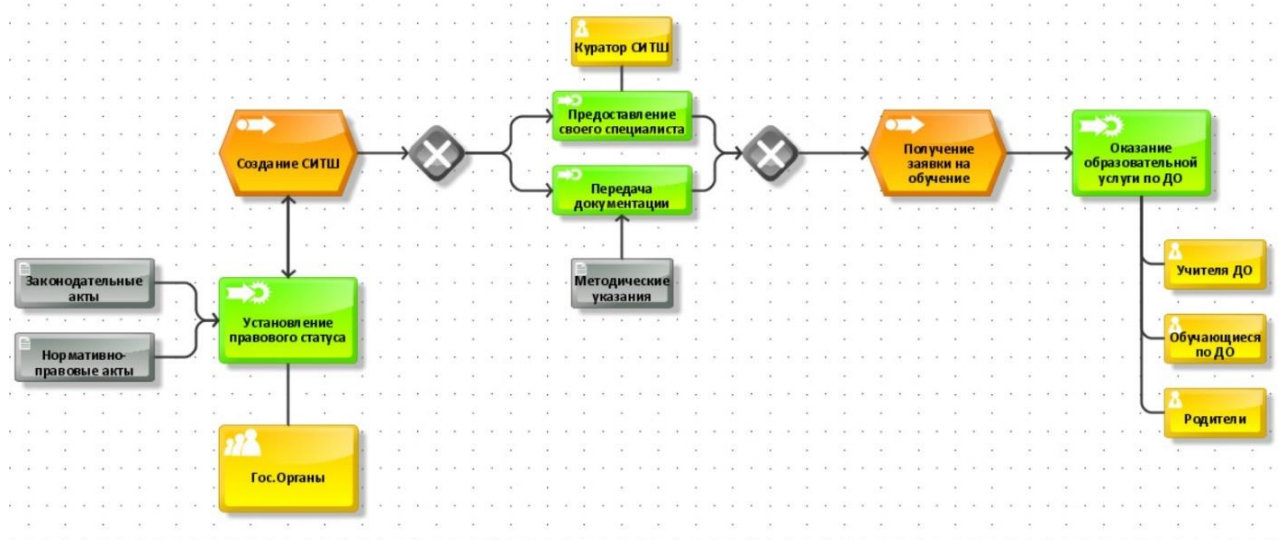


Рисунок 3 - Упрощенная модель сетевого взаимодействия в сфере ДО

- Участниками образовательных отношений в данной модели будут являться:
- Организации, осуществляющие образовательную деятельность: образовательные организации, организации, осуществляющие обучение.
 - Педагогические и научно-педагогические работники.

- Обучающиеся
- Родители (законные представители)
- Органы власти, осуществляющие управление в сфере образования:
- Органы государственной власти
- Органы местного самоуправления
- Консультативные, совещательные и иные органы, созданные органами государственной власти и органами местного самоуправления, осуществляющими управление в сфере образования.

Процесс обучения в инженерной школе представлена на рисунке 4.

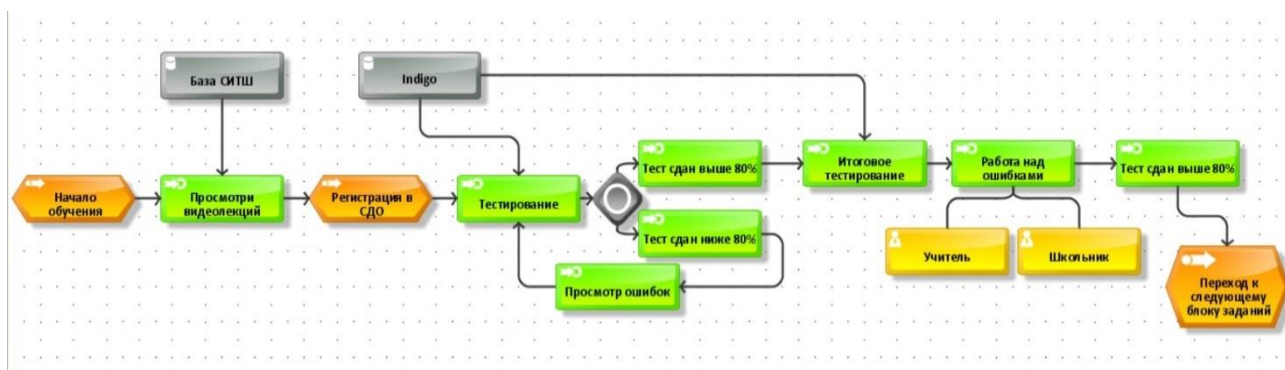


Рисунок 4 - Процесс обучения в инженерной школе

Для оценки степени достижения стратегических целей в научной и инновационной деятельности учебного подразделения, а также при управлении бизнес-процессами научной деятельности подразделения целесообразно сформировать целевые показатели эффективности взаимодействия сети инженерных школ, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Перспективы развития проекта

Целевые показатели проекта	Целевые показатели взаимодействия в сети
Ц1. Популяризация инженерного обучения в регионе	R1. Развитие сети инженерных школ
Ц2. Финансовый результат по договору на обучение	R2. Суммарные издержки на взаимодействие участников сети
Ц3. Развитие и внедрение передовых форм обучения в регионе	R3. Расширение контента по новым обучающим программам
Ц4. Повышение качества обучения в регионе по показателям средний балл ЕГЭ/ГИА	R4. Система анализа и сбора данных результатов обучения, повышение качества обучения

Таким образом, проанализированный сегмент рынка направлен на поступление в университеты, а задачей сетевых школ является повышение интеллектуального уровня детей, выявление предрасположенности, формирование личности с определенными предпочтениями и сферой увлечений для дальнейшего продвижения как профессионала. Были определены ключевые показатели для управления бизнес-процессами сетевой инженерно-технической школы, для оценки степени достижения стратегических целей в научной и инновационной деятельности учебного подразделения. В дальнейшем следует более углубленно рассмотреть процессы организации работы инженерных школ в условиях необходимости дистанционного обучения и переход на онлайн-формат обучения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горбунова, Л.Н. Сетевая модель как новая форма организации муниципальной методической службы в решении приоритетных задач развития образования. - М.: Методист, 2008. - 24 с.
2. Абанкина, Т.В. Развитие сети общеобразовательных учреждений в регионах: результаты реализации приоритетного национального проекта "Образование" в 2007-2008 гг.. - М.: Вопросы образования, 2009. - 17 с.
3. Василевская, Е.В. Сетевая организация методической работы на муниципальном уровне: методическое пособие. - М.: АПКИПРО, 2005. - 52 с.
4. Чучкевич, М.М. Основы управления сетевыми организациями. . - М.: Институт социологии РАН, 1999. - 38 с.

Glushkov A.V.

Student of the first course of the magistracy
Department of Economic Cybernetics
GOUVPO "Donetsk National Technical University"
e-mail: andrey.999175@gmail.com
Donetsk, DPR

Tsvetkov D.A.

Student of the first course of the magistracy
Department of Economic Cybernetics
GOUVPO "Donetsk National Technical University"
e-mail: tsvetkov.dmitry1@yandex.ru
Donetsk, DPR

Iskra H.A.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: iskra_helen@mail.ru
Donetsk, DPR

DESIGNING THE INFORMATION SUPPORT SYSTEM FOR THE PROCESSES OF ORGANIZING THE WORK OF THE REPRESENTATIVE OFFICE OF ENGINEERING SCHOOLS IN THE FORMAT OF NETWORK INTERACTION

Annotation:

This article is devoted to the design of the work of a typical representative office of IRIT-RTF (Institute of Radio Electronics and Information Technology - Faculty of Radio Engineering) to work with schoolchildren (in the future - of any age) in the territory within the framework of a public-private partnership (PPP), its documentation and support for the opening of the first representations. In the course of the work, an analysis of the market of educational services for schoolchildren was carried out, taking into account regional characteristics.

Keywords:

Market analysis, additional education, networking, services.

Головань Людмила Александровна
ассистент кафедры экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: lyudmila3107@mail.ru
г. Донецк, ДНР

Морарь Дмитрий Максимович
студент бакалавриата
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: morar.dima03@mail.ru
г. Донецк, ДНР

ОСОБЕННОСТИ РЕКЛАМЫ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ REDDIT

УДК 659.1

Аннотация:

В статье раскрываются особенности организации рекламы в социальных сетях, в частности специфика рекламы в социальной сети Reddit. Рассмотрено понятие subreddit (сабреддит), аналитические сервисы для сабреддитов, типы постов и варианты размещения рекламы в данной социальной сети.

Ключевые слова:

Реклама, социальная сеть, информация, размещение, сабреддиты, таргетинг.

Согласно статистических данных и исследований Россия находится на втором месте среди стран мира по участию населения в социальных сетях — 78% российских пользователей интернета присутствуют в какой-нибудь соцсети. Россию по этому показателю обгоняет только Япония, где соцсетями пользуются 88% пользователей интернета. За Россией следует США и Великобритания с показателем 75%, Швеция с показателем 74% и Республика Корея с показателем 72% [1].

Социальные сети, учитывая такую популярность, являются одним из самых привлекательных инструментов для рекламы. Исходя из этого, человеку, который связан с экономикой и IT-сферой бизнеса или каких-либо других организаций, в данное время очень необходимы знания, навыки и опыт работы с рекламой в социальных сетях.

Актуальность выбранной темы во многом определяется тем, что рекламные возможности социальных сетей остаются малоизученными, ведь социальные сети — это огромное пространство, которое включает в себе массу особенностей и множественные человеческие ресурсы для продвижений тех или иных товаров, как в нашей стране, так и во всём мире.

Для рекламодателей социальные сети предоставляют уникальные возможности непосредственного контакта с потребителями. Ежедневно миллионы пользователей ведут беседы о компаниях, их товарах и услугах, делясь своим мнением и впечатлениями. В результате отдельно взятый участник сетевого сообщества может испортить (или наоборот) репутацию компании с многомиллионным оборотом.

В рамках данного исследования рассмотрим какие рекламные возможности предоставляет социальная сеть Reddit - один из самых крупных Q&A сайтов с посещаемостью более 1.4 млрд человек в месяц.

Reddit занимает шестое место в списке самых посещаемых сайтов мира. Огромная популярность и высокая активность пользователей делают сервис одним из главных источников «вирусного» контента в Сети. Почему данный сервис заслуживает внимания?

1. *Вы получаете лучший контент за минимум времени.*

Пользователи голосуют за понравившиеся посты, поднимая их в общем потоке публикаций. В итоге самые интересные, по мнению сообщества, записи отображаются сверху, а проигнорированные материалы опускаются вниз.

2. *Reddit отображает объективную картину дня.*

Почти все социальные сети используют алгоритмические ленты, которые помещают пользователя в «информационный пузырь». Другими словами, алгоритмы показывают вам только те новости, которые соответствуют вашим интересам. В результате вы можете пропустить информацию, которая не совпадает с вашими взглядами, но является важной.

3. *На Reddit можно черпать информацию почти по любой теме.*

Здесь есть практически всё: от текстовых комментариев до серьёзных научных дискуссий, которые становятся инфоповодами для СМИ.

Кроме этого, Reddit максимально дружественная площадка и стоит рассмотреть ее в качестве рекламной платформы. Правда, есть одно неписаное правило — вы должны быть «реддитором», а не маркетологом. Только в таком случае ваша реклама получит наилучший отклик.

Рассмотрим аудиторию и настройку рекламы поближе. Согласно SimilarWeb, около 50% реддиторов — американцы. 70% всех реддиторов говорят на английском, 79 % пользователей — это люди от 18 до 34 лет, 42% имеют высшее образование.



Рисунок 1 - Целевая аудитория Reddit'a

Основа сервиса – сабрэддиты.

Subreddit (Сабреддит) — это раздел площадки, где собираются люди с одним и тем же увлечением, чтобы познакомиться и поделиться интересным материалом. Каждый такой раздел имеет собственный набор правил, принципов и модераторов. Почти все сабрэддиты открыты для всех и позволяют размещать и комментировать посты даже без подписки на раздел. В работе были использованы аналитические сервисы для сабрэддитов - *subredditstats.com* [2] (статистические данные в цифрах и графиках), *delayforreddit.com* [3] (инструмент анализа углубляется в историю сабрэддита, чтобы определить лучшее время недели для отправки. Он настроен, чтобы дать вашим сообщениям наилучшую возможность получить голоса и стать «топовым» сообщением.)

По сути, это категории. Залог успеха – правильный выбор сабрэддита для публикации. Изучите все подходящие по тематике сабрэддиты, и выберите из них те, у

которых больше всего участников. Большее количество участников в большинстве случаев подразумевает большой потенциал в плане привлечения посетителей.

Рассмотрим варианты размещения рекламы ограничимся на примере двух сабреддитов, интересы участников которых совпадают с услугой рекламодателя (подобных сообществ довольно большое количество и брать всех их нерационально):

r/technology - сабреддит, посвященный новостям и обсуждениям создания и использования технологий и связанных с ними проблем [4]. *Участников* - 12 382 441. За последний год количество сильно возросло, что говорит о постоянном развитии сабреддита.



Рисунок 2 – Количество участников сабреддита

Комментариев в день (Общее количество комментариев, которые сабреддит получил (во всех сообщениях) за последние 24 часа) – 5813. На данный момент показатель в упадке, но на графике показаны перспективы возрастания значения.

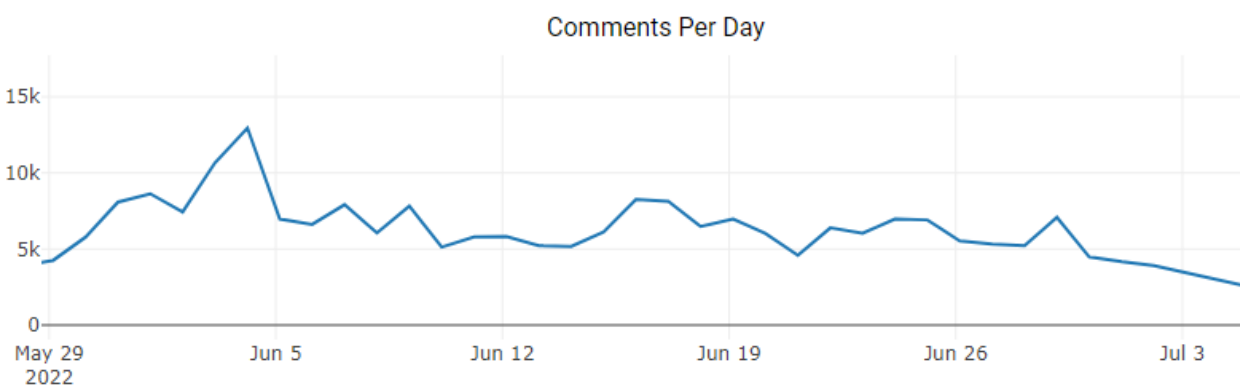


Рисунок 3 – Количество комментариев в день сабреддита

Постов в день (Общее количество постов, отправленных на сабреддит в недавнем за последние 24 часа.) – 103. На данный момент этот показатель растёт и может достичь значения 120+.

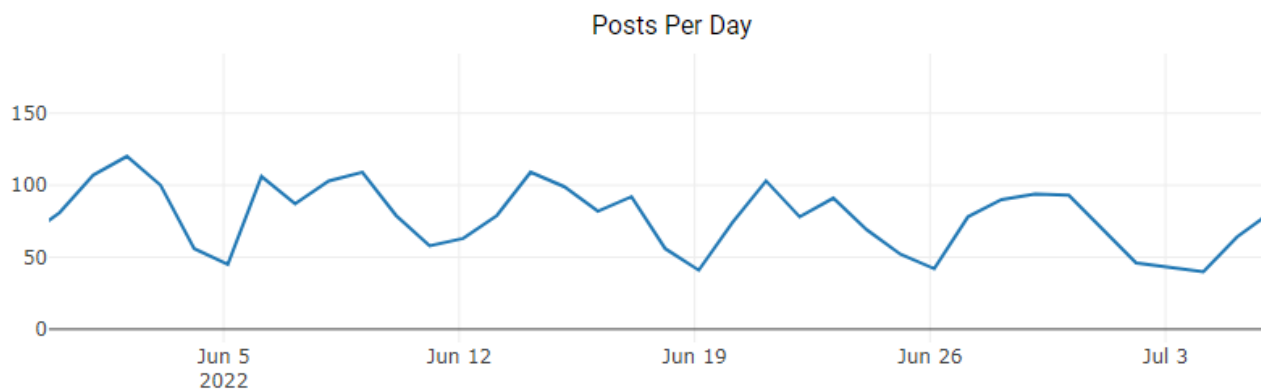


Рисунок 4 - Количество постов в день сабреддита

Комментарии (Общее количество комментариев к постам в лучшие списки месяца и года сабреддита.) - 1 891 396.

Лучшее время для поста – четверг в 15:00.

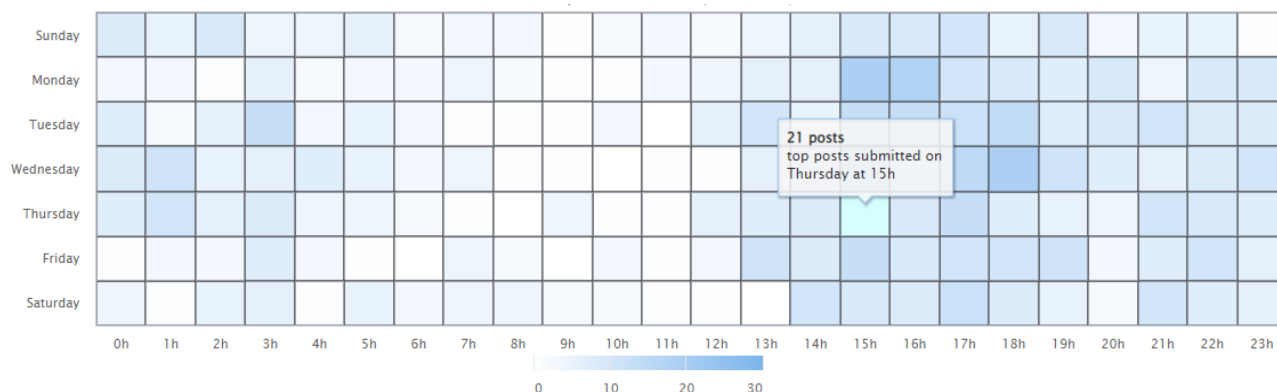


Рисунок 5 - Таблица лучшего времени для поста на сабреддите

r/Popular_Science_Ru - сабреддит посвященный науке, научпоп, IT технологиям на русском языке [5].

Участников – 43 029. В сравнение с прошлым годом значение сильно увеличилось.



Рисунок 6 – Количество участников сабреддита

Комментариев в день – 55. На сегодняшний день показатель является средним, но по графику видно, что в пике активности значение может достигнуть 150+.

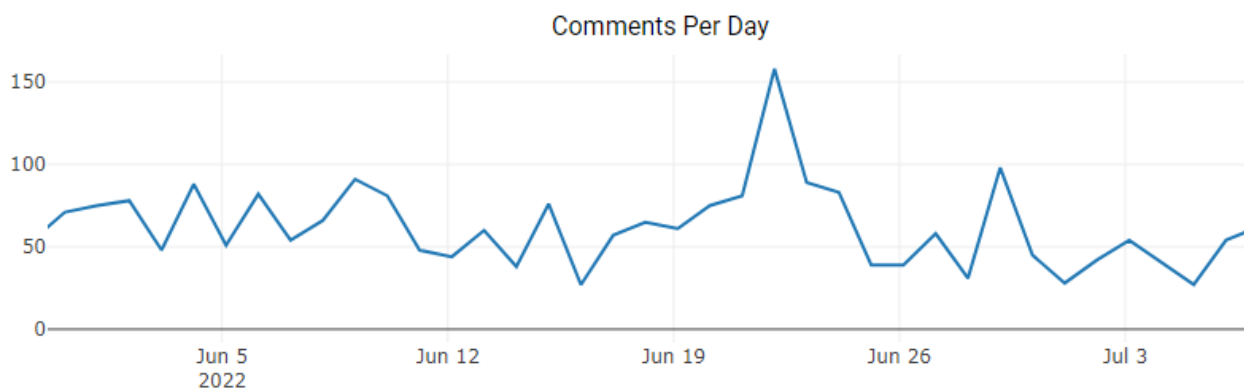


Рисунок 7 - Количество комментариев в день сабреддита

Постов в день – 21. Значение является довольно высоким в данном сообществе и продолжает расти.

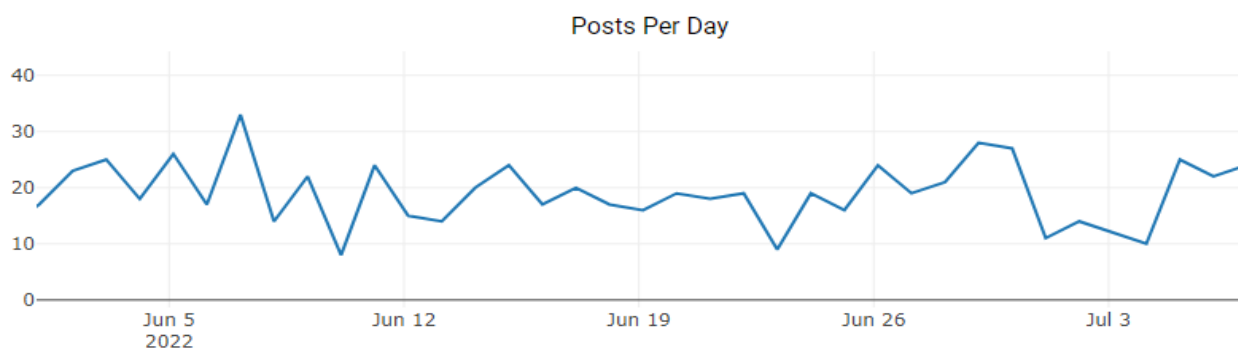


Рисунок 8 - Количество постов в день сабреддита

Комментарии – 9 676

Лучшее время для поста – четверг в 7:00.

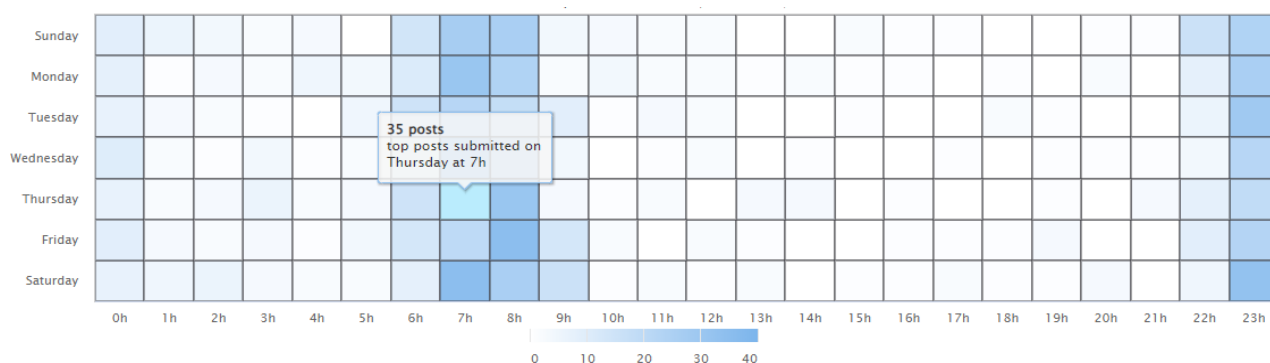


Рисунок 9 - Таблица лучшего времени для поста на сабреддите

На Reddit есть два типа постов: ссылки и текстовые заметки. Ссылки хороши для трафика, заметки - для ссылок. Когда текстовая заметка набирает определенное число голосов, то ссылка в ней автоматически становится dofollow. На многих сабреддитах требуется 3 голоса (votes), на некоторых 5 и более.

Одна такая ссылка в плане эффекта стоит десятков и сотен других, так как Reddit – очень трастовый ресурс, который очень любят поисковики. По ним также можно получать переходы заинтересованных пользователей на свой сайт.

Одна из причин того, что dofollow ссылки с этого сервиса хорошо работают для продвижения, заключается в том, что Reddit является партнером Google Social Data Hub.

На этом сервисе не любят спам. Сообщество пользователей активно с ним борется. Если попадает что-то «спамное», то быстро отправляют жалобы модераторам, и те принимают меры. Нужно сразу учесть, что аккаунт на Reddit – совсем не то же самое, что аккаунты в других соцсетях. На Твиттере и Фейсбуке вы можете публиковать только одни ссылки на свой сайт, и больше ничего, и все будет хорошо. Но с Reddit такой номер не пройдет. Если начнете размещать только ссылки на свой сайт, ваш аккаунт, скорее всего, быстро «забанят». Могут просто забанить аккаунт, а могут забанить и сам домен вашего сайта. В результате ни вы, ни кто-либо еще никогда не сможет разместить ссылку на ваш сайт на этом сервисе.

Оптимальное соотношение публикаций на Reddit – 1:5 или 1:10. То есть на одну ссылку на свой сайт вы должны опубликовать 5-10 ссылок на другие сайты. Так же желательно вести деятельность не в одном, а в нескольких сабреддитах. Причем несколько из них вполне могут быть совершенно других тематик, чем продвигаемый сайт.

В Reddit есть внутренняя реклама — Reddit Ads. Профили пользователей в основной массе обезличенные, но по тем вопросам и ответам, которые задаёт аудитория, можно таргетировать людей. Зарегистрироваться в Reddit можно за минуту, но крайне важно изучить все правила, перед тем как размещать публикацию и тем более рекламу. Правила

есть общие для всей соцсети и для каждого сабреддита. За каждое нарушение вас «забанят». Основных видов рекламы два:

- продвигаемые (promoted) публикации или АМА — ask me anything;
Отображаться реклама будет в виде поста с пометкой Promoted:

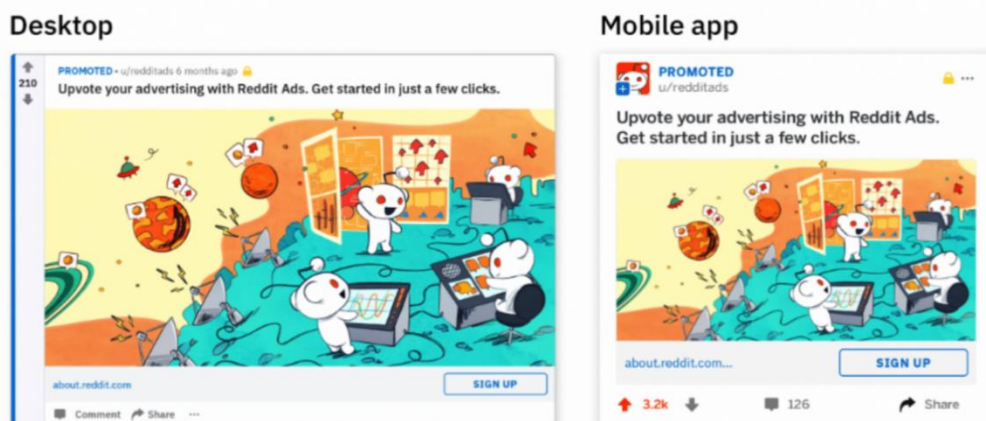


Рисунок 10 - Пример рекламы с пометкой Promoted

– баннеры в сайдбаре — продвигаются только через команду прямых продаж, недоступны в рекламном кабинете.

Есть возможность настроить объявления как с оплатой за показы (СРМ), ценами за просмотр (СРВ), так и с платой за клик (СРС). Средняя стоимость клика для b2b сегмента составляет в среднем 6,5 – 65 рублей. Рекламу можно настраивать по 4 целям: охват; просмотры видео; привлечение трафика; конверсии.

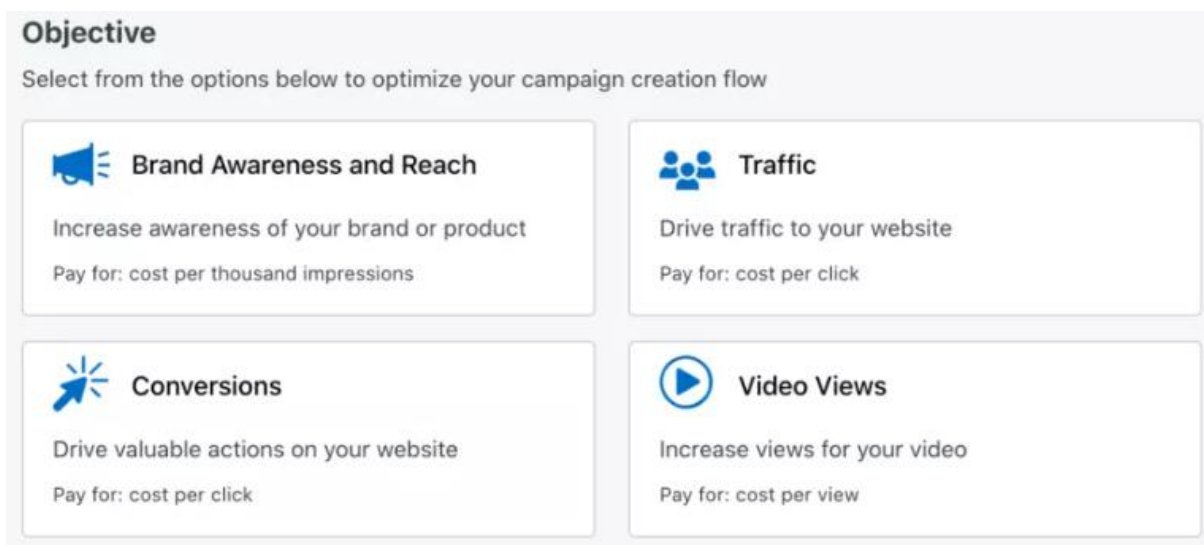


Рисунок 11 - Цели для настройки рекламы

Выбирайте тот, который подходит вам, и приступайте к настройке аудитории. Существует несколько типов таргетинга: геотаргетинг, таргет по интересам, таргет на определенные сабреддиты, таргет по устройствам. Рассмотрим каждый из них.

Геотаргетинг. Вы можете настроить таргет по странам или по штатам. Если вы ничего не указываете, то вашу рекламу будут крутить по всем гео.

Таргетинг по устройствам. По умолчанию ваши объявления показываются на всех платформах. Вы можете скорректировать и работать только с мобильными платформами либо с десктопом.

Таргетинг на определенные сабреддиты. Рекламодатели Reddit могут настроить таргетинг на пользователей, которые недавно взаимодействовали с определенными сабреддитами или подписаны на какой-либо сабреддит.

Таргетинг по интересам. С помощью рекламы Reddit вы можете ориентироваться на пользователей, которые недавно взаимодействовали с определенными категориями контента. Аудитория Reddit лояльна и придирчива к рекламе одновременно. Вы должны стать частью комьюнити, чтобы понять, как аудитория реагирует на ту или иную рекламу. Присмотритесь к имеющей рекламе, прочитайте комментарии. И только после — тестируйте на своем оффере. Реклама должна быть максимально нативной и нести пользу. Отслеживайте тренды страны, на которую таргетируетесь.

Таким образом, можем сделать вывод, что Reddit — это в первую очередь комьюнити, а не площадка для прямых продаж. Вносите свой вклад в сообщество: развлекайте, делитесь лайфхаками или опытом, задавайте вопросы и участвуйте в обсуждениях. Только установив доверительные отношения и достигнув взаимопонимания с аудиторией Reddit, вы сможете использовать весь потенциал платформы для продвижения своего дела.

Хорошо работает как реклама Reddit Ads, так и нативная реклама в постах и комментариях — но при условии: она должна нести полезный вклад в развитие сообществ-сабреддитов и не быть продающей, навязывающей продукт. Если вы планируете выходить на зарубежные рынки и продавать англоязычной аудиторией, работа на Reddit может стать отличным инструментом продвижения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Социальные сети [электронный ресурс]/ Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Социальные_сети_\(рынок_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Социальные_сети_(рынок_России))
2. R/technology stats [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://subredditstats.com;r/technology>
3. Reddit Post Scheduler [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.delayforreddit.com>
4. Search Reddit [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.reddit.com/r/technology/>
5. Научно-популярные публикации на русском языке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.reddit.com/r/Popular_Science_Ru/

Golovan Lyudmila Aleksandrovna

Assistant of the Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: lyudmila3107@mail.ru
Donetsk, DPR

Morar Dmitry Maksimovich

Undergraduate student
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: morar.dima03@mail.ru
Donetsk, DPR

FEATURES OF ADVERTISING ON THE SOCIAL NETWORK REDDIT

Abstract:

The article reveals the features of the organization of advertising in social networks, in particular, the specifics of advertising in the social network Reddit. The concept of subreddit

(subreddit), analytical services for subreddits, types of posts and advertising options in this social network are considered.

Keywords:

Advertising, social network, information, placement, subreddits, targeting.

Голодов Максим Андреевич

студент II -го курса магистратуры

кафедра бизнес-информатики

ГОУВПО «Донецкий национальный университет»

e-mail: maxgolodov9@gmail.com

г. Донецк, ДНР

Загорная Татьяна Олеговна

доктор экономических наук, профессор

кафедра бизнес - информатики

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

e-mail: t.zagornaya@donnu.ru

г. Донецк, ДНР

ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ С КЛИЕНТАМИ В РАБОТУ КОЛЛ-ЦЕНТРА

УДК 336.14

Аннотация:

В данной работе рассмотрена существующая система управления с клиентами, проанализирован её интерфейс и узкие места и предложена новая система, отвечающая всем требованиям и содержащая более современный функционал

Ключевые слова:

CRM-система, колл-центр, функционал, интеграции, оценка качества работы

В деятельности колл-центра ключевым приложением является CRM-система, которая позволяет не только управлять взаимоотношениями с клиентами, принимать заказы, а также служить удобным инструментом для отслеживания качества работы сотрудников. Правильно выбранная CRM-система упрощает работу сотрудников, сбор и анализ данных, взаимодействие с клиентами и формирование отчетности. Это программа, которая помогает избавиться от ежедневной рутины и направить рабочую энергию в более продуктивное русло [1-3].

CRM — аббревиатура от Customer Relationship Management, дословно переводится как «система управления взаимоотношениями с клиентом». CRM автоматизирует продажи, маркетинг, аналитику, базы данных или все вместе взятое.

Есть три основных цели для использования CRM: продажи, маркетинг и клиентское обслуживание [4].

На данный момент в рассматриваемом колл-центре используется программное обеспечение practiceCRM. Все приложения, используемые в деятельности колл-центра, а также их функции, в том числе функции CRM-системы отображены на рисунке 1.

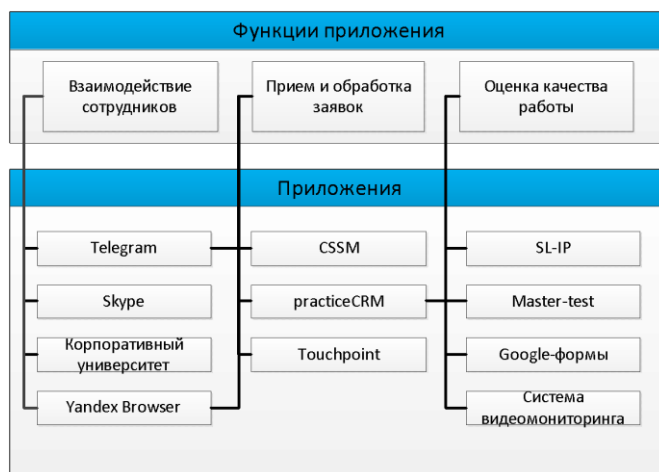


Рисунок 1 – Приложения, используемы для осуществления деятельности колл-центра

Главная страница с заявками клиентов в используемой системе представлена на рисунке 2. Также, из основных вкладок, можно выделить личный кабинет (рисунок 3-4), где можно отследить свои показатели, в том числе заработную плату, а также изменить личные данные, вплоть для реквизитов для получения заработной платы.

№ заявки	Дата	Имя	Статус	Тип	Детали	Количество	Цена	Дата	Имя	Цена	Имя	Дата
8670212	27.04.2022 12:12:13	Вера Сизова	Не указан	Новый	Левокс средство для суставов (30 мл в тубе)	1	0			1380.00		27.04.2022, 12:12:13
8670211	27.04.2022 12:12:02	Галина	Не указан	В Работе	Милардин 2 - красные капсулы от гипертонии (10 шт в блистере)	1	0			1380.00		27.04.2022, 12:12:17
8670210	27.04.2022 12:12:02	Ольга	Не указан	В Работе	Мицеликс - грибной сбор (10 саше по 2 г)	1	0			1380.00		27.04.2022, 12:12:17
8670209	27.04.2022 12:11:49	Галина	Не указан	В Работе	Биотрин - гель для суставов (30 мл)	1	0			1380.00		27.04.2022, 12:12:04
8670208	27.04.2022 12:11:03	Ирина	Не указан	В Работе	Окуцин - средство для улучшения зрения (35г) (2)	1	1	102	27.04.2022 12:11:53	0с	Кошелев Д С	27.04.2022, 12:11:18
8670207	27.04.2022 12:11:03	Юлия	Не указан	В Работе	Фруталка - капсулы для похудения в блистере 10	1	1	102	27.04.2022 12:11:36	0с	Демидова Н А	27.04.2022, 12:11:18

Рисунок 2 – Главная страница PracticeCRM

Период	Обработано заказов	Подтверждено заказов	Анулирован	Смена менеджера	Количество упаковок с учетом пересчета	Процент подтверждения	Средний чек	Итого выплаты (единиц) с учетом пересчета
2022-03-30	19	9	1	0	44	52,94	7395	1980
2022-03-29	30	9	0	0	47	33,33	7333	1175
2022-03-28	1	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-26	25	5	1	0	21	27,78	7320	420
2022-03-25	21	5	0	0	25	23,81	7200	375
2022-03-23	1	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-22	24	5	0	0	30	21,74	7536	450
2022-03-20	1	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-18	26	8	0	0	41	33,33	7275	1025
2022-03-17	25	8	0	0	48	38,10	7554	1440
2022-03-11	4	0	0	0	0	0,00	0	0
2022-03-10	26	6	0	0	32	24,00	7400	480
2022-03-09	32	9	0	1	45	36,00	7200	1350
2022-03-08	2	0	0	0	0	0	0	0
Итого:	332	92	2	1	477	32,97	7331,24	13225

Рисунок 3 – Страница показателей сотрудника и рассчитанная з/п

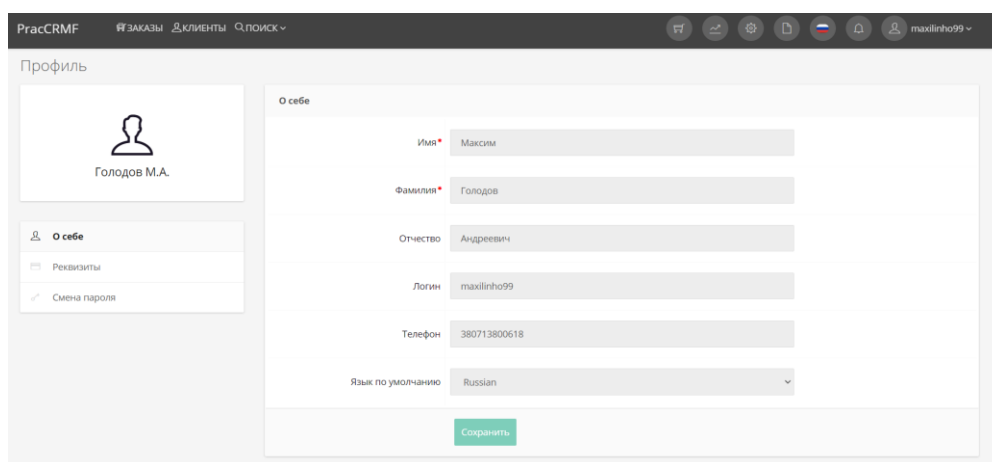


Рисунок 4 – Личные данные сотрудника

Данная CRM-система была введена около 4 лет назад и, в связи с расширением компании, а также с постоянными нововведениями и инновациями в других CRM-системах, утратила свою актуальность [5]. На сегодняшний день можно выделить следующие проблемы, которые присутствуют при работе с данным программным обеспечением:

1. Ограниченный объем хранилища данных.

Из-за долгого использования и отсутствия внедрений, колл-центр вынужден удалять историю прошлых заказов, обращений клиентом. Таким образом, образуются проблемы и непонимание с людьми, обращающимися в компанию ранее.

2. Ограниченный объем пользователей.

Специалисты колл-центра через какое-то время удаляют информацию о сотрудниках, уволившись ранее. Из-за этого люди устраиваются заново, а у компании нет возможности отследить историю и предотвратить найм недобросовестного работника.

3. Отсутствие интеграции с email-маркетингом.

Несмотря на специфическое отношение к почтовым рассылкам, данный способ, согласно многим исследованиям остается одним из самых эффективных по привлечению и удержанию клиентов. Однако, такой простой функционал не предусмотрен в используемой системе.

4. Отсутствие интеграции с Google Apps.

Колл-центр регулярно проводит тренинги и тестирования для сотрудников, но вынужден использовать сторонние программы с отсутствием взаимосвязанных профилей, что предоставляет неудобства как для сотрудников, так и для отдела контроля качества.

5. Отсутствие автоматического анализа звонков.

6. Отсутствие встроенного мессенджера.

Эти и другие проблемы могут быть решены посредством внедрения другой CRM-системы. Одной из лучших данных программ на российском рынке с максимально возможными интеграциями является amoCRM.

AmoCRM – это система, в которой менеджеры эффективно управляют продажами за счет оптимизации внутренних процессов. Программа подходит не только крупному бизнесу, но и небольшим компаниям. С ее помощью определяют наиболее полезные каналы лидогенерации и налаживают коммуникацию с клиентами. Попаст в систему можно с любого браузера. Система позволяет контролировать работу менеджеров, фиксировать все заявки и запросы клиентов, вести учёт всех сделок компании, клиентов и продаж.

Возможности системы:

- Автоматическая фиксация запросов и заявок клиентов;
- Интеграция с провайдерами телефонии, почтовыми клиентами и сайтом;
- Встроенный мессенджер;
- Автоматизация воронки;

- API, расширения, виджеты;
- Приложения для iOS и Android;
- В мобильной версии —сканер визиток.

Можно выделить шесть основных преимуществ:

- Доступная цена. Базовый тариф подходит даже небольшому бизнесу. Для изучения всех возможностей системы предусмотрен тестовый период, который длится 14 дней.

- Понятный интерфейс. Разработчики постоянно совершенствуют приложение, чтобы сделать его максимально простым. Если новые функции улучшают конверсию, их оставляют. Если же они неэффективны – убирают.

- Сбор лидов. AmoCRM автоматически записывает все взаимодействия клиента с компанией. Если правильно настроить систему, получится собирать контакты из разных каналов и объединять их в одном профиле.

- Воронка продаж. Формируется автоматически на всех этапах. Менеджеры подогревают интерес клиента, чтобы он купил товар и позже обратился к вам снова.

- Телефония. Поддерживает интеграцию с 80 поставщиками услуг связи. Чтобы позвонить клиенту, нужно лишь зайти в его карточку и нажать на соответствующую кнопку.

Малая часть возможных виджетов представлена на рисунке 5. Тут есть как и виджеты для базы данных, так и мессенджеры, виджеты для поиска новых сотрудников, создания онлайн конференций.

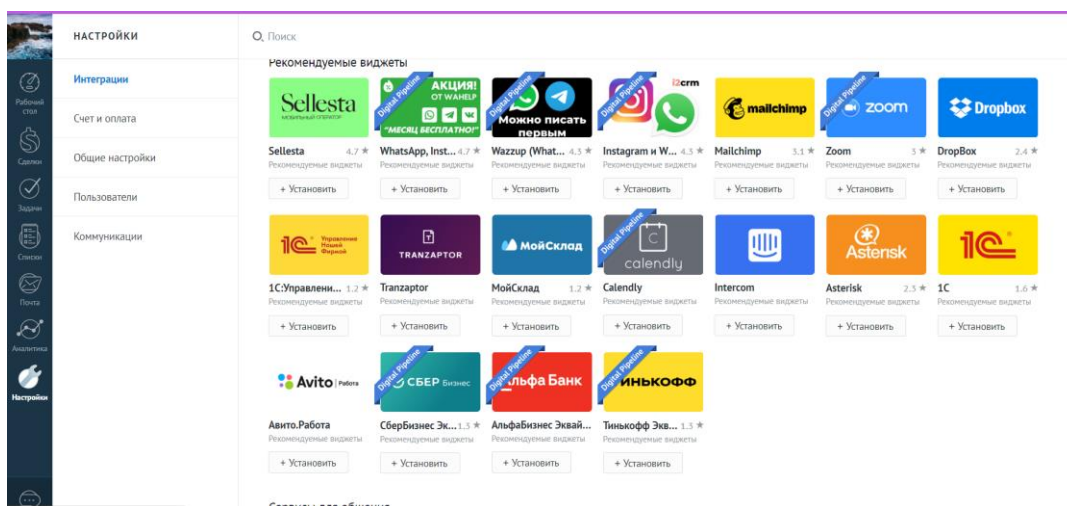


Рисунок 5 – Доступные виджеты для интеграции

Воронка продаж, позволяющая отследить, на каком этапе сделки находятся клиенты, представлена на рисунке 6.

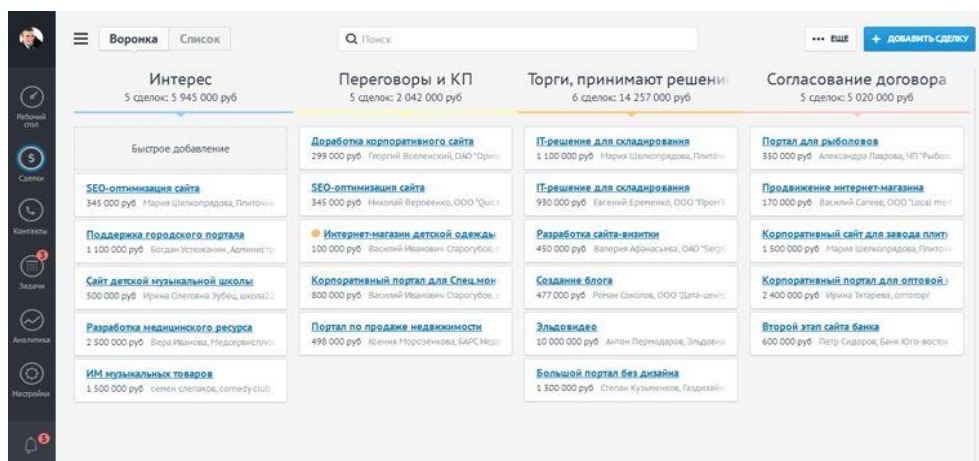


Рисунок 6 – Воронка продаж в amoCRM

Аналитика работы каждого сотрудника, позволяющая автоматизировать процессы оценки качества работы, сэкономяв время отдела контроля качества, представлена на рисунке 7.

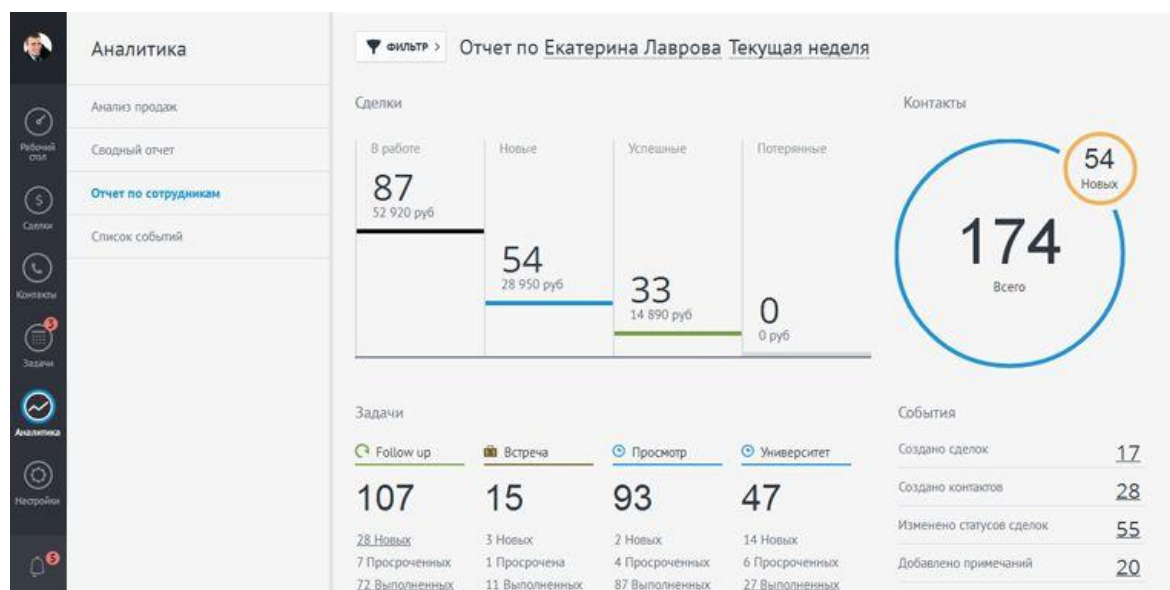


Рисунок 7 – Аналитика работы сотрудника

Интерфейс представления рабочего штата представлен на рисунке 8.

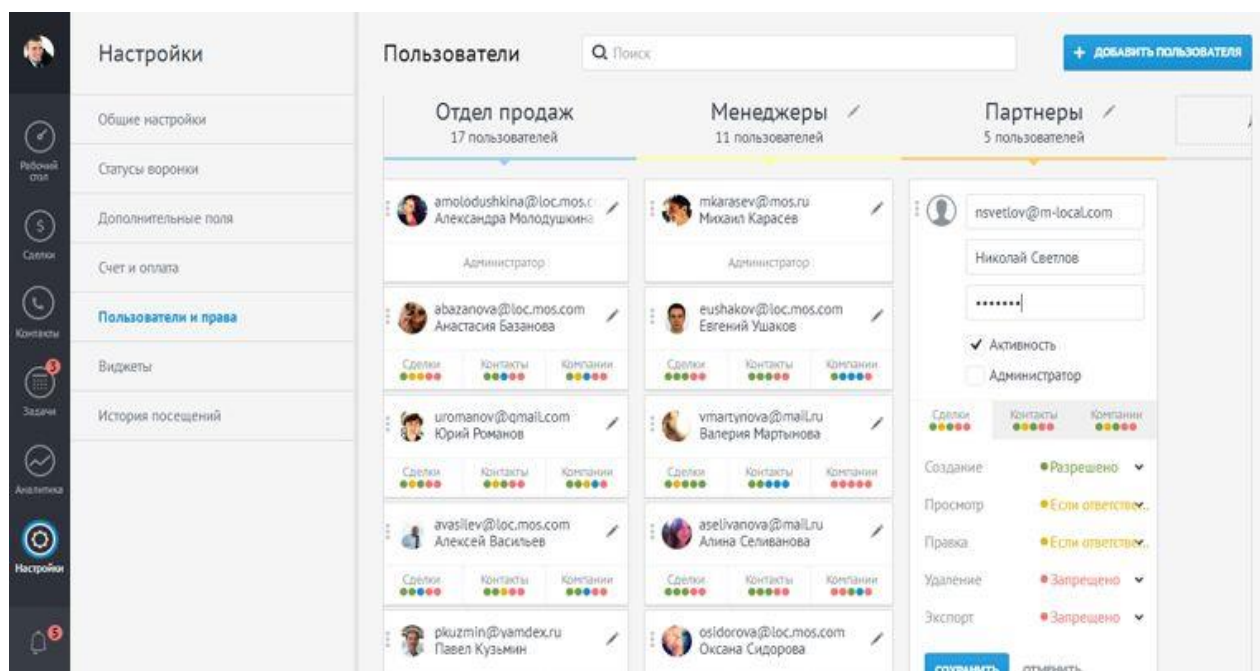


Рисунок 8 – Рабочий штат колл-центра в amoCRM

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Будылина Е. А., Гарькина И. А., Данилов А. М., Махонин А. С. Основные принципы проектирования сложных технических систем в приложениях / Молодой ученый. –2013. –№ 5. –С. 42–45.

2. Гарькина И. А., Данилов А. М., Домке Э. Р. Математическое моделирование управляющих воздействий оператора в эргатической системе / Вестник Московского

автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). –2011. –№ 2. –С. 18–23.

3. Кирпичников А. П. , Методы прикладной теории массового обслуживания. Казань, Изд-во Казанского университета, 2011. 200 с.

4. Шемахин Е. Ю., Кирпичников А. П. Моделирование многоканальных открытых систем массового обслуживания с ограничениями, Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т.18, № 3.

5. Шуляк, Б. А. Проектирование корпоративного мобильного приложения «Управление персоналом проекта» / Б. А. Шуляк, Ю. Е. Харитонов, В. Ф. Турыгина // Инструменты проектного управления и анализа данных в системах поддержки принятия решений : сборник материалов Международной конференции, Донецк, 24–25 апреля 2020 года. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2020. – С. 282-289.

Golodov Maxim Andreevich

II -year Master student

Department of Business Informatics

SEI HPE "Donetsk National University"

email: maxgolodov9@gmail.com

Donetsk, DPR

Zagornaya Tatyana Olegovna

Doctor of Economics, Professor

Department of Business Informatics

SEI HPE "Donetsk National University"

e-mail: t.zagornaya@donnu.ru

Donetsk, DPR

INTRODUCTION OF A NEW CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT SYSTEM INTO THE CALL CENTER

Annotation:

In this paper, the existing customer management system is considered, its interface and bottlenecks are analyzed, and a new system is proposed that meets all the requirements and contains more modern functionality.

Keywords:

CRM system, call center, functionality, integrations, work quality assessment

Гуськова Дарья Вадимовна
студентка II курса магистратуры
Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методов видеоанализа»
Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
email: dasha.gusckowa@gmail.com
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Агбозо Эбенезер
старший преподаватель
Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»
Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
email: eagbozo@urfu.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОДСЧЕТА ТРУБ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

УДК 681.3

Аннотация:

В статье рассматривается проблема учета труб на производственных предприятиях. Целью данного исследования является предоставление автоматизированного решения проблемы, которое потребует меньше времени для подсчета труб и будет более эффективным, чем подсчет вручную. Разработан алгоритм, основанный на технологии компьютерного зрения. Библиотекой для выполнения задачи компьютерного зрения была Open Source Computer Vision (OpenCV), она была выполнена на языке программирования Python. После разработки алгоритма, основанного на технологии компьютерного зрения, стал возможен автоматический подсчет труб. Решение имеет свои преимущества (значительно сократилось время подсчета) и недостатки (необходимо учитывать несколько факторов и выполнять несколько предварительных условий перед применением алгоритма). Дальнейшее исследование может быть проведено для удовлетворения всех необходимых потребностей предприятия.

Ключевые слова:

Подсчет труб, компьютерное зрение, OpenCV, Hough Circles, Canny Edge Detection, металлургический завод.

Подсчет труб является достаточно распространенной задачей на различных производственных и трубопрокатных предприятиях, так как быстрый подсчет напрямую влияет на скорость работы предприятия, скорость доставки труб заказчику и другие процессы. Уровень ошибок может быть достаточно высоким, так как основной проблемой остается человеческий фактор при подсчете труб. Человек тратит много времени на ручной подсчет труб в упаковке, а довольно большой риск ошибки увеличивает стоимость последующих убытков, дополнительных затрат всего предприятия, репутационных потерь.

Решение проблемы подсчета труб не является новой задачей. На рынке есть готовые решения в виде специальных приложений в Google Play и Apple Store. Однако до сих пор нет решения, которое отвечало бы потребностям каждого конкретного предприятия. Крупные

металлургические компании все еще находятся в поиске решения проблемы подсчета труб, так как существующие решения не удовлетворяют их потребности по разным причинам.

Подсчет труб — непростая задача, требующая современных ИТ-решений. В данной работе описывается конкретная технология машинного обучения, помогающая решить проблему — технология компьютерного зрения. Эта технология широко используется во многих сферах от образования до медицины. Например, эти технологии помогают обнаруживать такие объекты, как лица, человеческие эмоции или даже направление взгляда человека. В том числе, она используется для подсчета объектов на фото.

Трубная продукция поставляется в цех предприятия в виде пакетов, если это не одна труба большого диаметра. Количество труб в упаковках может варьироваться, это зависит как от диаметра трубы, так и от заказа заказчика. Процесс подсчета труб в упаковке требует участия человека. При поступлении новых партий труб на склад готовой продукции сотрудник склада готовой продукции пересчитывает количество труб и сверяет количество продукции вручную. Это существенно замедляет как процессы отгрузки готовой продукции с завода, так и процессы получения готовой продукции клиентом. Следует также учитывать возможность человеческой ошибки. Необходимо предложить способ подсчета труб быстрее и эффективнее, что позволило бы снизить процент ошибок и уменьшить участие человека в процессе подсчета.

Подсчет труб в настоящее время на предприятии осуществляется следующим образом: пакеты с трубами одинаковой формы и диаметра опускают на специальное место (рисунок 1) на складе, где счет производит сотрудник склада готовой продукции.



Рисунок 1 - Место, где сотрудник предприятия считает трубы

Затем он вводит данные о количестве труб в электронную систему управления складом, обеспечивающую автоматизированную поддержку обработки всех перемещений товаров и управление запасами в складском комплексе предприятия. Бизнес-процесс обязанностей кладовщика показан на рисунке 2.

Система поддерживает планомерную и эффективную обработку всех логистических процессов на складе. Таким образом, ошибка в расчетах, введенных в электронную систему, может привести ко многим дополнительным проблемам, о которых было заявлено ранее. Подсчет труб вручную занимает много времени. На подсчет количества труб в пачке из 23 штук ушло 8 секунд, 52 секунды потребовалось, чтобы посчитать 91 трубу (таблица 1).

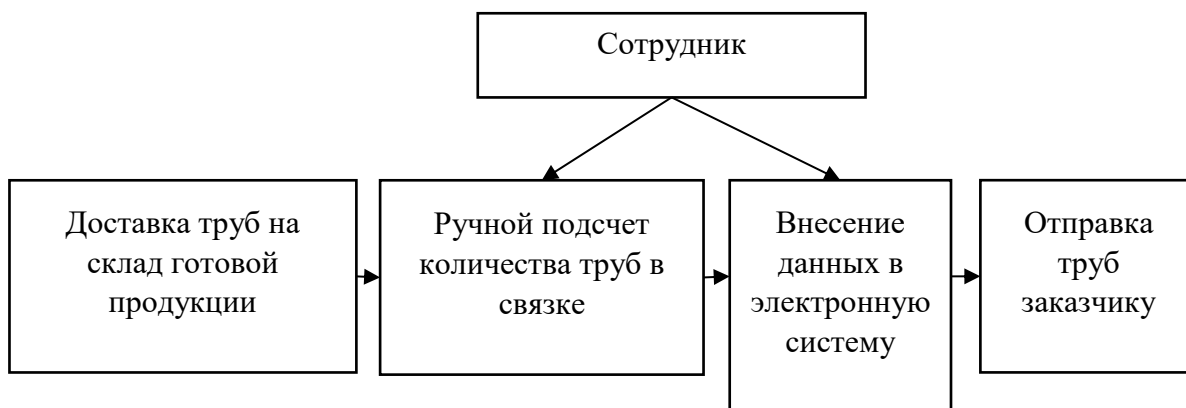


Рисунок 2 - Процесс подсчета труб на предприятии

Таблица 1

Время подсчета труб	
Количество труб, шт.	Время подсчета, сек.
23	8
37	16,7
91	52

Учитывая специфику подсчета труб на текущий момент, необходимо предложить решение, которое можно было бы интегрировать в существующую систему без существенного изменения процессов на предприятии. Решение должно быть автоматизировано, требовать меньше времени для подсчета труб, быть более эффективным (уменьшать частоту ошибок), чем ручной подсчет.

Чтобы решить проблему подсчета труб на складе, в качестве эффективной методики была использована технология компьютерного зрения (Computer Vision). Технологии компьютерного зрения - это вычислительные инструменты, созданные для анализа данных на основе полученных изображений [9]. Это также средство использования датчика изображения и компьютера для замены человеческих глаз и мозга для выполнения таких задач, как классификация, сегментация, распознавание, отслеживание, идентификация и принятие решений [15]. Компьютерное зрение применялось в сельском хозяйстве (распознавание плодов кофе); рекомендуется для персонализированной медицинской помощи лицам с травмами позвоночника; а также в экологии многих других областях [5,9,14]. В настоящее время методы компьютерного зрения объединяются с глубоким обучением, обработкой естественного языка, а также с машинным обучением в целом для создания надежных моделей для решения проблем, связанных со зрением [10,13].

Библиотекой для выполнения задачи компьютерного зрения была Open Source Computer Vision (OpenCV), и она была выполнена на Python [6].

На рисунке 3 проиллюстрирована методика создания модели для подсчета труб на складах. Изображение загружается и преобразуется в формат оттенков серого с помощью функции `cv2.COLOR_BGR2GRAY` из библиотеки OpenCV. Был использован доступный метод фильтрации изображения с размытием по Гауссу, поскольку он способен сохранить больше общих характеристик распределения серого изображения при сглаживании изображения [11], а также очень эффективен при удалении шума из изображения или видео [4]. В основе метода размытия по Гауссу лежит концепция применения матрицы свертки, которая используется при обнаружении краев, повышении резкости, размытии и других действиях, связанных с обработкой изображений.

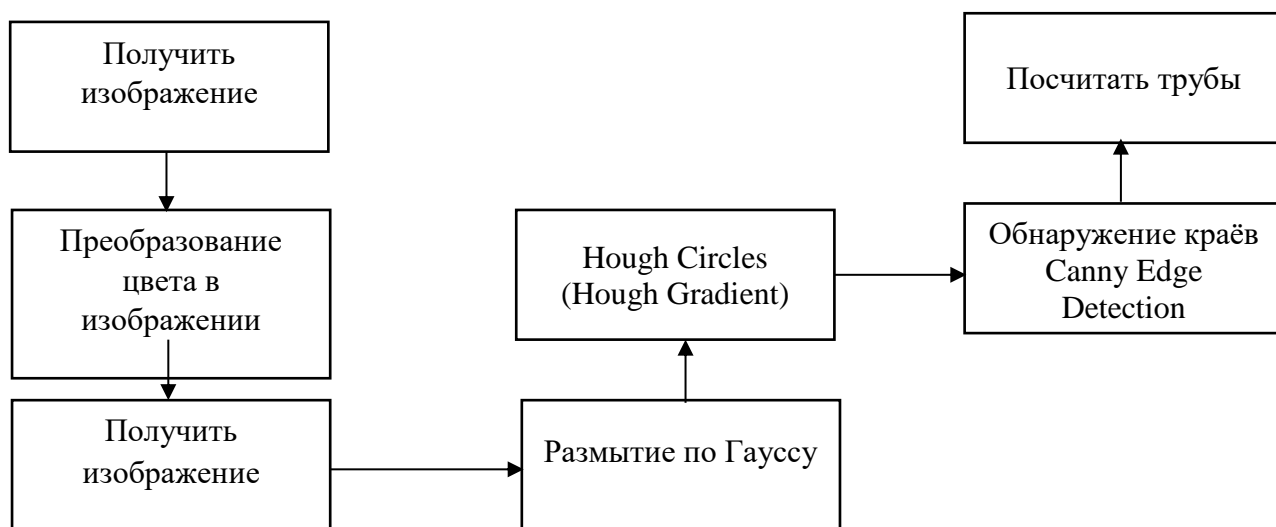


Рисунок 3 - Методология компьютерного зрения

Затем технология Canny Edge Detection была использована в качестве параметров алгоритма HoughCircles, который используется для обнаружения круговых паттернов на изображениях [3,12]. Алгоритм обнаружения краев Кэнни — это классический и надежный метод обнаружения краев на изображениях в градациях серого [1], поэтому мы преобразовали цветовое пространство изображения в режим градаций серого. Алгоритм HoughCircles был использован в других исследованиях для распознавания радужной оболочки, отпечатков пальцев при судебно-медицинских расследованиях [2,7]. Алгоритм HoughCircles был использован из-за его способности обнаруживать перекрывающиеся круги [8]. Из-за характера упаковки труб на складе существует вероятность того, что трубы будут перекрываться при фотографировании; таким образом, алгоритм Hough Circles идеально подходит для этой задачи. После обнаружения окружностей (т. е. труб) алгоритм на основе Python подсчитывал каждый круг и помечал их соответствующими цифрами.

Разработанный алгоритм позволил решить поставленные задачи лишь частично, так как это только первая версия, которая требует некоторых доработок. Однако уже на этом этапе время счета труб значительно сократилось. Теперь результаты алгоритма доступны через несколько секунд.

Для улучшения алгоритма и повышения точности подсчета труб необходимо учитывать несколько факторов и выполнить несколько предварительных условий. Во-первых, фото должно быть качественным, с хорошим освещением всего пучка труб. Также на фото не должно быть других труб, так как это дезориентирует алгоритм, в нем будет большее количество труб, чем есть на самом деле. На фото должны поместиться все трубы, не должно быть случаев, когда контуры нескольких труб выходят за границы на фото, иначе алгоритм неправильно подсчитает их количество. На данном этапе алгоритму все еще требуется человек для некоторых сценариев.

Разработанный алгоритм можно также существенно улучшить за счет следующих шагов. Во-первых, нужно большое количество данных — разнообразные фотографии связок труб — для того, чтобы алгоритм научился на них и выдал нужный результат. Далее этот алгоритм следует модифицировать, чтобы он различал на фото не только круги, но и другие формы, так как трубы могут быть квадратными или прямоугольными. Для решения этой проблемы может быть использован кластерный анализ. Также требуется написать алгоритмы интеграции алгоритма с действующими на предприятии электронными системами. Более того, усовершенствованный алгоритм сможет сократить участие человека не только непосредственно в расчете, но и в работе с веб-приложением, считающим трубы по алгоритму. Это может быть достигнуто за счет повышения точности алгоритма. Новый бизнес-процесс подсчета представлен на рисунке 4.

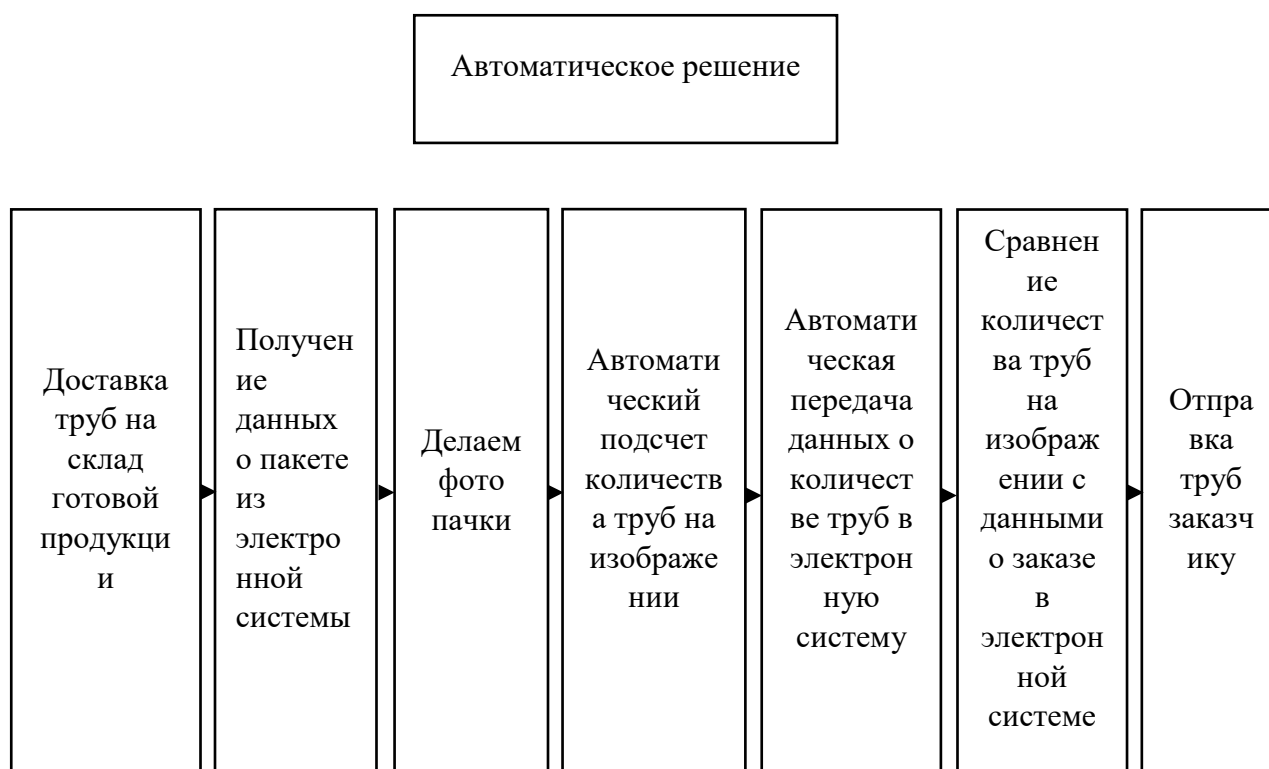


Рисунок 4 - Процесс подсчета труб на предприятии после внедрения алгоритма

В данной статье рассмотрена проблема подсчета труб в связке на реальном металлургическом предприятии. До изобретенного решения на предприятии использовался ручной подсчет труб. Предложенный нами алгоритм экономит операционные расходы, а также повысит эффективность бизнес-процессов. После разработки алгоритма на основе компьютерного зрения стал возможен автоматический подсчет труб. Очевидным ограничением использования исключительно подхода, основанного на компьютерном зрении, является неточность подсчета. Таким образом, для будущих исследований мы рекомендуем конвергенцию моделей машинного обучения вместе с компьютерным зрением, чтобы повысить точность обнаружения и подсчета.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ranita Biswas and Jaya Sil. 2012. An improved canny edge detection algorithm based on type-2 fuzzy sets. *Procedia Technology* 4: 820–824.
2. Hoang Hai Bui and Jr-Jen Huang. 2020. A NOVEL LOW-COST IRIS RECOGNITION SYSTEM. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation* 24, 4.
3. JJ Castro-Maldonado, JA Patiño-Murillo, AE Florian-Villa, and OE Guadrón-Guerrero. 2018. Application of computer vision and low-cost artificial intelligence for the identification of phytopathogenic factors in the agro-industry sector. In *Journal of Physics: Conference Series*, 012022.
4. Denis Chikurtev. 2017. Vision system for recognizing objects using Open Source Computer Vision (OpenCV) and Robot Operating System (ROS). In *PROBLEMS OF ENGINEERING CYBERNETICS AND ROBOTICS*.
5. Mauricio Serrano Fuentes, Nelson Alberto Lizardo Zelaya, and Jose Luis Ordoñez Avila. 2020. Coffee Fruit Recognition Using Artificial Vision and neural NETWORKS. In *2020 5th International Conference on Control and Robotics Engineering (ICCRE)*, 224–228.
6. Sunila Gollapudi. 2019. OpenCV with Python. In *Learn Computer Vision Using OpenCV*. Springer, 31–50.
7. Mario Hildebrandt, Stefan Kiltz, Jana Dittmann, and Claus Vielhauer. 2011. Malicious fingerprint traces: a proposal for an automated analysis of printed amino acid dots using

houghcircles. In Proceedings of the thirteenth ACM multimedia workshop on Multimedia and security, 33–40.

8. Zartash Kanwal, Abdul Basit, Muhammad Jawad, Ihsan Ullah, and Anwar Ali Sanjrani. 2019. Overlapped Apple Fruit Yield Estimation using Pixel Classification and Hough Transform. International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA) 10, 2. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0100271>

9. Omar Khan, Jetan H Badhiwala, Giovanni Grasso, and Michael G Fehlings. 2020. Use of Machine Learning and Artificial Intelligence to Drive Personalized Medicine Approaches for Spine Care. World Neurosurgery 140: 512–518.

10. Chayakrit Krittanawong and Scott Kaplin. 2021. Artificial Intelligence in Global Health. European heart journal.

11. Shangzhi Le, Qujiang Lei, Xiangying Wei, Jiahao Zhong, Yuhe Wang, Jimin Zhou, and Weijun Wang. 2020. Smart Elevator Control System Based on Human Hand Gesture Recognition. In 2020 IEEE 6th International Conference on Computer and Communications (ICCC), 1378–1385.

12. Eric Schmidt. 2016. Measuring the Speed of a Floorball Shot Using Trajectory Detection and Distance Estimation With a Smartphone Camera: Using OpenCV and Computer Vision on an iPhone to Detect the Speed of a Floorball Shot.

13. Athanasios Voulodimos, Nikolaos Doulamis, Anastasios Doulamis, and Eftychios Protopapadakis. 2018. Deep learning for computer vision: A brief review. Computational intelligence and neuroscience 2018.

14. Ben G Weinstein. 2018. A computer vision for animal ecology. Journal of Animal Ecology 87, 3: 533–545.

15. Fang Zhao, Deng Rong, Lai Liping, and Li Chenlong. 2018. Research on Stalk Crops Internodes and Buds Identification based on Computer Vision. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 032080.

Guskova Daria Vadimovna

Student of the II-nd course of the Master Degree
Department of «Big Data Analysis and Methods of Videoanalysis»
Ural Federal University
email: dasha.gusckowa@gmail.com
Ekaterinburg, Russian Federation

Ebenezer Agbozo

Senior Lecturer of
Department of «Big Data Analysis and Methods of Videoanalysis»
Ural Federal University
email: eagbozo@urfu.ru
Ekaterinburg, Russian Federation

APPLYING HOUGH CIRCLES ALGORITHM FOR COUNTING PIPES IN A METALLURGICAL COMPANY

Abstracts:

The article addresses the problem of pipe counting in the manufacturing enterprises. The aim of this study is to provide an automated solution to the problem that will take less time to count pipes and will be more efficient than manual counting. An algorithm based on computer vision technology is developed. The library for undertaking the computer vision task was Open Source Computer Vision (OpenCV) and it was performed in Python. After the development of an algorithm based on computer vision, automatic pipe counting became possible. The solution has its advantages (counting time has been significantly reduced) and drawbacks (several factors must be

considered and several prerequisites must be met before applying the algorithm). Further research might be conducted to meet all the required needs of the enterprise.

Keywords:

Pipe counting, computer vision, OpenCV, Hough Circles, Canny Edge Detection, Metallurgical Plant.

Дейлик Егор Сергеевич

студент

Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

e-mail: egor.flying@yandex.ru

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Медведева Марина Александровна,

кандидат физико-математических наук, доцент,

Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

e-mail: marmed55@yandex.ru

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Коломыцева Анна Олеговна

кандидат экономических наук, доцент

кафедра экономической кибернетики

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

e-mail: anniris21@rambler.ru

г. Донецк, ДНР

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ СОКРАЩЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ
ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ НА
ОСНОВЕ СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

УДК 004.021

Аннотация:

Современные технологии позволяют значительно снизить количество многих вредных веществ, выделяющихся при работе ТЭС. Но это не относится к выбросам углекислого газа (CO₂), а ведь именно выбросы этого газа являются причиной «парникового эффекта», который, в свою очередь, приводит к различным климатическим изменениям и глобальному потеплению. Поэтому в данном исследовании применяется метод повторного использования поступившего газа в турбину.

Ключевые слова:

Системная динамика, моделирование, энергетика, углекислый газ, парниковый эффект, газовая турбина, энергоресурсы.

В современном мире экологические проблемы с каждым годом становятся все более обсуждаемыми, во многом это связано с тем, что изменение климата на планете стало очень заметным. При этом, по оценкам многих экспертов, энергетика является одной из основных причин таких изменений. И это неудивительно, ведь значительная часть электроэнергии производится на ТЭС за счет сжигания органического топлива, а этот процесс сопровождается выбросом в атмосферу большого количества загрязняющих веществ. Эта и многие другие причины способствуют все большему интересу к альтернативным источникам энергии, способным в будущем заменить собой традиционные. Но в России использование возобновляемых источников энергии находится на низком уровне, в немалой степени это связано с доступностью традиционных энергоносителей. В будущем ситуация наверняка изменится, но сегодня именно на долю ТЭС приходится наибольшая часть генерируемой электроэнергии как в России, так и в мире.

Целью исследования является разработка системно динамической модели прогнозирования показателей работы газовой турбины SGT-800 на электростанции и ее адаптация к инновационным процессам проекта.

В результате проведенного анализа методов повторного использования углекислого газа было выявлено, что на данный момент наиболее подходящим является метод Родни Алларма. Основной принцип работы данного цикла заключается в том, что рабочим телом в нем является углекислый газ, который не выбрасывается в атмосферу, а используется повторно в самом технологическом процессе [1].

Рассмотрим принцип действия цикла Аллама более подробно. Чистый кислород, получаемый из воздуха при помощи специальной установки разделения воздуха, поступает в специальную камеру сгорания. Туда же поступает топливо в виде природного газа или газифицированного угля. В результате сгорания топлива выделяется углекислый газ. Отметим, что при этом в камере поддерживаются особые условия, а именно температура около 1200 °С и давление в 30 МПа.

При таких условиях углекислый газ является сверхкритическим веществом, которое обладает свойствами газов и жидкостей одновременно. В таком состоянии углекислый газ направляют в газовую турбину, где он в процессе вращения вала и соответственно выработке электричества охлаждается до 750 °С. После прохождения через турбину он поступает в теплообменник и охлаждается до 50 °С, в этот момент происходит выделение паров воды, которые удаляются при помощи сепаратора. После удаления воды углекислый газ делится на две части. Одна часть нагревается в теплообменнике до 720 °С и поступает в камеру сгорания для повторного использования в технологическом процессе. Наглядное представление структуры метода для газовой турбины представлено на рисунке 1.

Для осуществления вышеописанного процесса обычные паровые турбины были модернизированы, и в результате их размер уменьшился в 10 раз, при этом мощность осталась неизменной. Строительство первой электростанции уже завершено, ее мощность составляет 50 МВт, при этом компания «Net Power» утверждает, что чистый КПД электростанции составляет 58,9 % при работе на газе и 51,4 % при работе на угле.

Кроме того, станция может работать без стороннего подвода воды для охлаждения (при этом КПД немного снижается) превращаясь фактически в производителя чистой воды. Компания позиционирует этот проект как тестовый, на его основе они планируют провести исследования, сделать работу над ошибками. И в случае их успешного устранения, приступить к более масштабному проекту, в планах компании строительство подобной ТЭС на 300 МВт уже для коммерческого использования [2–5].

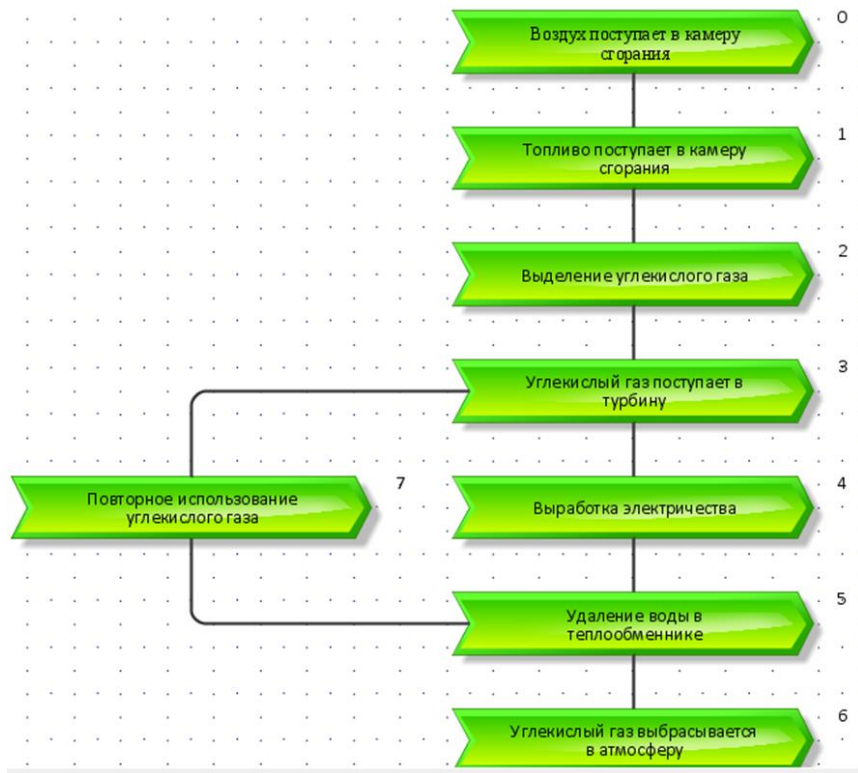


Рисунок 1 - Наглядное представление структуры метода для газовой турбины

Перед началом моделирования было проведено математическое описание модели. Объем работ w_{ti} в модели определяется следующей формулой:

$$w_{ti} = \sum_{h=1}^M \min(W_{it}, p_{th} P_h n_{ti}), i = \overline{1, N}$$

где w_{ti} – объем работ в модели, W_{it} – нераспределенный объем работ, p_{th} - приоритет, P_h - производительность в час, n_i – вектор NBW.

Для определения приоритета p_{th} в модели используется следующая формула:

$$p_{th} = \begin{cases} 0 & | C_{th} \\ \frac{\omega_{ih}}{\sum_{h=1}^M C_{th}} & | C_{th} \neq 0, h = \overline{1, M} \end{cases}$$

где ω_{ih} - матрица приоритета, C_{th} - текущий приоритет, M – количество параметров турбины.

Расчет вектора незаблокированных работ производится по следующей формуле:

$$n_{ti} = \prod_{j=1}^N N_{tij}, j = \overline{1, N}$$

где N – матрица NoBlockWork.

Каждая последующая задача в данном проекте разблокирована при выполнении условия: вся рабочая нагрузка, оставшаяся в любой предыдущей задаче, равна 0. Модель использует матрицу NoBlockWork и вектор NBW для определения следующего условия:

$$\begin{aligned} \text{NoBlockWork: } N_{i,j} &= \begin{cases} 0 & | G_{i,j} = 1 \& W_j \neq 0 \\ 1 & \end{cases} \\ \text{NBW: } n_j &= \prod_i N_{i,j}, \end{aligned}$$

где G - обозначает матрицу графа, W - соответствующий элемент вектора Work2Do.

Положение задачи задается следующим образом:

$$p_j = \frac{W_j}{\sum_j W_j n_j}$$

где p_j – обозначает текущий приоритет доля времени для выполнения задачи j .

После математического описания была построена модель проекта (рисунок 2). Модель реализована в специализированном ПО PowerSim Express 10, распространяемом свободно на условиях подписки и использования в образовательных и исследовательских целях (официальный сайт www.powersim.com).

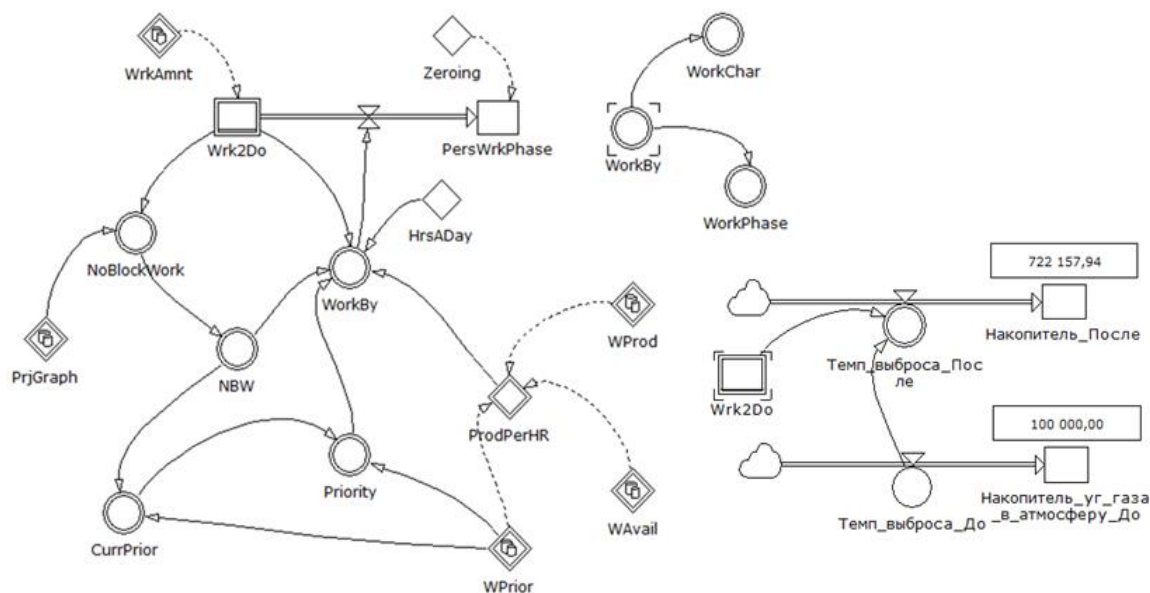


Рисунок 2 - Вид модели в PowerSim Express 10

По ходу выполнения моделирования выяснилось, что для того, чтобы узнать на сколько сократились выбросы углекислого газа в атмосферу нам нужен еще один блок в модели. Данный блок показан внизу справа на рисунке 2. В данный момент идет работа по его описанию в среде моделирования. Графическое представление результатов эксперимента по этапам работы турбины по новому методу показано на рисунке 3. Из графика можно увидеть, что турбина работает исправно, согласно структуре используемого метода. В дальнейшем планируется получить графики по снижению выбросов углекислого газа в атмосферу.

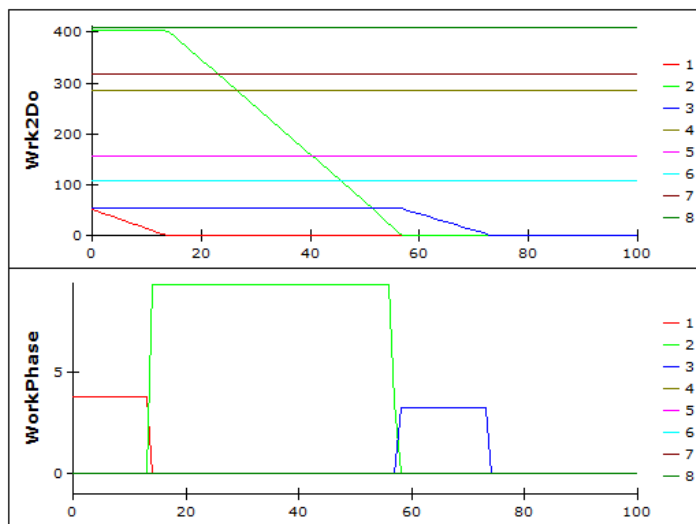


Рисунок 3 - Графическое представление результатов

Была разработана системно динамическая модель прогнозирования показателей работы турбины и ее адаптация к инновационным процессам проекта. Полученные данные на графиках соответствуют приведенной структуре проекта, и составленная модель работает верно.

Подводя итоги, нужно отметить, что наше будущее неразрывно связано именно с получением энергии от возобновляемых источников энергии. Даже когда технологии получения альтернативной электроэнергии достигнут того уровня, который позволит, использовать их с той же эффективностью, что и традиционные электростанции при сопоставимой стоимости строительства и эксплуатации, потребуются несколько десятков лет для того, чтобы вытеснить традиционные источники энергии с лидирующих позиций. За это время экологическая ситуация из-за продолжающихся выбросов CO₂ в атмосферу не только не улучшится, а продолжит стремительно ухудшаться, а данная технология позволит еще какое-то время использовать ископаемые ресурсы, но уже без такого значительного вреда для экологии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. АО «СО ЕЭС» [Электронный ресурс]. URL: https://www.soups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2019/ups_rep2018.pdf (дата обращения: 09.04.2022).
2. Энерговектор [Электронный ресурс]. URL: <http://www.energovector.com/energognanie-sverhkriticheskiy-podhod.html> (дата обращения: 09.04.2022).
3. Энергетика. ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]. URL: <http://tesiaes.ru/?p=15543> (дата обращения: 09.04.2022).
4. Техно: блог [Электронный ресурс]. URL: <https://teknoblog.ru/2017/02/26/75321> (дата обращения: 09.04.2022).
5. Econet [Электронный ресурс]. URL: <https://econet.ru/articles/155469-innovatsionnaya-terploelektrostantsiya-rabotaet-bez-vybrosov-co2> (дата обращения: 09.04.2022).

Egor Sergeevich Deylik

Student

Basic Department "Big Data Analytics and Video Analysis Methods"

Institute of Radio Electronics and Information Technologies – RTF

Ural Federal University named after the First President of Russia B.N.Yeltsin

e-mail: egor.flying@yandex.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

Medvedeva Marina Aleksandrovna

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

Basic Department "Big Data Analytics and Video Analysis Methods"

Institute of Radio Electronics and Information Technologies – RTF

Ural Federal University named after the First President of Russia B.N.Yeltsin

e-mail: marmed55@yandex.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

Kolomytseva Anna Olegovna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Department of Economic Cybernetics

e-mail: anniris21@rambler.ru

Donetsk National Technical University

Donetsk, DPR

DEVELOPMENT OF METHODS TO REDUCE CONSUMPTION ENERGY RESOURCES AND GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN THE ENERGY SECTOR BASED ON SYSTEM-DYNAMIC MODELING

Abstract:

Modern technologies can significantly reduce the amount of many harmful substances released during the operation of thermal power plants. But this does not apply to carbon dioxide (CO₂) emissions, and it is the emissions of this gas that cause the "greenhouse effect", which, in turn, leads to various climate changes and global warming. Therefore, in this study, the method of reusing the incoming gas into the turbine is used.

Keywords:

System dynamics, modeling, energy, carbon dioxide, greenhouse effect, gas turbine, energy resources.

Дементьев Феликс Станиславович

студент I-го курса магистратуры
кафедра анализа систем и принятия решений
Институт экономики и управления
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: felix-dem@mail.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Лапшина Светлана Николаевна

кандидат технических наук, доцент
кафедра анализа систем и принятия решений
Институт экономики и управления
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: s.n.lapshina@urfu.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ

УДК 338.2

Аннотация:

Изменения во внешней среде нарастают с безумной скоростью, поэтому требования к адаптивности компаний возрастают год от года. Компании обращаются к автоматизации бизнес-процессов как к ориентированному на результат решению для автоматизации повторяющихся, тяжелых и трудоемких процессов с большим объемом данных, а также для оптимизации операций, включающих интеграцию и обмен данными между несколькими бизнес-средами и ИТ-средами. Автоматизация бизнес-процессов применима практически к любому аспекту бизнеса, от ввода и извлечения данных, передачи файлов и миграции контента до интеграции корпоративных приложений и отчетности. Расширение функциональности ИТ-систем для создания некоторого вида автоматизации может показаться хорошей идеей, поскольку обещает индивидуальные результаты. Многие другие

решения по трансформации системы связаны с реализацией проектов и требуют значительных инвестиций, обещая весьма неопределенную окупаемость инвестиций. Оценка проектов должна проводиться на различных этапах оценки проектов. Применение функционально-стоимостного анализа позволяет выполнить оценку проекта с точки зрения актуальности его реализации в рамках организации.

Ключевые слова:

Функционально-стоимостной анализ, автоматизация бизнес-процессов, оценка проектов, стоимость, эффективность, метод, функция, подход.

Согласно целевому подходу к пониманию стратегического управления, стратегическая деятельность предприятия ориентирована, прежде всего, на определение системы потребностей конкретного предприятия, количественных и качественных характеристик производственного потенциала системы, для которой применяется адресный подход.

Применение сетевого планирования и управления в рамках проектного планирования и управления приводит к повышению качества планирования и эффективного управления сложными проектами автоматизации бизнес-процессов предприятия. Это достигается за счет использования сетевых моделей, которые можно формализовать и обрабатывать.

В условиях возрастающей структурной и функциональной сложности объектов управления для принятия эффективных управленческих решений экспертных знаний и интуиции недостаточно для оценки последствий реализации того или иного решения. Сложные системы противоречат здравому смыслу, состоят из множества взаимосвязанных элементов, в которых действует большое количество факторов стохастической природы и неопределенности, причина и следствие в таких системах разнесены во времени и пространстве, краткосрочные решения требуют согласования [1-3].

Функционально-стоимостной анализ является инструментом, который позволяет провести оценку на основе соотношения значимости функций и затрат на функцию. Применение функционально-стоимостного анализа для оценки проектов по автоматизации бизнес-процессов предприятия является одним из инструментов, позволяющих оценить эффективность таких проектов [4].

Решения для моделирования разработаны в соответствии с различными потребностями предприятия, такими как отслеживание показателей эффективности или предоставление информации о реальном поведении продуктов, услуг или процессов для поддержки принятия решений [5].

Бизнес-процессы на предприятиях делятся на процессы управления, ключевые, обеспечивающие и процессы развития. Для их выявления необходимо хорошо представлять деятельность предприятия и особенности целевой аудитории потребителей продукта или услуги [6].

Рассмотрим на примере оценки перспективного проекта автоматизации бизнес-процессов предприятия. В условиях, когда большинству предприятий пришлось пересматривать все свои бизнес-процессы при переходе на удаленный режим работы. Удар пришелся на бухгалтеров, юристов и HR. Они должны были максимально быстро перестроить все бизнес-процессы для работы в режиме всеобщей самоизоляции, организовать перевод сотрудников компании на дистанционное рабочее место и обеспечить непрерывность платежей (рисунок 1).

Ключевые факторы бизнес-процесса:

- Потребителя интересует польза от товара/услуги.
- Потребитель стремится сократить свои затраты.
- Интересующие потребителя функции можно выполнить различными способами, а, следовательно, с различной эффективностью и затратами.

– Среди возможных альтернатив реализации функций существуют такие, в которых соотношение качества и цены является оптимальным для потребителя.

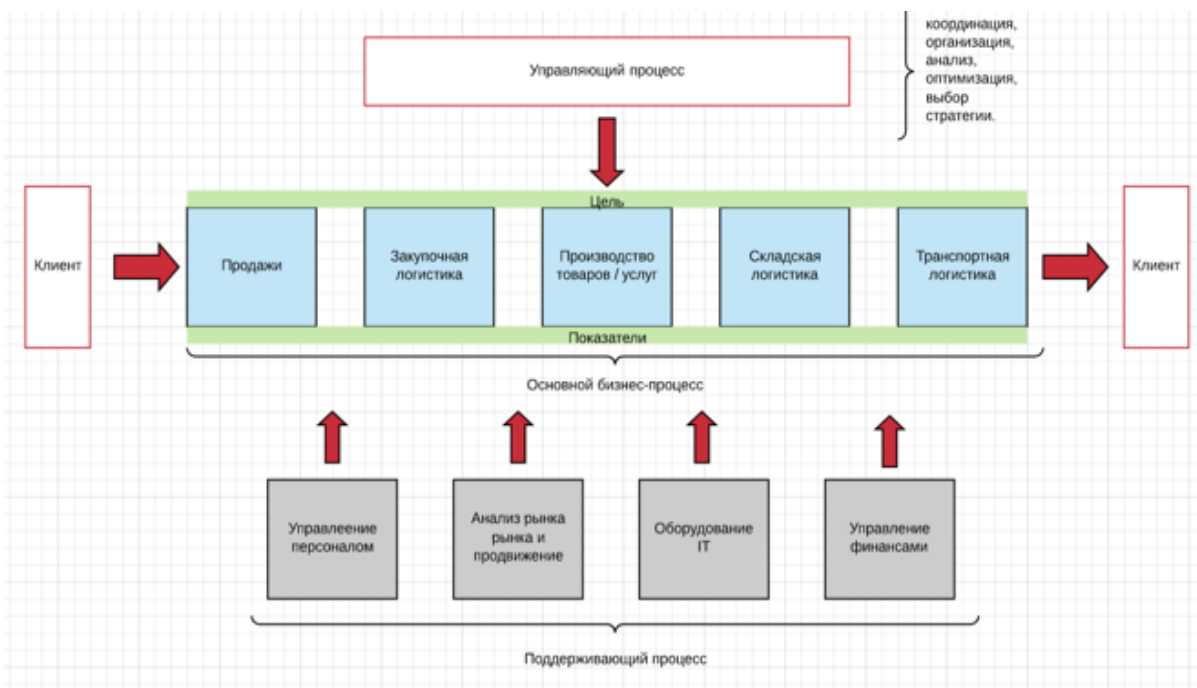


Рисунок 1 - Бизнес-процессы предприятия

Проанализируем факторы внешней и внутренней среды, оказывающей влияние на предприятие (рисунок 2).

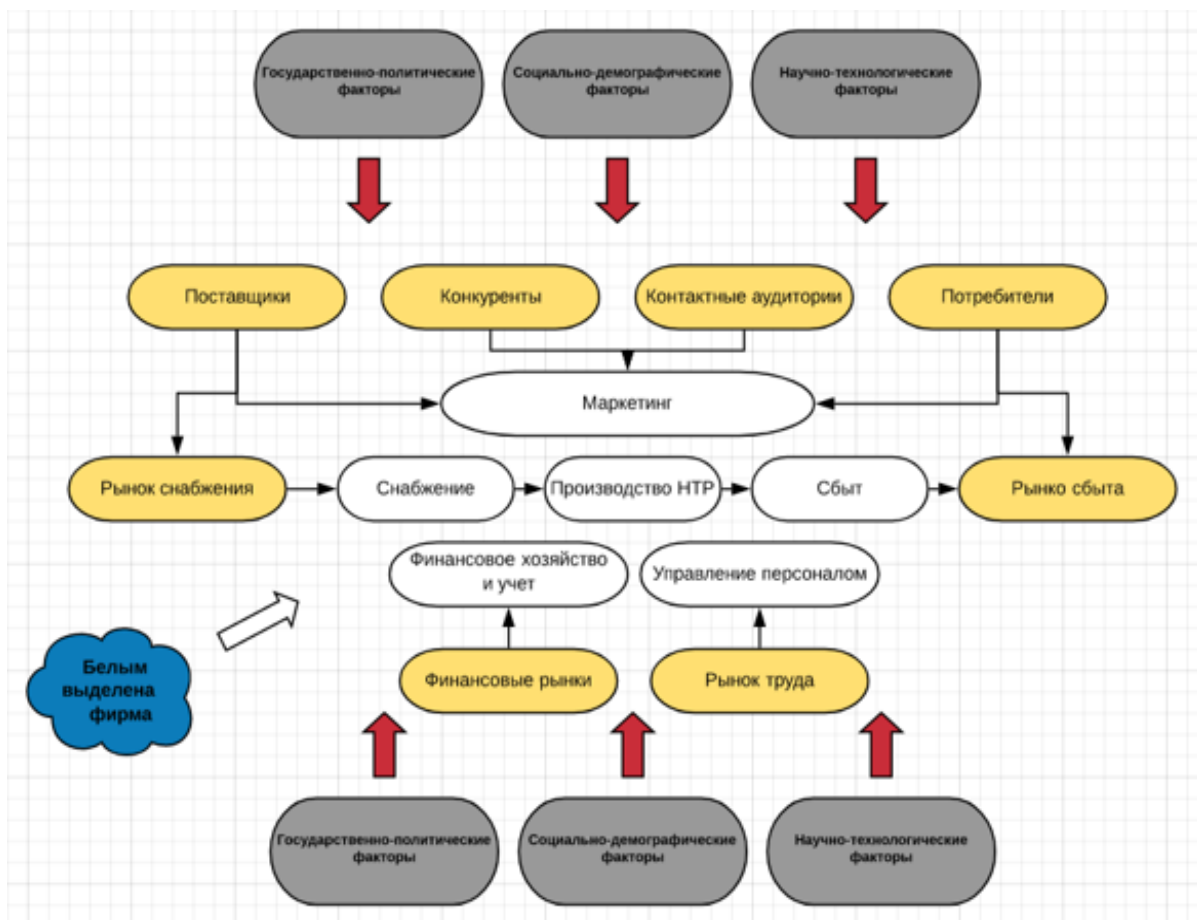


Рисунок 2 - Факторы внешней и внутренней среды предприятия

Внешние факторы оказывают куда большее влияние чем внутренние и риски, связанные с ними, обходятся дороже предприятию чем у внутренних факторов, что также следует учесть в оценке бизнес-процесса [7].

Рассмотрим альтернативные бизнес-процессы для перехода в режим online, представлены на рисунке желтым цветом (рисунок 3).

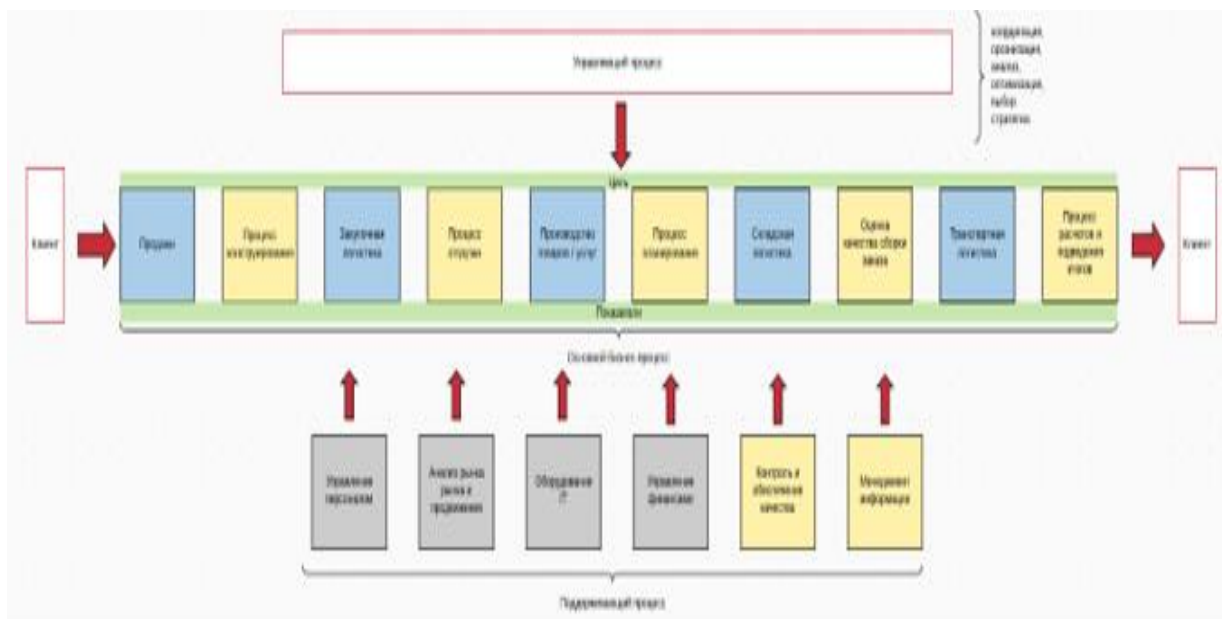


Рисунок 3 - Альтернативные бизнес-процессы предприятия

На основании анализа бизнес-процессов была построена структурно-элементная модель для проведения функционально-стоимостного анализа [8].

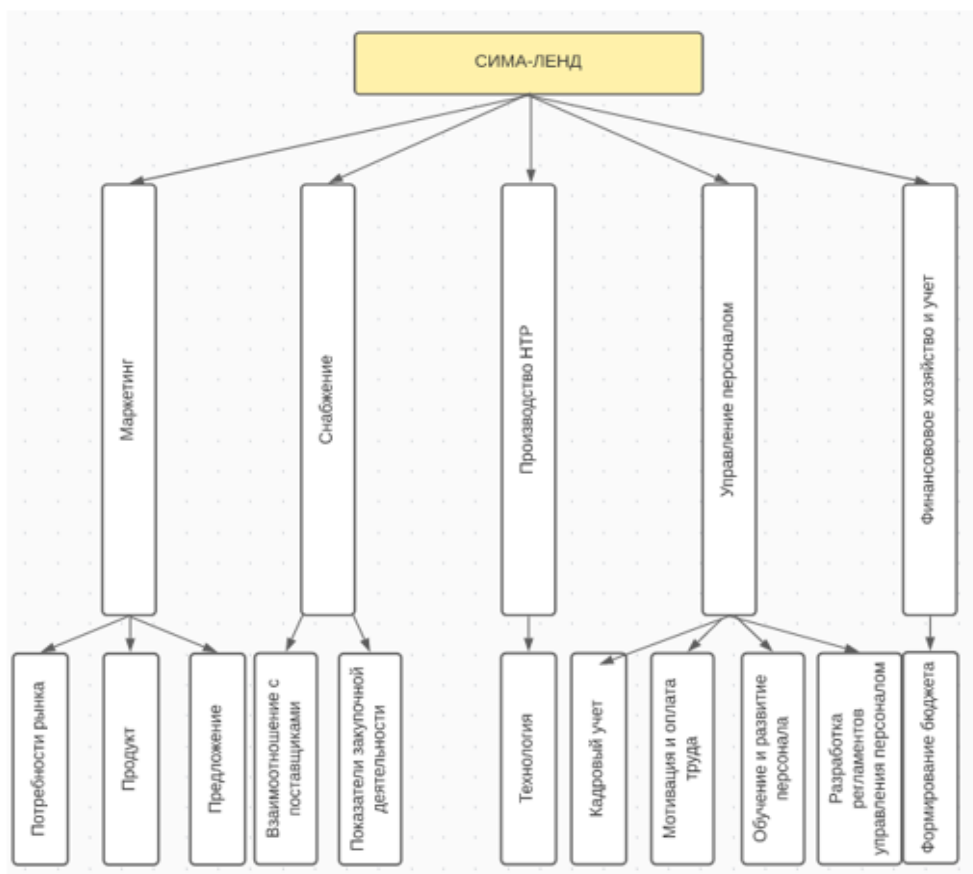


Рисунок 4 - Структурно-элементная модель бизнес-процессов предприятия.

На основании структурно-элементной модели составлена таблица функций и для предприятия и вычислены затраты на функцию (таблица 1).

Таблица 1

Расчёт затрат на функцию

Бизнес-процесс	Функции	Код	Затраты, тысяч рублей (*пример)				Значимость функции
			Иные расходы	Зарплата	Накладные расходы	Сумма	
Принятие решений руководством	Принятие решений	F0	3600	1150	800	4400	1
Маркетинг	Принятие решений в Маркетинге	F1	500	150	150	650	0,45
Управление персоналом	Принятие решений в Управлением персоналом	F2	300	250	250	550	0,13
Снабжение	Принятие решений в Снабжении	F3	200	50	200	400	0,09
Производство НТР	Принятие решений в Производстве НТР	F4	600	200	50	650	0,15
Финансовое хозяйство и учет	Принятие решений в Финансовом хозяйстве и учете	F5	2000	500	150	2150	0,19

После детализации и структурирования бизнес-процессов с функциями есть возможность рассмотреть каждую функцию индивидуально и получить:

- Места сокращения длительности производственного процесса.
- Снижение затрат бизнес-процессов, за счет ликвидации отдельных операций.
- Снижение затрат производственного процесса за счет ликвидации отдельных основных бизнес-процессов в цепочке жизненного цикла изделия или услуги.

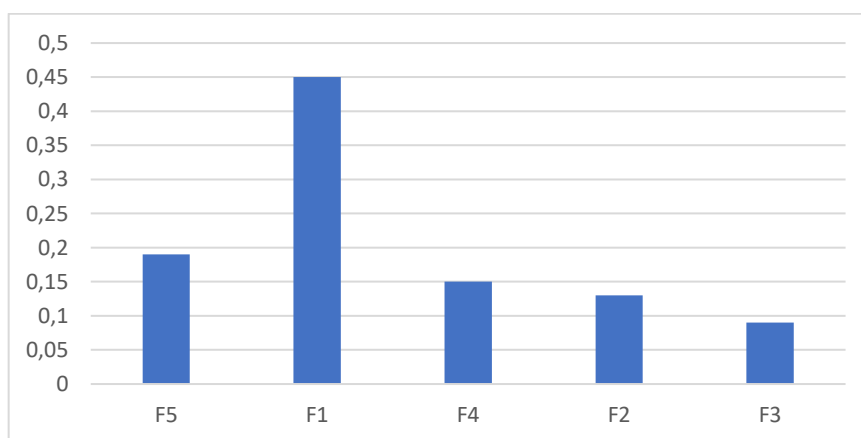


Рисунок 5 - Функционально-стоимостная диаграмма бизнес-процессов предприятия

Таким образом, применение ФСА по отношению к бизнес-процессу является необходимым инструментом повышения эффективности в реализации товаров или услуг. При этом не следует исключать возникновение дополнительных затрат, связанных с управлением бизнес-процессами на основе ФСА, таких как повышение затрат за счет необходимости внедрения новых основных бизнес-процессов, затрат, связанных с нейтрализацией производственных рисков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Mukhopadhyaya, Anil Kumar. Value engineering mastermind: from concept to value engineering certification ©Anil Kumar Mukhopadhyaya, 2014.

2. Заруднев А.И., Заруднева А.Ю. Роль функционально-стоимостного анализа в трансформации ключевых бизнес-процессов предприятия. Известия Волгоградского государственного технического университета. 2011. Т. 11. № 4 (77). С. 85-94 [Электронный ресурс] URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_17038532_58594949.pdf (дата обращения 27.02.2019).

3. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. — Минск: Новое знание, 2002. — 704 с.

4. Силич М.П. Моделирование и анализ бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.П. Силич, В.А. Силич. — Электрон. дан. — Москва: ТУСУР, 2011. — 213 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11794>. — Загл. с экрана.

5. Timokhin, V., Kolomytseva, A., Medvedev, A., Guskova, D., & Nechaev, A. (2021). System-dynamic model for managing financial and intellectual resources of a digital project. CEUR Workshop Proceedings, 2915, 175-180.

6. Лапшина С.Н. Управление затратами на изготовление продукции на основе функционально-стоимостного анализа. // С.Н.Лапшина, А.В Атаманчук. Актуальные проблемы социологии и менеджмента. Мат. V Всерос. науч.-практ. конф. Возрождение России: общество – управление – образование – культура – молодежь. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003. Вып. 2.

7. Лапшина С.Н. Использование функционально-стоимостного анализа при разработке инновационных проектов. // Вестник ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. №13 Управление проектами – основа современного организационного менеджмента: сб. тр. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004, ч.1, С.126-128.

8. Функционально-стоимостной анализ – системный метод изучения объекта: учеб. пособие / В.В. Рыжова, С.Н. Лапшина. Екатеринбург: изд. ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. 75 с.

Felix Stanislavovich Dementev

I-year Master's student

Department of Systems Analysis and Decision Making

Institute of Economics and Management

Ural Federal University named after the First President of Russia B.N.Yeltsin

e-mail: felix-dem@mail.ru

Ekaterinburg, Russian Federation

Lapshina Svetlana Nikolaevna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Department of Systems Analysis and Decision Making

Institute of Economics and Management

Ural Federal University named after the First President of Russia B.N.Yeltsin

e-mail: s.n.lapshina@urfu.ru

Ekaterinburg, Russian Federation

APPLICATION OF FUNCTIONAL COST ANALYSIS TO PROJECT EVALUATION

Abstract:

Changes in the external environment are increasing at an insane rate, so the demands on companies' adaptability are increasing year by year. Companies are turning to business process automation as a results-oriented solution to automate repetitive, data-heavy and time-consuming processes, as well as to streamline operations involving integration and data exchange across multiple business and IT environments. Business process automation is applicable to virtually every aspect of business, from data entry and retrieval, file transfer and content migration to enterprise application integration and reporting. Extending the functionality of IT systems to create some type of automation can seem like a good idea, as it promises tailor-made results. Many other system transformation solutions involve projects and require significant investment, promising a very uncertain return on investment. Project evaluation must be carried out at various stages of project evaluation. The application of functional-value analysis allows the project to be evaluated in terms of its relevance within the organisation.

Keywords:

Functional-value analysis, business process automation, project evaluation, cost, efficiency, method, function, approach.

Демин Дмитрий Николаевич

магистрант по направлению Прикладная информатика
Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»
Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: demin@mail.ru
г.Екатеринбург, Российская Федерация

Черных Дарья Максимовна

Магистрант по направлению Прикладная информатика
Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»
Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: darya@mail.ru
г.Екатеринбург, Российская Федерация

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦЕН НА КРИПТОВАЛЮТУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САНТИМЕНТ И ТЕХНИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ

УДК 004.85

Аннотация:

Популярность криптовалют набирает обороты, а с ней растет и популярность новостей, связанных с цифровыми валютами. Причин для изменчивости цен множество, как и на традиционном рынке, одной из таких причин является настроение рынка (настроение рынка передает общий эмоциональный фон и мнения о состоянии рынка).

Поэтому, наша цель состояла в том, чтобы выяснить, может ли анализ настроений в СМИ давать информацию о том, будет цена коина (монеты) расти или падать.

Ключевые слова:

Криптовалюта, сантмент, технические индикаторы, обработка естественного языка.

Криптовалюта – это электронное платежное средство, то есть эти деньги имеет не физический вид, а цифровой, и хранятся они в виде кода. И вот уже несколько лет общий спрос на криптовалюту растет. На данный момент существует множество различных криптовалют (чуть больше 19000 по данным CoinMarketCap [1]). Самые популярные из них – это Bitcoin и Ethereum. Рыночная капитализация первой составляет \$738млрд (конец апреля 2022 года), второй – \$345млрд, а суммарная рыночная капитализация всех криптовалют составляет \$1793млрд, и с каждым днем эта цифра растет.

Поэтому, учитывая значимость такой валюты, люди добавляют их в свои инвестиционные портфели, а другие используют их в качестве реальных валют. Частая изменчивость цены – это неопределенность для любого человека, использующего криптовалюту. Но есть такое понятие как настроения рынка (сантмент), или рыночные настроения, которое означает оценку отношения трейдеров к определенному активу. Настроения рынка передают общий эмоциональный фон и мнения о состоянии рынка. С помощью анализа настроений можно понять, как отдельные перспективы влияют на рыночную цену, и вообще позволяет трейдерам получить широкое представление о рынке. Как и в случае с любыми финансовыми инвестициями – чем больше у вас информации, тем больше у вас шансов понять рынок. Поэтому есть несколько факторов, которые влияют на цену криптовалюты:

1. шумиха (публичная шумиха может оказать большое влияние на стоимость криптовалюты — положительным или отрицательным образом);
2. государственное регулирование (решения любого правительства могут повлиять на стоимость криптовалют, поэтому, даже если закон не принят в вашей стране проживания, он все равно может вызвать всплеск волатильности);
3. новости (новости о любой из криптовалют могут напрямую повлиять на их стоимость в обоих направлениях, поэтому важно быть в курсе событий);
4. фактор страха (каждый раз, когда из-за потока позитивных новостей цена какой-либо криптовалюты значительно повышается, волна людей, надеющихся купить эту валюту, пока она растет, продолжает подпитывать рост ее курса [2]);
5. взаимное влияние (хотя криптовалюты могут показаться не связанными, особенно если у них разные цели, взаимное влияние часто вызывает волновой эффект в разных валютах, даже если эта конкретная валюта не была затронута в новостях);
6. темпы внедрения (когда крупные розничные торговые корпорации объявляют о своей поддержке какой-либо криптовалюты, это помогает увеличить стоимость валюты для тех, кто уже владеет ею; это событие также привлекает интерес к этой валюте и поощряет ее приобретение другими инвесторами);
7. безопасность (любой взлом фондовых рынков, сбой в системе безопасности или закрытие крупной биржи могут напрямую повлиять на стоимость криптовалют в целом; все, что требуется, — это простая ошибка JavaScript, чтобы хакеры атаковали миллионы монет);
8. банкротство (банкротства торговых платформ (фондовых рынков, обменников) могут быть результатом взлома или плохого управления, но они напрямую влияют на стоимость валют, которыми они торгуют);
9. технологический прогресс (криптовалюта — это растущий рынок, который расширяется во многих отраслях за пределами финансовых институтов. Технология блокчейн и токены могут использоваться в таких отраслях, как недвижимость, здравоохранение, правовая политика, СМИ и даже стартапы).

В некоторых статьях описаны методы предсказания цен на криптовалюту (в основном Bitcoin и Ethereum), используя данные из твиттера и Google Trends [3]. Нашей же задачей является разработка программного обеспечения, которое улавливает тенденции и генерирует прогнозы в реальном времени. При этом социальные данные собираются с новостного агрегатора cryptopanic.com, а технические индикаторы – с [Binance](https://binance.com).

Первым этапом нашего исследования был сбор новостей. Для этого мы использовали инструмент для автоматизации действий веб-браузера – [selenium](https://selenium.dev). Код был написан на языке программирования Python в интерактивной среде [Jupyter Notebook](https://jupyter.org).

С сайта были собраны следующие данные: id новости, заголовок, ресурс, с которого собрана новость, криптовалюта, которая связана с новостью (их может быть от 0 до 3), дата публикации новости и реакции на новость (количество положительных реакций, отрицательных реакций, пометок «важное», комментариев, лайков, дизлайков, «забавных» реакций (lol), сохранений новости).

Далее данные были сформированы в датафрейм и сохранены в формате csv, а также добавлены в БД для хранения (мы работали с [PostgreSQL](https://www.postgresql.org/)). Так как на сайте [CryptoPanic](https://cryptopanic.com) отображается только последние 1000 новостей, то парсинг сайта проводился ежедневно. Новости собирались с 17.03.2022 по 20.04.2022.

После того, как парсинг новостей был завершен, мы провели обработку наших данных:

1. все пропуски в реакциях на новость были заменены на 0;
2. пропуски в ресурсах мы заменили на популярное значение (пропусков было немного, поэтому такой подход не критичен в данной ситуации);
3. для обработки криптовалют, связанных с новостью, мы использовали процесс, с помощью которого значение каждой категории преобразуется в новый столбец, и ему присваивается значение 1 или 0 (Истина/Ложь);
4. для самих заголовков новостей было использовано 2 библиотеки Python для обработки естественного языка ([Gensim](https://www.gensim.org/) и [NLTK](https://www.nltk.org/)). С помощью встроенных функций были убраны все стоп-слова (те слова в естественном языке, которые имеют очень мало значения, например, предлоги) (для этого использовали [Gensim](https://www.gensim.org/)); [NLTK](https://www.nltk.org/) же использовался для обработки заголовков на русском и французском языках.

Вторым этапом исследования стал сбор данных о котировках за различные периоды, которые можно сопоставить с полученным датасетом новостей для обучения модели машинного обучения. Для этого был использован язык программирования Python, библиотеки [python-binance](https://pypi.org/project/binance/) и [pandas](https://pypi.org/project/pandas/). Самая популярная на данный момент криптобиржа [Binance](https://binance.com) предоставляет API для взаимодействия с криптовалютными активами, а также данными об их покупке и продаже. В нашем исследовании он потребовался для сбора данных о котировках за различные периоды в целях наполнения датасета важной информацией. Для получения доступа к API необходимо пройти процедуру верификации KYC (Know Your Customer) и зарегистрироваться на платформе [Binance](https://binance.com), а также получить секретный токен, который используется в GET-запросах.

Для получения данных котировок был создан модуль [collector.py](https://github.com/yourusername/collector.py), в котором есть класс `DataCollector` и метод `get_historical_tickers`. Этот метод обращается к API [Binance](https://binance.com), формирует датафрейм с помощью [pandas](https://pypi.org/project/pandas/) и записывает в файл `xlsx` построчно сведения о свечах со следующими полями:

- `dateTime` – время начала свечи
- `open` – цена открытия свечи
- `close` – цена закрытия свечи
- `high` – максимальная цена свечи
- `low` – минимальная цена свечи
- `volume` – объем торгов монетой на бирже за время свечи

Для прогнозирования цен на криптовалюты необходимо обучить модель машинного обучения. В качестве фреймворка для этой задачи был выбран [CatBoost](https://catboost.ai/) и регрессионная

модель. CatBoost - библиотека градиентного бустинга, созданная Яндексом. Она использует небрежные (oblivious) деревья решений, чтобы вырастить сбалансированное дерево. Одни и те же функции используются для создания левых и правых разделений (split) на каждом уровне дерева [4].

Практически любой современный метод на основе градиентного бустинга работает с числовыми признаками. Если у нас в наборе данных присутствуют не только числовые, но и категориальные признаки (англ. *categorical features*), то необходимо переводить категориальные признаки в числовые. Это приводит к искажению их сути и потенциальному снижению точности работы модели. Именно поэтому было важно разработать алгоритм, который умеет работать не только с числовыми признаками, но и с категориальными напрямую, закономерности между которыми этот алгоритм будет выявлять самостоятельно, без ручной «помощи» [5].

Для обучения модели будет использован датасет, сформированный на предыдущих этапах. Он содержит 11592 записи, что будет достаточно для CatBoost, хотя для увеличения точности модели можно увеличить размер датасета, однако не в рамках этого исследования.

В качестве функции потерь для регрессионной модели была выбрана RMSE. Среднеквадратичная ошибка (Root Mean Squared Error) – Среднее арифметическое (Mean) квадратов разностей между предсказанными и реальными значениями Модели (Model) Машинного обучения (ML). RMSE практически никогда не равен нулю, и происходит это из-за элемента случайности в данных или неучитывания оценочной функцией (Estimator) всех факторов, которые могли бы улучшить предсказательную способность [6].

О полных результатах исследования пока рано говорить, так как работа над данным проектом еще ведется. Но в наших планах разработать программу, которая представляет собой пакет Python, который имеет разные модели:

1. сборщик социальных данных о криптовалюте (данные пункт выполнен);
2. калькулятор технических индикаторов (выполнен);
3. математическую модель прогнозирования;
4. и математическую модель оценки.

На текущий момент выполнена подготовительная работа: собран исследовательский датасет на основе новостей с сайта cryptopanic.com и технических индикаторов с [Binance](https://binance.com). Помимо этого, начата работа по исследованию влияния новостей на движение цен криптовалют. По результатам данного исследования будет построена модель машинного обучения, а также оценен вклад новостных признаков на движение цен криптовалют.

В дальнейшем планируется увеличение числа признаков исследовательского датасета для увеличения точности предсказания.

Предсказывать цену какого-либо валютного актива, будь то криптовалюта, акции, либо просто деньги, мечтают многие, такая мысль часто встречается в фильмах и книгах, однако в реальности это практически невозможно. Дело в том, что на цену влияет такое огромное количество факторов, что ни один суперкомпьютер не смог бы их проанализировать. Кроме того, на цену может повлиять и человеческий фактор, например, новости в СМИ. В данном исследовании мы использовали максимум из того, что можно было бы эффективно использовать: новости и технические индикаторы, что позволило приблизиться к желаемой цели. Модель выдает прогноз о будущей цене криптовалюты, что может использоваться, например, для подтверждения или опровержения своих собственных прогнозов, а также для предугадывания цены на небольшой период. Однако, как бы то ни было, это модель машинного обучения и решающий выбор всегда останется за человеком, который будет пользоваться этим ПО.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. CoinMarketCap [Электронный ресурс]. URL: <https://coinmarketcap.com/>
2. Crypto Fear & Greed Index [Электронный ресурс]. URL: <https://alternative.me/crypto/fear-and-greed-index/>

3. Abraham J., Higdon D., Nelson J., Ibarra J. Cryptocurrency Price Prediction Using Tweet Volumes and Sentiment Analysis [Электронный ресурс]. URL: <https://scholar.smu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=datasciencereview>
4. Хабр: Быстрый градиентный бустинг с CatBoost [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/company/otus/blog/527554/>
5. CatBoost [Электронный ресурс]. URL: <https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=CatBoost>
6. Машинное обучение доступным языком: Среднеквадратическая ошибка (MSE) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.helenkapatsa.ru/sriedniekvadraticieskaia-oshibka/>
7. Colianni S., Rosales S., Signorotti M. Algorithmic Trading of Cryptocurrency Based on Twitter Sentiment Analysis [Электронный ресурс]. URL: http://cs229.stanford.edu/proj2015/029_report.pdf
8. Kristoufek L. What Are the Main Drivers of the Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Coherence Analysis [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/262805758_What_Are_the_Main_Drivers_of_the_Bitcoin_Price_Evidence_from_Wavelet_Coherence_Analysis

Demin Dmitry Nikolaevich

Master student of Applied Informatics
Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods
Engineering School of Information Technologies
Telecommunications and Control Systems
Ural Federal University
named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
e-mail: demin@mail.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

Chermnykh Daria Maksimovna

Master student of Applied Informatics
Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods
Engineering School of Information Technologies
Telecommunications and Control Systems
Ural Federal University
named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
e-mail: darya@mail.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

FORECASTING CRYPTOCURRENCY PRICES USING SENTIMENT AND TECHNICAL INDICATORS

Abstract:

The popularity of cryptocurrencies is gaining momentum, and with it the popularity of news related to digital currencies is growing. There are many reasons for price volatility, as in the traditional market, one of these reasons is the sentiment of the market (the mood of the market conveys the general emotional background and opinions about the state of the market). Therefore, our goal was to find out whether the analysis of sentiment in the media can provide information about whether the price of a coin (coin) will rise or fall.

Keywords:

Cryptocurrency, sentiment, technical indicators, natural language processing.

Денисенко Никита Сергеевич
студент II-го курса магистратуры
кафедра бизнес-информатики
ГОУВПО «Донецкий национальный университет»
e-mail: denisenko.nikita777@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Загорная Татьяна Олеговна
доктор экономических наук, профессор
кафедра бизнес-информатики
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
e-mail: t.zagornaya@donnu.ru
г. Донецк, ДНР

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ЕЕ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ

УДК 336.14

Аннотация:

Данная статья посвящена изучению сущности предикативной аналитики в деятельности страховой компании. На основе имеющихся данных о прошлых клиентах страховой компании с использованием онлайн - платформы Microsoft Azure ML разработана модель машинного обучения. Данная модель с точностью 89,5% определяет вероятность наступления страхового случая у нового клиента страховой компании.

Ключевые слова:

Модель, машинное обучение, данные, алгоритм, признак, страховая премия, страховая компания, база данных.

Предикативное моделирование и аналитика используется в страховании для определения вероятности наступления страхового случая с тем или иным клиентом на основе страховых историй прошлых клиентов, что в дальнейшем повлияет на размер страховой премии [1].

Машинное обучение дает максимально точные прогнозы на основе вводных данных, чтобы сотрудники страховой компании могли принимать верные решения в своей деятельности при формировании стоимости страховых премий и страховых выплат.

С помощью данного метода аналитики можно спрогнозировать множество вариантов исхода события или поведения клиента, основываясь на уже имеющиеся данные о прошлых клиентах страховой компании. В результате, в наличии уже будет несколько вариантов реагирования, что в меняющихся условиях позволит быстро принять оптимальное решение в данной ситуации [2].

Предикативная аналитика основывается на обработке большого количества исторических данных. Основной же сущностью предиктивной аналитики является задача определение предиктора или нескольких предикторов. Страховые компании в сфере автострахования выделяют следующие предикторы: возраст, пол, наличие детей, тип автомобиля. Множество этих предикторов образует модель предиктивной аналитики.

Для оценивания вероятности наступления страхового случая у того или иного клиента будет использована онлайн-платформа Microsoft Azure ML [3]. Используемые данные — это данные страховой компании, которые включают информацию о прошлых клиентах. Компания предлагает широкий спектр продуктов, большая часть которых ориентирована на страхование автомобильного транспорта.

Полученные данные от страховой компании конвертируются в формат «.csv» и импортируются в Microsoft Azure ML, тем самым образуя «dataset» для дальнейшего анализа. Часть загруженной базы данных представлена на рисунке 1.

id	Name	№ Treaty	Sex	Age	Children	Class auto	Insurance case
1	Braund	4792	Женский	45	0	C,D	0
2	Cumings	4908	Мужской	57	0	A,B	0
3	Heikkinen	3635	Мужской	37	1	A,B	0
4	Futrelle	1178	Мужской	31	1	C,D	0
5	Allen	4989	Женский	53	0	A,B	0
6	Moran	2806	Женский	37	1	E,S	0
7	McCarthy	4112	Мужской	27	1	A,B	0
8	Palsson	3855	Мужской	64	0	C,D	0
9	Johnson	1880	Мужской	18	0	E,S	1
10	Nasser	3161	Мужской	20	1	C,D	0

Рисунок 1 - База данных клиентов страховой компании

База данных, используемая в разработке алгоритма и модели, содержит 880 записей и 7 основных признаков:

- 1) «Name» – Имя клиента.
- 2) «№ Treaty» – Номер договора страхования по ОСАГО.
- 3) «Sex» – пол клиента.
- 4) «Age» – возраст клиента.
- 5) «Children» – наличие детей у клиента (1 – есть дети, 0 – нет детей).
- 6) «Class auto» – класс автомобиля клиента.
- 7) «Insurance case» – страховой случай с данным клиентом (1 – страховой случай зафиксирован, 0 – страхового случая не было).

Для изучения и анализа данных в будущем, необходимо исключить данные, не влияющие на наступление страхового случая (*ID, Name, № Treaty*). База данных имеет не только числовые признаки, но и текстовые. Для того, чтобы текстовые признаки (*Sex, Class auto*) использовались при анализе данных, необходимо их преобразовать в категориальные переменные.

В процессе обучения преобразованных данных используется метод «Two – class logistic regression». Логистическая регрессия - известный в статистике метод, который используется для прогнозирования вероятности исхода и особенно популярен для задач классификации. Алгоритм предсказывает вероятность возникновения события, подгоняя данные к логистической функции. Общий вид разработанной модели машинного обучения представлен на рисунке 2.

Наиболее значимым признаком в данной модели является возраст клиента – чем меньше возраст клиента, тем больше вероятность наступления страхового случая. Так же не мало важными признаками наступления страхового случая являются класс автомобиля клиента и наличие детей – чем выше класс автомобиля, тем выше вероятность страхового случая. Такой признак, как наличие детей у клиента снижает вероятность наступления страхового случая.

Применив обученную модель на тестируемые данные, получили следующие характеристики модели. *Accuracy* – доля правильных ответов, равна 85,9 %. *Precision* – мера точности, характеризующая, сколько полученных в результате использования модели

классификации положительных ответов являются правильными. В данном случае точность разработанной модели составляет 89,5%, что является высоким показателем.

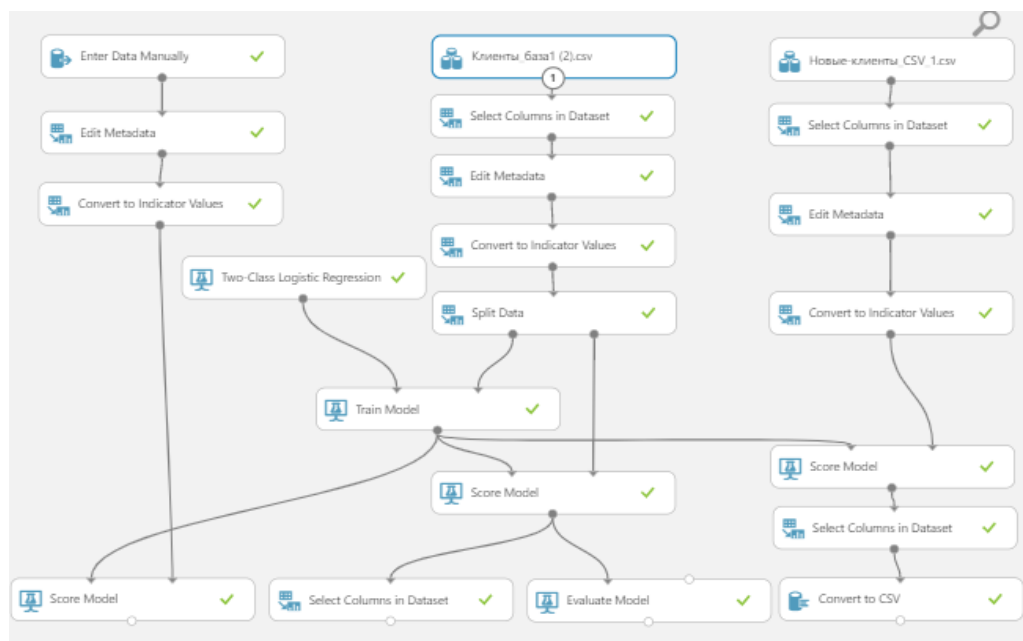


Рисунок 2 - Разработанная модель машинного обучения

Используя разработанную модель машинного обучения, можно оценить вероятность наступления страхового случая у новых клиентов, тем самым внести изменения в процесс тарификации страховой премии для каждого клиента. Принцип расчета страховых премий представлена в таблице 1.

Таблица 1

Уровни вероятности наступления страхового случая

Уровень вероятности наступления страхового случая	Вероятность страхового случая (Scored Probabilities)	Расчет суммы страховой премии по ОСАГО для нового клиента (Model IP)
<i>Очень низкий уровень</i>	<0,1	Avarage IP + 0 р.
<i>Низкий уровень</i>	0,1 - 0,4	Avarage IP + 500р.
<i>Средний уровень</i>	0,4 - 0,6	Avarage IP + 1000 р.
<i>Высокий уровень</i>	0,6-0,8	Avarage IP + 1500 р.
<i>Очень высокий уровень</i>	0,8-1	Avarage IP + 2000 р.

Avarage IP – средняя страховая премия по ОСАГО. В 2021 году средняя страховая премия по ОСАГО составляет 5 576 Р. Model IP – сумма страховой премии по ОСАГО для клиента после применения модели машинного обучения. Результаты применения модели машинного обучения в деятельности страховой компании в сфере тарификации представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результат применения модели машинного обучения в сфере тарификации

Количество новых договоров ОСАГО -200 шт.	Средняя страховая премия по ОСАГО, руб.	Общая сумма страховых премий по ОСАГО, руб.
До применения модели ML	5 576,00	1 115 200,00
После применения модели ML	6 089,00	1 217 700,00
Разница, руб.	513,00	102 500,00
Разница, %	8,43%	8,42%

Применение разработанной модели увеличило среднюю страховую премию по ОСАГО с 5 576,00 Р до 6 089,00Р, тем самым увеличив общую сумму страховых премий на 102 500,00 Р (8,42 %). Использование данной модели способствует формированию индивидуальной страховой премии для каждого клиента и получению дополнительной прибыли для страховой компании.

Таким образом, внедрение данной модели машинного обучения повысит эффективность использования входных, а также уже имеющихся данных, ускорит процесс обработки информационных ресурсов и повысит эффективность деятельности оператора страховой компании в сфере тарификации. Представленный процесс анализа может быть использован страховой компанией в качестве метода оценки вероятности наступления страхового случая на практике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Цыганков А.А. Цифровизации страхового рынка: задачи, проблемы и перспективы [Текст] / А.А. Цыганков, Д.В. Брызгалов // Экономика и управление. - М., 2018. – № 2. - с. 111 – 120.

2. Ожидания от машинного обучения в страховании [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.asn-news.ru/post/955>

3. Онлайн – платформа «Microsoft Azure ML» [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/documentation>

Denisenko Nikita Sergeevich

student of the second year of the master's program

Department of Business Informatics

GOUVPO «Donetsk National University»

e-mail: denisenko.nikita777@gmail.com

Donetsk, DPR

Zagornaya Tatyana Olegovna

Doctor of Economics, Professor

Department of Business Informatics

SEI HPE «Donetsk National University»

e-mail: t.zagornaya@donnu.ru

Donetsk, DPR

DEVELOPMENT OF A MACHINE LEARNING MODEL AND ITS APPLICATION IN THE ACTIVITIES OF AN INSURANCE COMPANY

Annotation:

This article is devoted to the study of the essence of predictive analytics in the activities of an insurance company. Based on the available data on past clients of the insurance company, using the Microsoft Azure ML online platform, a machine learning model was developed. This model with an accuracy of 89.5% determines the probability of an insured event for a new client of an insurance company.

Keywords:

Model, machine learning, data, algorithm, feature, insurance premium, insurance company, database.

Дуткина Лиана Робертовна

студентка

ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

e-mail: liana.dutkina@mail.ru

г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПРИМЕНЕНИЕ КАНБАН-ДОСОК В ПЛАНИРОВАНИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ИВЕНТОВ

УДК 334.021.1

Аннотация:

В статье рассмотрены особенности планирования и реализации мероприятий, в частности, возможность применения Канбан-досок при организации ивентов. Описана история возникновения Канбан-метода, а также теоретические основы системного подхода к управлению проектами. Были выявлены основные преимущества внедрения этой технологии в рабочие процессы. Предложен алгоритм использования Канбан-досок для повышения эффективности организации ивентов. Также даны рекомендации по использованию Канбан-досок в event-индустрии.

Ключевые слова:

Планирование, канбан, ивент, канбан-доски, мероприятие, организация, проект, управление, менеджмент.

Трудоемкость и продолжительность процессов планирования и организации мероприятия зависит от его масштабов, обеспеченности ресурсами и пожеланий заказчика. Подготовка к проведению ивентов включает в себя множество задач: определение места и времени, зонирование площадки, закупка необходимого оборудования, подбор персонала и подрядчиков, декорирование, выбор меню, составление программы и прочее. На начальном этапе необходимо систематизировать процессы и проработать все детали.

Из-за большого объема работы организаторы мероприятий утопают в бесконечном списке дел и дедлайнов, не имея возможности сосредоточиться на вопросе, который важен в настоящий момент. Существует множество различных инструментов, упрощающих деятельность ивент-менеджера. Однако большинство используемых технологий сосредоточено на решении определенной группы задач, при этом не предполагая системного подхода к организации работы команды в течение полного цикла организации мероприятия от его инициации и до закрытия.

Канбан-доска – гибкий инструмент планирования, который помогает принимать управленческие решения и визуально отслеживать прогресс выполнения работы. Канбан-метод, как правило, используется на производственных предприятиях и в сфере информационных технологий. Он позволяет системно смотреть на рабочие процессы, а значит, может показать свою эффективность и в организации ивентов.

В середине XX в. менеджеры компании Тойота выяснили, что загрузка каждого участка производства на 100% может не ускорить работу, а сделать его экономически невыгодным. С помощью карты производственного потока они оценивали ситуацию, находили места перегрузки и простоя, затем продумывали, как их устранить. Эта карта стала прообразом Канбан-досок. Она позволила анализировать текущую ситуацию, обдумывать и принимать грамотные решения [2].

Слово «канбан» в переводе с японского означает «сигнальная доска». В производственной системе карточка отправлялась на предыдущий этап, чтобы инициировать производство и поставку нужных деталей. Сотрудники на каждом этапе не могли перейти к следующему этапу работы, пока не будет дан соответствующий сигнал.

Такая система работы Тойота получила название «система канбан», и ее назначение - управлять потоком, обеспечивая бесперебойное функционирование системы «точно вовремя» [1].

Каждый рабочий этап можно отобразить на доске в виде колонки с соответствующим названием. Обычно одна колонка соответствует одному этапу. Их оптимальное количество 5–7, иначе доска получается перегруженной, и ее использование усложняется. Для разных типов задач используются стикеры разных цветов. Над каждым стикером на доске подписаны имя или должность того, кто в данный момент занимается задачей. По мере того, как выполняется работа, стикер с задачей двигается по доске слева направо: от начала работы к ее завершению [2].

Преимущества использования Канбан-доски:

- наглядность и прозрачность процессов;
- гибкость планирования;
- обнаружение и устранение «узких мест» (скоплений задач на этапах);
- возможность равного распределения нагрузки между сотрудниками;
- фокусировка на наиболее приоритетных задачах [3].

Еще одно важное достоинство Канбан-досок – мотивация сотрудников. Визуальное представление выполненных задач придает смысл ежедневным делам и ощущение ценности вклада каждого сотрудника в общее дело команды. Когда работник видит свой прогресс, продвижение хода работ коллег и подразделения в целом, а также может материально ощутить и представить для окружающих плоды своей деятельности, это заряжает на дальнейшее достижение целей и эффективное выполнение последующих задач.

Канбан-доски можно применять не только в сфере производства, информационных технологий, но и в организации крупных событий. Их можно использовать как для распределения задач между подразделениями, так и для эффективного взаимодействия между сотрудниками внутри команды. Для этого был определен следующий порядок действий:

1) Разделить доску на колонки по этапам работы. Они могут меняться в зависимости от особенностей организации и протекающих в ней процессов. Для реализации ивентов можно предложить следующие: «нужно сделать», «запланировано», «в процессе», «на согласовании», «сегодня», «сделано».

2) При желании можно разделить доску на строки по подразделениям для работы над проектом в целом, или для каждого сотрудника в отдельности, если речь идет о небольшой команде. Также существует вариант без строк, когда рядом с карточкой подписывается имя сотрудника, который на данный момент занимается определенной задачей, либо отмечается уникальным магнитом.

3) Выделить группы задач, которыми предстоит заниматься во время подготовки мероприятия, и определиться с цветом стикеров для каждой из них.

4) Выписать все исходные данные, требования заказчика на карточки с учетом цветового деления. Для этого процесса предлагается заранее создать заготовки со всеми позициями, которые только возможно обозначить при организации ивента. В случае определенности по каким-либо параметрам следует конкретизировать задачу и написать ее на карточку. Если этот вопрос еще требует проработки, оставить его в начальном варианте и вернуться к нему по мере работы над проектом.

Можно привести следующий пример: необходимо разработать меню. Если заказчик выдвинул определенные требования для него, следует прописать это в карточке и в дальнейшем прорабатывать процессы его обеспечения. В случае отсутствия каких-либо предпочтений карточка остается незаполненной и будет требовать последующих действий по подбору возможных вариантов и согласованию с клиентом.

На данном этапе лучше провести совещание и записать все позиции, мысли, идеи, которые появляются у сотрудников, затем оценить их с точки зрения реализации. В случае одобрения оставить для дальнейшей работы, а остальные выбросить. При возникновении

новых вводных, список может пополняться, а карточки дробиться на более мелкие задачи, это позволяет свести к минимуму шансы что-либо упустить. Таким образом головы сотрудников «опустошаются», они избавляются от навязчивых мыслей, которые могут мешать во время трудового процесса. Предполагается, что во время выполнения конкретной задачи человек думает только о ней, и процесс протекает эффективнее.

5) Далее менеджеру необходимо разбить задачи по приоритетности, закрепить их на доске сверху вниз (от более важных к менее значимым), а также запланировать выполнение предстоящих задач, в том числе те, которые необходимо выполнить «сегодня».

6) По мере выполнения работы сотрудники передвигают карточки по выделенным этапам. Тем самым вся команда, задействованная в реализации проекта, видит текущую ситуацию и ориентируется на достижение общей цели.

7) В течение всего периода менеджеру нужно анализировать степень продвижения хода работы, выявлять «узкие места», оценивать загруженность персонала, имеющиеся ресурсы и принимать управленческие решения для оптимизации всего рабочего процесса.

Таким образом, движение карточек по колонкам обозначает прогресс по реализации проекта. Канбан-доска позволяет руководителям выявлять проблемы, осознавать текущее состояние рабочего процесса, обращать внимание на степень завершенности решаемых задач и определять наиболее приоритетные направления развития.

В заключение подчеркнем, что Канбан-доска — довольно гибкая технология, которая позволяет, по мере необходимости, менять условия и добавлять новые элементы. Это повышает ее практическую значимость в подготовке и организации событий. На начальном этапе рекомендуется применять традиционный формат: использовать доску, бумагу, стикеры, писать от руки. Когда человек совершает эти действия, он лучше осознает процесс, погружается в него, и чувствует большее удовлетворение от результата. Однако в современном мире, особенно в такой динамичной сфере деятельности, как организация мероприятий, важную роль играет автоматизация процессов. В связи с этим открываются новые возможности для дальнейших исследований и поиска альтернативных решений, в том числе в ивент-индустрии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андерсон Д. Канбан. Альтернативный путь в Agile. М.: «Манн, Иванов и Фербер (МИФ)», 2017.
2. Савунов В. Канбан-доска — это не то, что вы думаете // ScrumTrek, 2021. URL: <https://scrumtrek.ru/blog/kanban/4827/kanban-doska/> (дата обращения: 28.02.2022).
3. Федченков Е. Что такое канбан и чем он полезен? // iTeam, 2019. URL: <https://blog.iteam.ru/chto-takoe-kanban-i-chem-on-polezen/#Worksection> (дата обращения: 28.02.2022).

Dutkina Liana Robertovna

student

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

e-mail: liana.dutkina@mail.ru

Ekaterinburg, Russian Federation

USE OF KANBAN BOARDS IN PLANNING AND ORGANIZING EVENTS

Abstract:

This article discusses features of planning and a possibility of using Kanban boards in event management. Kanban method's origin and theoretical foundations of a system approach are described. The article presents main advantages of introducing this technology into workflows. An algorithm of actions for using Kanban boards to improve processes of organizing events is

proposed. In addition, main features of event management are indicated. There are recommendations for the effective using of Kanban boards in the event industry.

Keywords:

Kanban; planning; kanban board; event; organization; project; process; management; technology.

Ефименко Сергей Владимирович

Институт компьютерных наук и технологий
СПбПУ «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
e-mail: Falcon.sergey@yandex.ru
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Гаранин Дмитрий Анатольевич

Высшая школа промышленного менеджмента
СПбПУ «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
e-mail: garanin@kafedrapik.ru
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Черноруцкий Игорь Георгиевич

Высшая школа программной инженерии
СПбПУ «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
e-mail: igcher1946@mai.ru
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Сметанкин Анатолий Игоревич

Институт компьютерных наук и технологий
СПбПУ «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
e-mail: smetanckin.anatoly@yandex.ru
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТОЧЕК РАВНОВЕСИЯ
В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ**

УДК 330.131.7

Аннотация:

В статье представлен оригинальный подход к проблеме оценки и обеспечения стратегий экономической надежности деятельности предприятия, основанный на создании алгоритма прогноза различных экономических показателей в условиях неопределенности. Подход сформулирован в виде системной методологии, объединяющей способы обработки информации и концепцию исследования динамики точек равновесия в условиях неустойчивости системы. Такой подход обеспечивает аналитическую поддержку процессов принятия решений в управлении организацией.

Ключевые слова:

Эффективность, доход, спрос, прибыль, оптимальное состояние, информация, вероятностная модель, инвестиции, системная методология, математические инструменты обработки информации, система массового обслуживания.

Развитие предприятия связано с получением прибыли. При этом важную роль в развитии предприятия имеют инвестиции. Эффективность увязана с управлением инвестициями. В последнее время системная методология может предоставить способы обработки информации и аналитическую поддержку процессов принятия решений в управлении организацией [1]. Предварительная экспертиза и оценка экономической устойчивости предприятия, экономический анализ прогнозных результатов в динамически изменяющейся окружающей среде важны для принятия инвестиционных решений [2].

Цель нашего исследования - развитие моделей и методов оценки эффективности управления предприятием в динамически изменяющейся среде, принимая во внимание влияния внутренних и внешних факторов. Методика исследования и прогнозирования базируется на методах вероятностной статистики, теории систем массового обслуживания, отдельных положениях теории информации, и пр. Качество прогностических моделей зависит от математического аппарата оперативного построения и параметризации моделей в условиях ограниченной информации и неопределенности.

Динамическое взаимодействие процессов типа «спрос-предложение» может быть формализовано и сводится к рассмотрению точек равновесия модели экономической системы и выбор «правильной» экономической стратегии *в условиях неопределенности*. [4]. На практике данную проблему возможно свести к задаче достижения предприятием *определенного динамического «равновесия»*, когда затраты и прибыль имеют идеальное соотношение в данных экономических условиях.

Необходимо отметить, что вероятность нахождения устойчивого положения предприятия в различных информационных ситуациях это его сбалансированная вероятностная модель. Более того, достижение сбалансированного состояния может описываться концепцией «равновесия Нэша», причем наилучшим выражением неопределенности состояния внешней среды может быть описано посредством вероятностных моделей [5].

Под прогнозом понимается система научно обоснованных представлений о возможных состояниях и траекториях динамики объекта в будущем, его развитие, предугадывание общего объема и структуры спроса на товары и услуги, при конкретных условиях изменения на рынке. Спрос (ёмкость рынка в экономике) — это зависимость между ценой и количеством товара, который потребители могут купить по строго определенной цене, в определенный промежуток времени. Предложение зависит от цены товара и от переменных, которые влияют на издержки производства. Закон спроса — величина (объём) спроса уменьшается по мере увеличения цены товара. Математически это означает, что между величиной спроса и ценой существует обратная зависимость. То есть повышение цены вызывает понижение величины спроса, снижение же цены вызывает повышение величины спроса.

Принятыми методами проведения экономических расчетов являются экономико-математическое моделирование, трендовые модели в графическом или математическом виде. Традиционный подход к прогнозированию спроса – это прогноз продаж. Такой подход уместен и в случаях, когда инвестиции в расширение сбыта (за счет реинвестирования прибыли) не приводят к росту продаж. Динамическое взаимодействие процессов типа «спрос-предложение» может быть формализовано в рамках теории СМО (систем массового обслуживания). Предположим, что процесс «спрос-предложение» возможно представить в виде обслуживания поступающих заявок (требований).

Потоки заявок и их последующее обслуживание для своей формализации, в терминах СМО, должны удовлетворять следующим требованиям:

- ординарности (события появляются «обособленно, единично»);
- без последствия (события на данном временном интервале не зависят от других событий на интервалах, не пересекающихся с данным).

Характерной особенностью СМО является вероятность ее пребывания в свободном состоянии. Для данной вероятности аналитическое решение может быть записано в виде [3].

Вероятность пребывания СМО в свободном состоянии означает вероятность неудовлетворенного спроса на данный вид продукции. В этом случае интерес представляют именно динамические характеристики системы, и о её стационарности речь не идет. Наиболее разработанным, для такой ситуации, является тот же аппарат систем массового обслуживания (СМО), допускающий аналитические решения в случае простейших потоков требований и обслуживания.

Аналитическое решение для данной вероятности (т.е. - при обслуживании «с отказами») может быть записано в виде

$$P(t) = \frac{\mu}{\lambda + \mu} \left\{ 1 + \frac{\lambda}{\mu} \exp[-(\lambda + \mu)t] \right\}, \quad (1)$$

где λ – интенсивность спроса на товар;

μ – интенсивность удовлетворения спроса.

Замечание. Выражение (1) показывает, что: а) - зависимость экспоненциальна во времени; б) - зависимость имеет стационарное решение в установившемся режиме. При выборе инвестиционных стратегий особый интерес для анализа в данной постановке имеет нестационарная область решений, представленная как функция времени. С точки зрения взвешенного принятия решений, принципиальное отличие стратегической задачи от задачи *рискового инвестирования* – это не увеличение прибыли, а минимизация возможных потерь.

Действительно, принятие решений при выборе инвестиционных стратегий сопровождается определенными рисками. Но, располагая данными о распределениях спроса и предложения, существует возможность принятия статистических решений. Предположим, что инвестиционный процесс можно рассматривать в терминах статистической постановки. Тогда, пусть случайный спрос на товар выражается плотностью распределения $f(x)$, а случайное предложение данного товара, в это же время, описано как плотность распределения $q(x)$.

Очевидно, что принятие решений сопровождается рисками (см. выше), которые могут быть представлены в терминах теории принятия статистических решений. Процесс графически интерпретирован на рисунке 1.

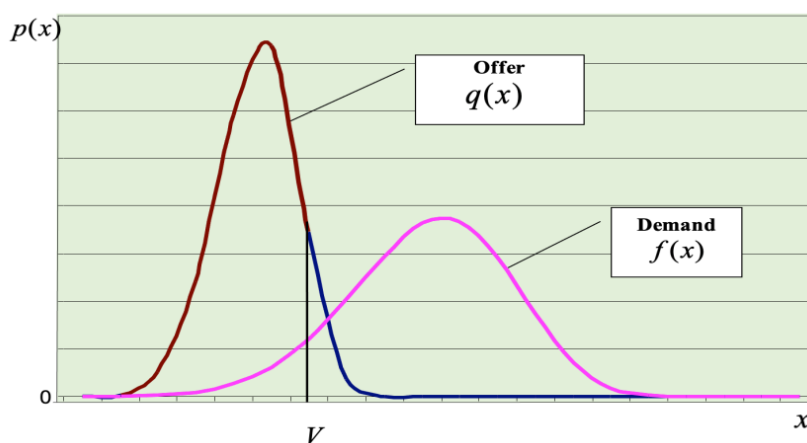


Рисунок 1 - Модель соотношения ситуаций

Как видно из рисунка, для инвестора идеальной является ситуация, когда спрос на вложение (инвестицию) и предложение совпадают по некоторым параметрам, в т.ч. по их рассеиванию (т.е. достигнуто равновесное состояние). В данном случае никто из сторон не рискует и не терпит убытков. Другие крайности характеризуются двумя состояниями: полное покрытие спроса, предложение с избытком; превышение спроса над предложением, порождение дефицита.

Для многих задач принятия статистических решений по малому числу наблюдений типична неасимптотическая постановка проблем, При этом всегда необходим компромисс. Который означает равновесное состояние. Таким образом, в данной постановке решение зависит от того, насколько точно представлены законы распределения $f(x)$ и $q(x)$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ивченко Б.П., Мартыщенко Л.А., Монастырский М.Л. Теоретические основы информационно-статистического анализа сложных систем. – СПб.: Лань, 1997. – 320 с.
2. Ивченко Б.П., Мартыщенко Л.А., Иванцов И.Б. Информационная микроэкономика. Часть 1. Методы анализа и прогнозирования. – СПб.: «Нордмед-Издат», 1997. – 160 с.
3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: «Наука», 1988. – 480 с.
4. Ивченко Б.П., Мартыщенко Л.А., Табухов М.Е. Управление в экономических и социальных системах. – СПб.: «Нордмед-Издат», 2001. – 248 с.
5. Клавдиев А.А., Пасевич В.А. Адаптивные технологии информационно-вероятностного анализа транспортных систем. СПб, СЗТУ, 2009, с.305.

Efimenko Sergey

Ph.D. fellow

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
e-mail: Falcon.sergey@yandex.ru
St. Petersburg, Russian Federation

Dmitry Garanin

Ph.D., assistant professor

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
e-mail: garanin@kafedrapik.ru
St. Petersburg, Russian Federation

Chernorutsky Igor

Doctor of Technology, Professor

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
e-mail: igcher1946@mai.ru
St. Petersburg, Russian Federation

Anatoly Smetanckin

PhD student

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
e-mail: smetanckin.anatoly@yandex.ru
St. Petersburg, Russian Federation

RESEARCH OF DYNAMICS OF POINTS OF BALANCE IN THE CONDITIONS OF INSTABILITY OF SYSTEM

Abstracts:

The article presents an original approach to the problem of assessing and providing strategies for the economic reliability of an enterprise, based on the creation of an algorithm for predicting various economic indicators under conditions of uncertainty. The approach is formulated as a system methodology that combines information processing methods and the concept of studying the dynamics of equilibrium points in conditions of system instability. This approach provides analytical support for decision-making processes in the management of the organization.

This article focuses on modeling the enterprise mass service system that aims to evaluate the strategy on customer service. A model, developed in the imitation modeling environment Powersim, allows to track the changes in dynamic of customer service and queue length with various intensity rates of operation; it also allows to decide on the necessary count of workers.

Keywords:

Efficiency, income, demand, profit, optimal state, information, probabilistic model, investment, system methodology, mathematical tools for information processing, queuing system.

Захарова Евгения Станиславовна

студентка 2-го курса магистратуры
кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: zakharova_j@mail.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

**ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЮ
ОНЛАЙН ОБРАЗОВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ТРАЕКТОРИИ
СТУДЕНТА**

УДК 004.9

Аннотация:

Задача работы персонализировать траекторию образовательного процесса каждого студента на основе его данных с образовательной онлайн платформы. Последующий материал будет зависеть от предыдущих решений вопросов и потраченного времени на задание. Также нововведением является наличие встроенного чат бота в онлайн среду, где обучающийся может незамедлительно получить помощь на основе материалов курса. Дополнительные материалы будут предлагаться каждому студенту в зависимости от его потребностей в этом материале. При решении задач будут подсказки, если это необходимо. Главная цель курса – получить знания и завершить его, поняв полностью. В статье проанализирована область исследования, выявлены проблемы, и представлено предполагаемое решение.

Ключевые слова:

Онлайн обучение, образование, машинное обучение, учебная аналитика, персонализация обучения, чат бот.

В настоящее время технологии охватывают большое количество сфер нашей жизни, и образование не стало исключением. Регулярно появляются новые подходы, и цифровизация ведет к другому представлению знаний. Онлайн обучение уже стало неотъемлемой частью образования и уже создало новую область, где традиционные подходы либо устарели, либо не могут быть внедрены.

Развитие онлайн обучения не было полностью естественным, так как существуют обстоятельства, которые ускорили темп его развития. Согласно исследованию [1], пандемия Covid-19 способствовала продвижению дистанционного обучения по нескольким причинам. Однако, популярность онлайн обучения также росла постепенно со временем, спросом общества и развитием технологий. На данный момент существует большое количество

мобильных приложений, образовательных платформ, которые предлагают массовые открытые онлайн курсы (МООК), микрообучение (урок разделен на короткие части по 7–12 минут) [2] с целью сделать обучение доступным и передать знания вне зависимости от нахождения и расстояния. Они покрывают элементарные потребности в безопасности, то есть уменьшение очных классов с традиционными подходами к обучению.

Онлайн обучение решает не только задачи по дистанцированию. Оно дает возможность получить образование тем, кто не может посещать аудиторные занятия, так как многие университеты уже предоставляют степенные учебные программы полностью онлайн [3]. Одной из главных особенностей онлайн курсов является персонализация траектории студента – участника данных курсов [4]. Этот подход предполагает индивидуальную работу, поддержку и сопровождение в ходе обучения, выборочный материал, самостоятельную организацию и другое [5].

В ходе исследования предметной области были проанализированы существующие решения и применяемые инструменты.

На данный момент реализовано много вариантов по решению задачи персонального обучения, но постоянно определяются новые цели и проблемы. Так, учебная аналитика (Learning Analytics), интегрированная с помощью мониторинговых систем (Learning Management Systems - LMS) отслеживает действия и опирается на специальные метрики и данные студента, оставленные в ходе прохождения курса [6]. Главными недостатками таких систем являются высокая стоимость, закрытость разработки, установка целиком со слабой интеграцией в существующие проекты [7, 8]. Также с точки зрения образовательной программы достаточно сложно найти точное количество подачи материала (иногда студенту предлагаются ссылки на видео или на статьи, которые занимают долгое время на прочтение или на просмотр), оказываемой поддержки, игрового вовлечения в процесс обучения (геймификация – один из способов удержания внимания пользователя, но его чрезмерное использование может вести к снижению качества образования) [9].

Онлайн обучение имеет различные формы представления. Они включают в себя передачу знаний, выполнение заданий, уровень взаимодействия участника и онлайн платформы, использование цифровых устройств. Образовательная платформа создает условия для студентов и может повысить мотивацию к прохождению темы. Концепция массивных открытых онлайн курсов (МООК) востребована в наши дни. Веб платформы предлагают широкий диапазон онлайн курсов. Каждый участник рассматривается в качестве уникального клиента. Чаще всего материалы курса предоставляются порционно, а поддержка автоматизирована, хотя в некоторых случаях можно получить квалифицированную обратную связь. Некоторые решения имеют мобильные приложения [10].

Для того чтобы предоставить персонализированный контент пользователю применяются методы сбора и анализа данных, машинное обучение. Они не только обеспечивают кастомизацию, но и прогнозируют учеников в зоне риска, неудачи на экзамене, прекращение курса.

Сбор данных разделен на автоматизированные и неавтоматизированные методы. Использование опросов, обратной связи, интервью достаточно распространены, но сбор огромного количества информации требует электронного вмешательства. С одной стороны, это могут быть простые данные, чтобы понять сколько времени студент уделяет процессу обучения и предопределить отказы от курсов. Например, просмотр видео, частота входа в систему, просмотренные страницы, клики мыши. С другой стороны, время на исправление ошибок, количество отправленных заданий, профиль обучения, время на решение задач, цепочка кликов – все это может помочь провести анализ, какая помощь может быть предложена в течение упражнения или какие подходы могут быть представлены [11]. В статье [12] описано средство для получения кликов и сбора их в карту кликов в Scratch. Время в миллисекундах на смену действий, длина кода, число изменений кода и количество попыток сдачи итогового решения. Некоторые инструменты аналитики создают графические

интерфейсы и отмечают проблемные места на основе активности студента и выстраивают траекторию движения, большинство этих средств требуют данные в реальном времени.

Основными алгоритмами машинного обучения являются регрессия (regression), дерево решений (decision tree) и случайный лес (random forest), метод опорных векторов (Support Vector Machine), Байесовское моделирование (Bayesian modeling), нейронные сети, кластеризация [6]. Рекомендательная система может использовать один или несколько алгоритмов, тем самым формируя персонализированное обучение для пользователя [13, 14].

Таким образом, было определено возможное решение, которое станет доступным для большинства организаторов и модераторов курсов без покупки дорогостоящих и трудно интегрируемых систем. Кроме того, чат бот будет являться частью платформы, где пользователь может ввести интересующий вопрос и получить помощь незамедлительно.

Предложенное решение включает в себя способы взаимодействия пользователя и образовательной онлайн платформы. Помощь оказывается не только благодаря аналитике, но и исходя из вопросов обучающегося. Здесь чат бот применяется не как отдельный самостоятельный способ коммуникации с обучающимся, а как дополнительная поддержка на образовательной платформе. Тем не менее, это не всегда сразу правильный ответ или решение, иногда пользователю требуется самостоятельно изучить материал, который напрямую связан с его вопросом. Решение задачи не выводится сразу полностью, а показывается постепенно с учетом прогресса студента. Главная цель не выполнить определенный набор задач и вопросов, а именно полностью понять тему.

В качестве языка программирования (ЯП) выбран Python, средой разработки является VS Code. ЯП Python – один из самых удобных и распространенных высокоуровневых ЯП для машинного обучения, так как обладает встроенными пакетами для обработки данных и использования алгоритмов машинного обучения. В программу будет легко добавить дополнительные модули или интегрировать ее в существующие проекты. Прототип использует библиотеку PySimpleGUI для визуализации. Она помогает создавать графические пользовательские интерфейсы без применения дополнительных платформ, так как уже встроена в Python. Вопросы в окне чат бота фиксируются и с помощью алгоритмов будут составлены дополнительные задания, которые отражают затруднительные моменты пользователя. Данные хранятся в базе данных SQL. Материал и задания подготавливаются заранее и вводятся в хранилище. Данные студента, полученные в ходе выполнения курса, также поступают в базу данных

Интерфейс окна ориентирован на пользователя и имеет дополнительные кнопки для отражения контента. Если пользователь в итоге посмотрел полное решение и не смог самостоятельно справиться с заданием, то оно появится далее с измененными исходными данными. При вопросе в окне чат бота информация запоминается и будет использована не только для отработки его обучающимся, но и модераторами обучения, чтобы выявить недостающий материал. Метод кластеризации используется для выявления схожих проблем и нахождения связей между понятиями, вопросами и задачами. Временные отметки необходимы для предотвращения демотивации и для правильной организации учебного процесса.

Предлагаемый ИТ продукт может использоваться для дальнейших научных исследований. Собранные индикаторы и метрики дают полное представление о прогрессе обучающегося, его слабые и сильные стороны. Визуализация данных с помощью графиков и диаграмм помогает наглядно воспринимать образовательную траекторию пользователя.

На данный момент неизвестно, по какой траектории развития движется онлайн обучения, но оно уже не может быть исключено. Новые подходы для улучшения качества образования непрерывно разрабатываются. Описанное в статье решение предполагает применение функций чат бота в дополнение к образовательной онлайн платформе. Оно нацелено на тех, кому недостаточно получить сертификат с количеством баллов за курс, а тем, кто желает полностью постигнуть определенную тему и практиковать трудные моменты. Из этого следует, что данный ИТ продукт в первую очередь сосредоточен на сложный

материал и пересекающиеся понятия, вызывающие неясность у многих студентов. В дальнейшем предполагается улучшить интерфейс, применяя технологии UX/UI (User Experience / User Interface) и расширить диапазон предлагаемых тем.

Одним из важных аспектов остается проблема утечки данных студента. Утечка личных фактов может повлиять на карьеру и социальную жизнь. Поэтому поднимаются вопросы этики и защиты персональных данных.

Перед использованием любых данных должно быть установлено, что это следует правилам этики и информационной безопасности. Данные могут храниться в национальных базах, которые могут просматриваться большим количеством пользователей. Другое опасение о сборе данных относится к возможности кого-то еще иметь к ним доступ. Они могут включать имя, адрес, электронную почту, номер студенческого билета, номер телефона и другое. Более того, данный процесс может вызвать чувство слежения, побуждая некоторых студентов избегать определенные курсы, где упомянуто о сборе данных.

Один из способов соблюдения этических норм – объявить участникам курса о сборе данных и дать им право отказаться от сбора некоторой или всей информации. Студенты, которые одобрили этот процесс, должны быть детально осведомлены о том, какие данные, кто имеет доступ, как долго будут храниться. Они также должны иметь право на запрос об исправлении некорректных фактов и ошибок в аналитике. Процедура управления данными и цели исследования должны быть ясны и хорошо объяснены [15].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. D. Pandit and S. Agrawal, “Exploring challenges of online education in Covid Times,” *FIIB Business Review*, p. 231971452098625, 2021.
2. T. Dingler, D. Weber, M. Pielot, J. Cooper, C.-C. Chang, and N. Henze, “Language learning on-the-go,” *Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services*, 2017.
3. E. et Cornejo-Velazquez, “Business model of learning platforms in sharing economy,” *Electronic Journal of e-Learning*, vol. 18, no. 1, 2020.
4. T. Rohloff and C. Meinel, “Towards personalized learning objectives in moocs,” *Lifelong Technology-Enhanced Learning*, pp. 202–215, 2018.
5. A. A. Qaffas, K. Kaabi, R. Shadiev, and F. Essalmi, “Towards an optimal personalization strategy in moocs,” *Smart Learning Environments*, vol. 7, no. 1, 2020.
6. F. Chen and Y. Cui, “Utilizing student time series behaviour in learning management systems for early prediction of course performance,” *Journal of Learning Analytics*, vol. 7, no. 2, pp. 1–17, 2020.
7. X. Ochoa and A. F. Wise, “Supporting the shift to digital with student-centered learning analytics,” *Educational Technology Research and Development*, vol. 69, no. 1, pp. 357–361, 2020.
8. “COMPREHENSIVE LEARNING MANAGEMENT SYSTEM MARKET REPORT AND TRENDS 2021,” *vedubox*. 2021.
9. R. Klemke, M. Eradze, and A. Antonaci, “The flipped MOOC: Using gamification and learning analytics in MOOC design—a conceptual approach,” *Education Sciences*, vol. 8, no. 1, p. 25, 2018.
10. M. Bothe, J. Renz, T. Rohloff, and C. Meinel, “From moocs to Micro Learning Activities,” *2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2019.
11. O. H. T. Lu, A. Y. Q. Huang, A. J. Q. Lin, H. Ogata, S. J. H. Yang, “Applying Learning Analytics for the Early Prediction of Students’ Academic Performance in Blended Learning,” *Educational Technology & Society*, vol. 21, no. 2, pp. 220–232, 2018.
12. D. A. Filvã, M. A. Forment, F. J. García-Peñalvo, D. F. Escudero, and M. J. Casañ, “Clickstream for Learning Analytics to assess students’ behavior with scratch,” *Future Generation Computer Systems*, vol. 93, pp. 673–686, 2019.
13. Y. Tang and W. Wang, “A literature review of personalized learning algorithm,” *Open Journal of Social Sciences*, vol. 06, no. 01, pp. 119–127, 2018.

14. N. Yan and O. T.-S. Au, "Online learning behavior analysis based on machine learning," *Asian Association of Open Universities Journal*, vol. 14, no. 2, pp. 97–106, 2019.

15. V. Phu, M. Adkins, S. Henderson, "Aware, but Don't Really Care: Student Perspectives on Privacy and Data Collection in Online Courses," *Journal of open, flexible, and distance learning*, vol. 23, no. 2, pp. 42–51, 2019.

Zakharova Evgeniya

Student of Master degree program

Department of Big Data analytics and video analysis methods

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin

e-mail: zakharova_j@mail.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

IMPLEMENTATION OF MACHINE LEARNING METHODS INTO ELEARNING TO ENSURE PERSONALIZED EDUCATION OF THE STUDENT

Abstract:

The goal of the work is to personalize the study process of the learner based on his or her data from the educational online environment. Further material depends on the previous student's task solving and spent time. The new approach is the integration of the chatbot to the platform, which helps to answer the user's questions during the learning with respect to the course content. Additional support and clues will be provided if it is necessary. The main target of the course is to gain knowledge and completely comprehend the topic. The field of study is analyzed, challenges are defined, and the possible solution is proposed.

Keywords:

eLearning, education, machine learning, learning analytics, personalized learning, chatbot.

Зиньковская Татьяна Алексеевна

магистрант

кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа

Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

e-mail: tanny.rudakova@gmail.com,

г. Екатеринбург, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КАК ОСНОВА ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА

УДК 330.131.7

Аннотация:

В статье рассмотрена оценка роли и значения имитационных моделей в построении и эксплуатации цифровых двойников. Проанализированы технологии создания и использования цифровых двойников и показано, что основой для их существования являются прототипы. В статье рассматривается математическая модель, поддерживающая решение задачи стратегического управления с возможностью оценки рисков компании.

Ключевые слова:

Цифровой двойник, стратегическое управление, имитационная модель, математическая модель, риски, моделирование.

Моделирование как метод научного исследования и исследовательский метод известен давно и представляет собой взаимозаменяемость уже исследуемой системы конкретным аналогом. Этот аналог в точности повторяет интересующие пользователя свойства исследуемого объекта. Существует множество классификаций моделей и видов моделирования [1, 2].

Одним из видов моделей, появившихся несколько позже логических и физических моделей, является математическая модель, которая считается самой мощной формой моделирования. Математика, стремящаяся к созданию и развитию способов формального описания всего и вся, является, безусловно, мощным инструментом исследования, разработки, реализации тех или иных явлений, объяснения различных отношений.

В наше время математические модели доказали свою эффективность и, безусловно, являются мощнейшим инструментом в науке. Человечество начало создавать и использовать такие сложные вещи, настолько сложные по количеству элементов и связей, способов выполнения, алгоритмов управления и необходимости визуализации результатов, что математика не может дать нам формального описания таких сложных систем, которые можно применять, например, для адекватного и полного описания технологического процесса переработки полезных ископаемых и т. д. Эти задачи получили относительно новый вид моделирования, который называется имитационным моделированием.

Обратимся теперь к определению имитационного моделирования, возникшему в середине прошлого века, и рассмотрим его достоинства и недостатки.

В литературе [3] имитационное моделирование часто определяют как численный метод исследования сложных систем, элементы которых описываются разнородным математическим аппаратом и объединяются определенной коммуникационной моделью, которую иногда называют информационной.

Имитационное моделирование является достаточно дорогим методом исследования в силу своей уникальности. Каждая имитационная модель представляет собой штучный продукт, который затем можно повторять и развивать. Но главный недостаток имитационного моделирования в том, что это численный метод, а, как известно, численные методы дают определенные решения, которые необходимо принять за определенный результат, требуемый для проведения серии численных экспериментов, результаты которых должны быть усреднены и обобщены.

В литературе отмечены преимущества имитационного моделирования [3]. Во-первых, это отличный способ учиться. Вышеуказанные тренажеры приведены как типовые примеры сочетания математических, физических и логико-физических моделей, позволяющих проводить обучение личного состава - авиационного, водителей, капитанов, штурманов, космонавтов и т.д. Следующее преимущество заключается в том, что необработанные данные можно настроить так, как они не могут существовать в реальной природе. То есть задавать такие сырые данные, которые показывают, как работает исследуемая система в аварийном режиме или в режиме, которого на самом деле вообще не существует. И третья важная особенность, практически не встречающаяся в литературе. Это возможность непрерывной модификации имитационной модели по результатам экспериментов.

Имитационное моделирование имеет достаточно развитую систему инструментов, позволяющих строить сами модели, визуализировать и манипулировать результатами, воспроизводить входные данные.

Для интерпретации результатов моделирования важны методы статистической обработки и визуализации. Статистическая обработка представляет собой формальный инструментарий, реализованный в различных статистических пакетах, который позволяет

выполнять дисперсионный анализ, регрессионный анализ и делать выводы. Визуализация результатов во многом обеспечивает правильную интерпретацию этих результатов.

Параллельно с развитием имитационного моделирования происходит бурное развитие информационных технологий. Этот инструмент дошел до такого состояния, что породило концепцию «цифрового двойника». Можно создавать имитационные модели, продвигать их, создавать программные средства, автоматизирующие процесс построения имитационных моделей, то есть развивать этот аспект имитационного моделирования. Но инструмент, который предложила жизнь, заключается в том, что она предоставила всесторонне эффективную (включая безопасность) возможность работать с огромными объемами данных.

Основы технологии цифровых двойников.

Майкл Грейвс сформулировал три требования к цифровым двойникам [4-6]. Первым условием является необходимость визуального повторения внешнего вида исходного объекта. Это важное требование, но не критическое. Второе условие гласит, что объект должен вести себя реалистично при выполнении различных тестов. И третье требование — возможность получения информации, сгенерированной с помощью искусственного интеллекта, при оценке текущего состояния объекта.

Последние два пункта не что иное, как традиционное применение имитационной модели для решения реальных задач и не более того. Но возможности хранения, обработки и защиты информации указывают профессору Грейвсу и его последователям на возможность фиксации их числового описания за каждым произведенным экземпляром машины, агрегата, самолета, танка или организации.

Таким образом, любые цифровые двойники основаны на цифровой модели. Профессор А. Боровков [7, 8] сказал, что эта численная модель построена на основе формальных математических методов теорий упругости, надежности, прочности и др. Затем это числовое описание следует за экземпляром продукта, берутся его рабочие характеристики, и в этой числовой модели проверяется, как работает экземпляр и как можно улучшить другие экземпляры. Но это не более чем имитация, основанная на реальных данных. Профессор А. Боровков также говорит, что можно преднамеренно настроить необработанные данные таким образом, чтобы они описывали конкретную чрезвычайную ситуацию. Исходя из этого, можно сделать вывод, что если мы говорим о цифровых двойниках, цифровых тенях и цифровых технологиях, то должны понимать, что должна быть определенная методология, сопровождаемая технологиями, методами и инструментами, в том числе программными и аппаратными. Все это позволяет, во-первых, создать ядро цифрового двойника, то есть самую базовую имитационную модель, а во-вторых, должна быть технология, собирающая информацию о поведении цифровых двойников или теней и использующая ее для модернизации базовой имитационной модели.

Направления развития имитационного моделирования как базы цифровых двойников.

При разработке имитационных моделей необходимо решать несколько параллельных задач, чтобы повысить эффективность данного метода исследования.

Первая задача заключается в том, что необходимо разработать такие методы, технологии, программные продукты и алгоритмы, которые будут максимально простыми, но теоретически правильными, обеспечивать быструю обработку цепочки управления и производить готовую цепочку управления заданного размера. Это именно данные реального объекта, которые, как и ожидается в рамках цифровых двойников, будут использоваться для выполнения виртуальных симуляций на реальных объектах.

Второй задачей является необходимость разработки эффективных оценок рентабельности индивидуальной разработки имитационной модели или использования универсальных программных средств построения имитационных моделей. Должна существовать какая-то формальная методология принятия решений, чтобы была четкая стратегия выбора способа построения имитационной модели. Исследователь должен иметь оценку того, сколько это будет стоить не только с точки зрения финансовых показателей, но и с точки зрения времени или других параметров (ресурсов).

Третья критическая задача касается возможностей теоретического доказательства математических моделей. Речь идет о наиболее распространенных цифровых двойниках и, соответственно, эффективных цифровых двойниках в тех областях, где есть хорошие математические описания в терминах, например теории пластичности, или теории упругости, или сопротивления материалов, или что-то другое. Это означает, что такие качественные, математически обоснованные теории и проверенные на практике обеспечивают построение математических моделей, пригодных для конкретных процессов.

Таким образом, можно сделать вывод, что модели составляют неотъемлемую часть любой исследуемой сферы общества. При работе с большими объемами данных следует уделять внимание точным обоснованным теориям, которые, применив в практическом результате, дадут положительный эффект. Управление рисками предприятия является важным принятием решений в компании и требует построения имитационных моделей.

Приоритетной составляющей задач стратегического управления предприятием является прогнозирование денежных потоков проектной деятельности и оценка рисков. С формальной точки зрения хозяйственную деятельность любого предприятия можно рассматривать как непрерывный ряд превращений активов из одной формы в другую. Эти преобразования формируют денежные потоки, управление которыми является неотъемлемой частью работы предприятия.

Существует множество моделей — от качественных прогнозов эксперта, отражающих его субъективные предположения, до полностью формальных моделей регрессии и авто регрессионных моделей. В условиях нестабильности имитационные модели являются эффективным инструментом финансового планирования, позволяющим выявлять пути и возможности достижения целей предприятия, моделировать и оценивать альтернативные варианты плановых решений [9].

Разнообразие подходов к управлению экономическими рисками объясняется неоднозначностью его реализации как в повседневной жизни, так и в научных исследованиях. В то же время, несмотря на все многообразие, системную основу наиболее известных методов управления рисками составляют следующие три понятия: снижение риска, приемлемый риск и риск как ресурс.

Основанием для выбора этих понятий послужил характер влияния риска на исход принимаемых решений. Таким образом, в рамках концепции снижения риска риск является сугубо негативным явлением, управление которым заключается в полной нейтрализации или снижении его уровня до минимально возможного значения. Однако известно, что избегание рисков, равно как и их передача, приводит не только к их получению результатов, но в то же время для снижения шансов на получение более высокого дохода. Такое управление рисками представляется наиболее эффективным, если рассматриваемые риски являются катастрофическими для хозяйствующего субъекта [10].

В работе предложена математическая модель инвестиционных рисков, для которой симитирован процесс финансирования и денежных потоков.

Результирующий показатель модели – степень риска реализации проекта на основе коэффициентов вариации.

В рассматриваемой модели используется среднее квадратическое отклонение, математическое ожидание и NPV/

Рассмотрим математическое ожидание MY .

Математическое ожидание – итоговое значение прибыли или убытков по внедрению проектов при регулярном их ведении с одинаковым коэффициентом.

Для оценки математического ожидания сгенерируем выборку y_1, \dots, y_n значений величины Y . Затем:

$$\widehat{MY} = \bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N y_n \quad (1)$$

Алгоритм: генерация выборки $l = (l_1, \dots, l_N)^T$; генерация выборки $f = (f_1, \dots, f_N)^T$; для $n = 1, \dots, N$, $y_n = \sqrt{(1 + e^{-1n})^2 + (1 - e^{-fn})^2}$.

После нахождения математического ожидания MY , можно указать погрешность его определения. По центральной предельной теореме при больших N , независимо от вида распределения Y , \bar{Y} будет иметь приближённо нормальное распределение:

$$\bar{Y} \sim \approx N(M\bar{Y}, \sigma_{\bar{Y}}) = N\left(MY, \frac{\sigma_Y}{\sqrt{N}}\right) \quad (2)$$

Значит, \bar{Y} не может случиться дальше от MY , чем на $(2 \div 3)$ стандартных отклонения:

$$\bar{y} = MY \pm (2 \div 3) \frac{\sigma_Y}{\sqrt{N}}, \quad (3)$$

что эквивалентно

$$MY = \bar{y} \pm (2 \div 3) \frac{\sigma_Y}{\sqrt{N}} \quad (4)$$

Рассмотрим среднее квадратическое отклонение.

Среднее квадратическое отклонение характеризует разброс значений относительно среднего (математического ожидания). Обозначается как $\sigma(x)$ или $s(x)$.

При определении среднего квадратического отклонения при достаточно большом объеме изучаемой совокупности ($n > 30$) применяется формула:

$$\sigma(x) = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (5)$$

x_i - значение изучаемого признака (варианты), n - объем статистической совокупности, \bar{x} - средняя арифметическая величина.

Введем коэффициент вариации (K_v), который рассматривается в качестве показателя оценки степени риска. Предпочтение отдается тем инвестиционным проектам, по которым значение коэффициента является более низким, что свидетельствует о лучшем соотношении дохода и риска. Чем больше значение коэффициента вариации, тем больше неопределенность в отношении получения запланированного результата, а следовательно, и степень риска. Таким образом, рассматривая коэффициент вариации в качестве критерия обоснования решений в условиях риска, следует помнить о том, что направлением экстремума этого критерия будет минимум: $K_v \rightarrow \min$. Коэффициент вариации рассчитывается как отношение среднего квадратического отклонения $\sigma(x)$ к математическому ожиданию дохода ($M\bar{Y}$), выраженное в процентах [11].

Получим коэффициент вариации в расширенном виде исходя из формул (1) и (5):

$$K_{v(MY)} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}} * \frac{N}{\sum_{n=1}^N y_n} * 100\% \quad (6)$$

Для интерпретации полученного значения коэффициента вариации может быть использована следующая шкала:

1. $K_v < 10\%$ — малая степень риска;
2. $10\% < K_v < 25\%$ — средняя степень риска;
3. $K_v > 25\%$ — высокая степень риска.

Для работы над инвестиционным проектом и просчета рисков, необходимо симитировать процесс финансирования и денежных потоков, определить постоянные затраты. Для того, чтобы построить модель инвестиционных рисков, необходимо

определились с возможными границами риск-переменных. А именно, спрос на внедрение в течение и платежеспособность.

Значение каждой независимой риск-переменной восстанавливается как аргумент функции распределения вероятностей данной риск-переменной. Значения переменных величин подставляются в модель и рассчитывается интегральный показатель эффективности проекта NPV.

Результаты моделирования (т. е. NPV) рассчитываются и сохраняются.

Для расчета показателя эффективности NPV следует формула:

$$NPV = \sum_1^n \frac{P_k}{(1+i)^n} - IC \quad (7)$$

n – период расчета; P_k - денежные потоки за выбранный период; i – ставка дисконтирования; IC – размер первоначальных вложений.

Среднее ожидаемое значение представим, как:

$$\overline{NPV} = \sum_1^n NPV_i * p_i \quad (8)$$

Тогда следует:

$$\sigma(NPV) = \sqrt{\sum_1^n (NPV_i - \overline{NPV})^2 * p_i} \quad (9)$$

Представим коэффициент вариации, измеряющий степень риска реализации проекта (K_v) и получим следующее:

$$K_{v(NPV)} = \frac{\sqrt{\sum_1^n (NPV_i - \overline{NPV})^2 * p_i}}{\sum_1^n NPV_i * p_i} * 100\% \quad (10)$$

Таким образом, имея два коэффициента вариации: по математическому ожиданию и по показателю эффективности, выведем модели приближенного равенства/неравенства, которая позволяет наиболее точно сделать вывод о допустимой степени риска рассматриваемого проекта. Возможны 3 исхода:

$$\sqrt{\frac{\sum(x_1 - \bar{x})^2}{n}} * \frac{N}{\sum_{n=1}^N y_n} * 100\% \approx \frac{\sqrt{\sum_1^n (NPV_i - \overline{NPV})^2 * p_i}}{\sum_1^n NPV_i * p_i} * 100\% \quad (11)$$

$$\sqrt{\frac{\sum(x_1 - \bar{x})^2}{n}} * \frac{N}{\sum_{n=1}^N y_n} * 100\% \geq \frac{\sqrt{\sum_1^n (NPV_i - \overline{NPV})^2 * p_i}}{\sum_1^n NPV_i * p_i} * 100\% \quad (12)$$

$$\sqrt{\frac{\sum(x_1 - \bar{x})^2}{n}} * \frac{N}{\sum_{n=1}^N y_n} * 100\% \leq \frac{\sqrt{\sum_1^n (NPV_i - \overline{NPV})^2 * p_i}}{\sum_1^n NPV_i * p_i} * 100\% \quad (13)$$

Результаты принято читать таким образом, что сравнение данных коэффициентов позволяет оценивать риск не только рассматриваемого инвестиционного проекта, но и всего предприятия в целом, анализируя динамику его доходов за определенный отрезок времени. Именно модель расчета вариации через математическое ожидание и через NPV позволяет проанализировать все варианты и не ошибиться в принятии стратегического решения. Сравнение план-факта в области данных всегда позволяет отметить разницу и вариативность полученных значений, что и позволяет нам увидеть данная модель.

Таким образом, анализ технологии создания и использования цифровых двойников показывает, что основой для их существования являются имитационные модели, что

является частным случаем математического моделирования. Созданная модель позволяет исследовать оценку инвестиционных рисков; предвидеть и нейтрализовать угрозу банкротства; конкретизировать формы и методы финансового управления, а также разработать эффективные стратегии оперативного и стратегического характера по обеспечению надлежащего уровня экономической безопасности и развития предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Веников В.А. Теория подобия и моделирования. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Высшая школа, 1976. 479 с.
2. ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering - Vocabulary IEEE Std 1233-1998 (R2002) IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications.
3. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - искусство и наука / пер. с англ. М.: Мир, 1978. 418 с.
4. Эра трансформеров: «цифровые близнецы» уже рядом [Электронный ресурс]. URL: <https://scien-сerop.ru/era-transformerov-tsifrovye-bliznetsy-uzhe-ryadom/> (20.04.2022)
5. Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения [Электронный ресурс]. URL: [http://fea.ru/news/6721\(19.04.2022\)](http://fea.ru/news/6721(19.04.2022))
6. Что такое цифровой двойник и для чего он нужен? [Электронный ресурс]. URL: <http://blogs.3ds.com/russia/digital-twin> (15.04.2022)
7. Новые парадигмы проектирования. Фабрики будущего, цифровые двойники [Электронный ресурс]. URL: <https://www.clipsoon.com/cbUkFx1WXfs/video.html> (12.04.2022)
8. Боровков А.И., Бурдаков С.Ф., Клявин О.И., Мельникова М.П., Михайлов А.А., Немов А.С., Пальмов В.А., Сирина Е.Н.. Компьютерный инжиниринг. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. 93 с.
9. Сергиенко Е. А., Чуйко И.М. Имитационные потоковые модели динамики развития предприятия // БИЗНЕСИНФОРМ, - 2013. -№ 4. - С. 332-338.
10. Селютин В.Д. Математическое моделирование процесса управления экономическим риском // Экономические науки. 2012. № 1 (62).

Zinkovskaya Tatiana

Master student

Department of Big Data Analytics and Video Analysis

Institute of radio electronics and information technologies - RTF

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

e-mail: tanny.rudakova@gmail.com

Yekaterinburg, Russian Federation

DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL AS THE BASIS OF DIGITAL TWIN TECHNOLOGY

Abstract:

The article considers the assessment of the role and importance of simulation models in the construction and operation of digital twins. The technologies for creating and using digital twins are analyzed and it is shown that prototypes are the basis for their existence. The article considers a mathematical model that supports the solution of the problem of strategic management with the possibility of assessing the company's risks.

Keywords:

Digital twin, strategic management, simulation model, mathematical model, risks, modeling.

Иващенко Даниил Богданович
аспирант
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: ivashhenko.1997@mail.ru
г. Донецк, ДНР

Тимохин Владимир Николаевич
доктор экономических наук, профессор
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: volodya.timokhin@gmail.com
г. Донецк, ДНР

ГИБКИЕ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАЧ ПРОЕКТА ИНФОРМАТИЗАЦИИ ДОКУМЕНТООБОРОТА

УДК 334.02

Аннотация:

В данной статье рассмотрена проблематика информатизации документооборота на промышленном предприятии ООО «Кристал Айс». Обусловлен выбор методологии управления проектом реализации предложенных решений.

Ключевые слова:

Архитектурный подход, промышленное предприятие, гибкие методологии, Waterfall, SCRUM.

Выбирая методологию управления проектом разработки и внедрения программного обеспечения, необходимо учитывать ряд факторов – время, затрачиваемое на внедрение продукта (следствие – простой структурного подразделения предприятия), время обучения персонала работе с программным обеспечением, время реакции на поступающие изменения требований к программному обеспечению, выявление ошибок в нём, их устранение.

Наиболее популярной среди таковых является методология Waterfall (Каскадная). Принцип управления проектами по каскадной модели планирования подразумевает разделение рабочего процесса на несколько поочередных заданий с определенными задачами, окончание одной задачи обычно является достигнутой вехой или ключевым событием проекта [1, 5]

Каскадная модель предполагает, что устранение возникших ошибок будет происходить равномерно в процессе тестирования компонентов. Данная модель не может гарантировать оперативность обратной связи и внесение корректив в процесс разработки в ответ на меняющиеся потребности пользователей.

Таблица 1

Преимущества и недостатки методологии Waterfall [2, 3]

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none">– регламент запланированных работ;– чёткое распределение обязанностей;– установленные временные рамки;– чётко распланированные затраты.	<p>Сложности в изменении:</p> <ul style="list-style-type: none">– сроков;– финансовых затрат;– требуемого результата после начала реализации проекта.

Для проектов, требующих большего уровня контроля самого процесса реализации, лучше всего использовать гибкие методы проектного управления, такие как Scrum [4].

Scrum – очень гибкий метод, признанный в семействе Agile наиболее структурированным. Согласно принципам Agile, в «Скрам» проект разбивается на части, подходящие для мгновенного применения заказчиком с целью получить бэклоги – заделы продуктов.

Наиболее важные части первыми отбираются для выполнения в спринте (спринты в Scrum – это итерации продолжительностью от 2 до 4 недель). По итогам спринта заказчик получает рабочий инкремент продукта. Как только один спринт закончен, проектная команда начинает следующий спринт [5].

Чтобы убедиться в соответствии проекта требованиям заказчика, перед началом любого спринта нужно выполнять переоценку еще не выполненного содержания проекта и вносить в него изменения.

Преимущества и недостатки методологии приведены в таблице 2:

Таблица 2

Преимущества и недостатки методологии Scrum

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none">– легко адаптируется к изменениям;– подходит для применения командами, где есть сотрудники с небольшим опытом работы в области реализации конкретного проекта– позволяет совершать «быстрые ошибки»– позволяет быстро исправлять ошибки и повышать эффективность работы по реализации проекта.	<ul style="list-style-type: none">– высокая требовательность к проектной команде;– все сотрудники должны уметь работать в команде;– подходит не для всех организаций и команд, т.к. схема работы по методу подходит для разработки далеко не каждого продукта.

При управлении проектами невозможно отыскать универсальные решения и основы, однако возможно найти такой метод проектного управления, который подойдет проекту по большинству параметров. Главное – это применять метод, в котором есть структура, а также использовать в проектной деятельности вспомогательные инструменты, такие как системы управления проектами, например, MS Project, Asana и другие [5].

Объект исследования данной работы – предприятие ООО «Кристалл Айс», базирующееся в г. Красный Луч, Луганская Народная Республика. Предприятие специализируется на производстве минеральных вод.

Специфика предприятия обуславливает большой поток информации и документооборота. Учитывая сложившуюся на предприятии систему подчинения, взаимодействия между отделами и структурную организацию, можно выделить следующие специфические проблемы:

Задержка в отчётности. Менеджеры высшего звена не имеют возможности оперативно получать отчёты из-за необходимости младшему менеджерскому составу заполнять письменную документацию с дальнейшей передачей.

Проблемы с логистикой В2В. Исходя из предыдущей проблемы, возникает также проблема в объективной оценке имеющихся запасов и оперативном их пополнении.

Проблема с логистикой В2С. Из-за устоявшейся сложной системы управления, возникает проблема с оценкой объемов поставок конечным потребителям, следовательно – с погрузкой товара.

Проблема достоверности информации. Информация имеет свойство устаревать или искажаться под влиянием некоторых факторов по истечении некоторого промежутка времени. Сформированный отчёт может не отражать реальной ситуации на момент его подачи – отражённая проблема может быть уже устранена, либо, наоборот, приобрела больший масштаб.

Для выявления причин данных проблем необходимо изучить существующие бизнес-процессы архитектуры предприятия ООО «Кристал Айс», и на основе полученных знаний разработать и составить модель архитектуры предприятия.

Детальная декомпозиция А0 приведена на рисунке 1.

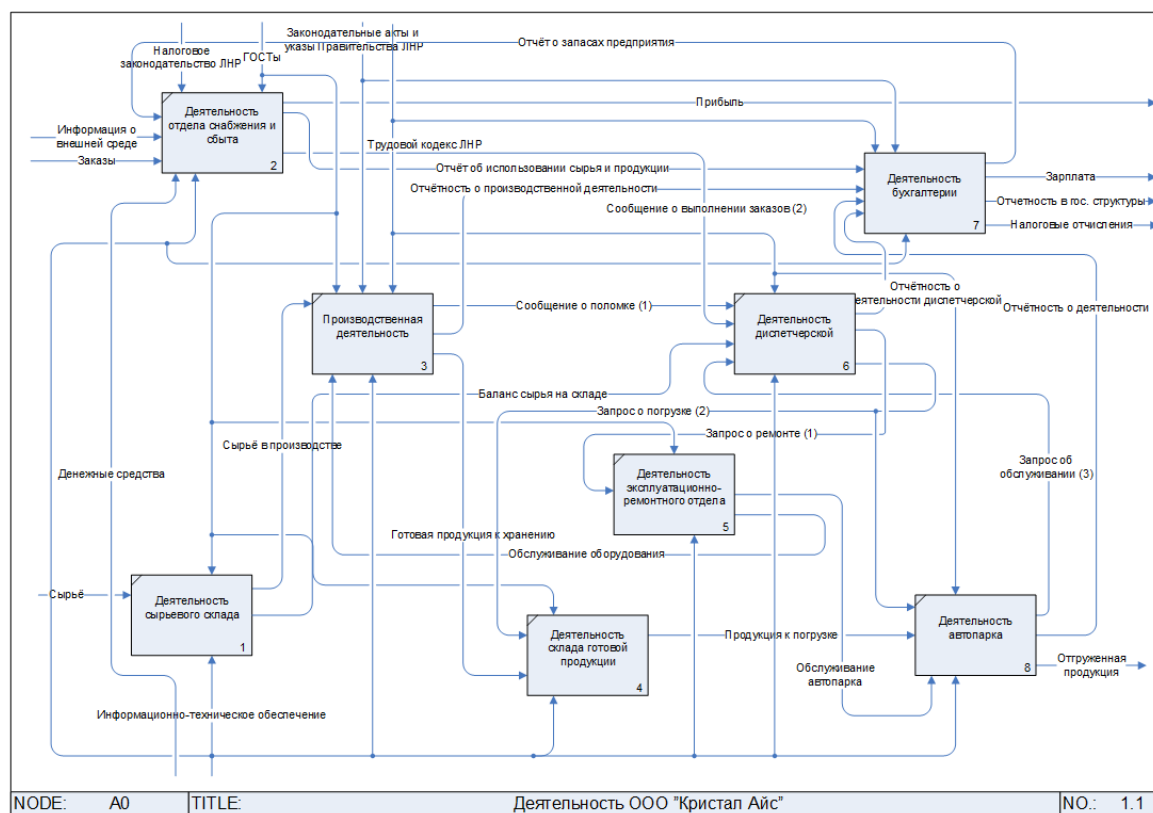


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма-декомпозиция А0

Представленная декомпозиция процессов позволяет выделить ряд следующих проблем – сложившаяся структура взаимодействия на предприятии является слабоэффективной в виду сложной бюрократической системы, многоступенчатой передачи документации, вследствие чего она может терять свою актуальность, нарушаться её целостность и достоверность, либо документация может быть вовсе утеряна на одном из этапов её передачи.

В качестве решения выявленных проблем предложена разработка программного обеспечения, автоматизирующего документооборот на предприятии. Переход к цифровому виду документации влечёт за собой повышение оперативности её передачи, повышает её актуальность, сохранность и достоверность, что в общем ведёт к росту эффективности деятельности предприятия [4].

Для сравнения и анализа ключевых показателей эффективности были составлены планы реализации проекта – согласно «классической» методологии Waterfall, и альтернативный – согласно гибкой методологии Scrum.

Рассмотрим ключевые показатели реализации проекта по методологии Waterfall, приведенные на рисунке 2. Показатели реализации проекта по методологии Scrum приведены на рисунке 3.

	Начало	Окончание	
Текущее	Пн 25.04.22	Чт 10.11.22	
Базовое	НД	НД	
Фактическое	НД	НД	
Отклонение	0д	0д	
	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	144д	3 000ч	668 720,00 Р
Базовые	0д	0ч	0,00 Р
Фактические	0д	0ч	0,00 Р
Оставшиеся	144д	3 000ч	668 720,00 Р
Процент завершения			
Длительность: 0%		Трудозатраты: 0%	
			<input type="button" value="Закрыть"/>

Рисунок 2 – статистика по проекту, реализованному согласно методологии Waterfall

	Начало	Окончание	
Текущее	Пн 25.04.22	Пн 19.09.22	
Базовое	НД	НД	
Фактическое	НД	НД	
Отклонение	0д	0д	
	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	105,5д	2 804ч	589 400,00 Р
Базовые	0д	0ч	0,00 Р
Фактические	0д	0ч	0,00 Р
Оставшиеся	105,5д	2 804ч	589 400,00 Р
Процент завершения			
Длительность: 0%		Трудозатраты: 0%	
			<input type="button" value="Закрыть"/>

Рисунок 3 – статистика по проекту, реализованному согласно методологии Scrum

Итак, план реализации проекта, составленный по методологии SCRUM, оказался эффективнее плана, составленного по Waterfall. При экономии в 79 320 рублей, реализация проекта занимает 105,5 дней, при суммарных трудозатратах в 2804 часов, в то время как реализация согласно Waterfall, длится 144 дня, при трудозатратах в 3 000 часов.

Увеличение сроков реализации проекта может привести к простоям отдельных отделов или предприятия в целом. Также, в нашем случае, увеличение сроков реализации проекта ведёт к задержкам обмена документацией с государственными органами. Это может стать фактором наложения на предприятие штрафов, а также проведения неплановых проверок, что также негативно сказывается на функционировании предприятия, фактически останавливая деятельность проверяемого отдела.

Таким образом, грамотное планирование с применением гибких методологий обеспечит безболезненность процесса интеграции систем, а также позволит сэкономить финансовые средства предприятия, что является немаловажным фактором оценки эффективности любого проекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Руководство к своду знаний по управлению проектами/5 издание, Атланта, США: Project Management Institute, Inc., 2013. – 720 с.
2. Project Management: The Managerial Process/ Erik W. Larson, Clifford F. Gray, 7 издание. Нью-Йорк, США: McGraw-hill, 2017. – 563 с.
3. The Handbook of Program Management: How to Facilitate Project Success with Optimal Program Management, Second Edition/ James T Brown. Даллас: США Innovation Management Institute 2014. – 283 с.

4. Agile Practice Guide/ Атланта, США: Project Management Institute, Inc., 2015. – 312 с.
5. Управление проектами. Корпоративная система — шаг за шагом / Богданов В. В., М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. — 248 с.

Ivashchenko Daniil Bogdanovich

Postgraduate student
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: ivashhenko.1997@mail.ru
Donetsk, DPR

Timokhin Vladimir Nikolaevich

Doctor of Economic Sciences, Professor
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: volodya.timokhin@gmail.com
Donetsk, DPR

FLEXIBLE MANAGEMENT METHODOLOGIES FOR PLANNING PROJECT TASKS OF A DOCUMENT MANAGEMENT INFORMATIZATION PROJECT

Abstracts:

This article discusses the problems of document flow informatization at the industrial enterprise of Crystal Ice LLC. The choice of project management methodology for the implementation of the proposed solutions is determined.

Keywords:

Architectural approach, industrial enterprise, flexible methodologies, Waterfall, SCRUM.

Ильясова Алина Зануровна

магистрант
кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»
e-mail: lina.ilyasova.98@mail.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ПРОЕКТА ДЛЯ УЧЕТА РЕЗЕРВА СРЕДСТВ НА ДОРАБОТКУ ПО ВЫЯВЛЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

УДК 330.131.7

Аннотация:

Целью является построение новой системно-динамической модели на основе базовой для управления процессами проекта информатизации. Доработка модели заключается в том, чтобы предусмотреть расчет резервных средств для случаев возникновения дополнительных требований к ИТ-проекту.

Ключевые слова:

Системно-динамическое моделирование, управление проектом, резерв затрат, бюджет проекта.

Системная динамика позволяет изучить поведение сложной системы во времени, в том числе процесса управления проектом, при котором важна проблема стабильности проекта в целом. Системная динамика позволяет найти ответы на вопросы: как поведет себя проект при том или ином распределении ресурсов? Как изменяться затраты на проект? Сколько необходимо предусмотреть средств в резерве затрат?

Исследование было проведено с использованием базовой модели управления процессами проекта информатизации на примере разработки модуля Министерства экономики и территориального развития в части формирования отчетов по государственным программам, их согласования и расчета оценки эффективности.

Базовая модель является механизмом, с помощью которого можно описать исполнение работ проекта. Работа для конкретного сотрудника формируется из заданного объема работ, расставленным приоритетам по каждому сотруднику и этапам проекта, а также с учетом производительности работника для конкретной работы и имеющейся работы к выполнению.

Как известно, для любого проекта важно правильно распределить не только трудовые ресурсы, но и рассчитать затраты по ним, а также предусмотреть средства резерва.

Резерв позволяет допускать небольшие отклонения по расходам на проект. Для построения модели была выбрана среда имитационного моделирования Powersim.

Объектом исследования является проект информатизации. Предметом исследования является моделирование процесса управления проектом информатизации с учетом резервных средств.

Для исследования был выбран проект разработки и внедрения модуля информационной системы управления финансами в части формирования отчетов по государственным программам, их согласования и расчета оценки эффективности по ним. Данный проект выполняется компанией-исполнителем, все этапы проекта идут последовательно и включают в себя 28 задач в 6 этапах таких как подготовка проекта, его анализ, дизайн, разработка и тестирование, развертывание и эксплуатация.

Данный проект позволит лицам, принимающим решения о финансировании государственных программ:

- получать точные сведения отчетов с отсутствием в них человеческого фактора;
- анализировать отчетность, формируя сводные таблицы;
- правильно распределять финансирование на будущий год на основании оценки эффективности.

На данном этапе в проекте участвуют 5 сотрудников: менеджер проекта, системный аналитик, бизнес-аналитик, разработчик и дизайнер.

Перед построением системно-динамической модели управления процессами проекта была построена диаграмма Ганта исследуемого проекта, представленная на рисунке 1, где показано распределение трудовых ресурсов, последовательность и длительность задач.

Для построения базовой имитационной модели необходимо также предусмотреть входные данные такие как последовательность фаз проекта, представленная на рисунке 2 в виде смежной матрицы, где 0 или 1 означают предшествует ли задача, указанная в наименовании столбца, задаче, указанной в наименовании строки.

Также необходимо предусмотреть трудозатраты по каждой задаче проекта в часах, в количестве сотрудников, данные для исследуемого проекта информатизации показаны в таблице 1.

Таблица 1

Этап	Трудозатраты, ч	Кол-во работников	Этап	Трудозатраты, ч	Кол-во работников
1 часть			2 часть		
0	24	1	14	8	1
1	16	1	15	8	1
2	32	1	16	160	3
3	8	1	17	24	3
4	16	1	18	16	2
5	24	5	19	8	2
6	24	1	20	16	2
7	40	1	21	16	1
8	24	1	22	16	2
9	16	1	23	8	1
10	16	3	24	16	1
11	16	1	25	24	3
12	8	1	26	8	3
13	8	1	27	16	2

Далее необходимо определить приоритет сотрудников по каждой фазе проекта, указать стоимость рабочего часа каждого сотрудника, данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Работник	Приоритет по фазам									Кол-во часов в неделю	Производительность		Роль работника
	0	1	2	3	...	24	25	26	27		Базовая/Откл	Вероятная	
Работник 1	0,05		0,01		...		0,1	0,08	0,1	40	1/0,05	1,014682	Менеджер проекта
Работник 2					...		0,1	0,05		40	1/0,05	1,008745	Системный аналитик
Работник 3		0,1		0,03	...	0,03	0,1	0,1		40	1/0,05	0,982201	Бизнес-аналитик
Работник 4					...					40	1/0,05	1,043452	Дизайнер
Работник 5					...					40	1/0,05	0,972624	Разработчик
Итого										200		5,021704	

Как известно, для любого проекта важно правильно распределить ресурсы и использовать их эффективно, это зависит от многих факторов, поэтому рассмотрим модель управления вышеописанным проектом. Данная модель является механизмом, с помощью которого можно описать исполнение работ проекта. Работа для конкретного сотрудника формируется из заданного объема работ (таблица 1), расставленным приоритетам по каждому сотруднику и этапам проекта (таблица 2), а также с учетом производительности работника для конкретной работы и имеющейся работы к выполнению. Производительность

работника для каждой работы напрямую зависит от количества часов, которое он может посвятить проекту, а также от его личной производительности. Поэтому для эффективного управления проектами необходимо учитывать различные факторы, которые смогут на эту эффективность повлиять. Рассмотрим модель, построенную в среде имитационного моделирования Powersim.

Работы для каждого сотрудника (W_{ti}) формируются по формуле 1:

$$W_{ti} = \sum_{h=1}^M \min(D_{it}, P_{th} R_h x_{ti}), i = \overline{1, N} \quad (1)$$

где h – сотрудник; i – работа, t – время;

D_{it} – объем работы по этапам проекта;

P_{th} – количество часов, которые сотрудник может потратить на незаблокированный этап проекта;

R_h – производительность сотрудника;

x_{ti} – работа, которая допускается к исполнению (1 – допускается, 0 – заблокирована)

Уровень "объем работы" накапливается от трудоемкости, представленной в таблице 2. Количество часов, которые сотрудник может потратить на работу, зависит от доступного рабочего времени сотрудника и от заданных приоритетов по фазам, посчитанное по формуле 2. Для описания производительности сотрудника распределим рабочее время по формуле 3. Для определения доступных и заблокированных фаз воспользуемся формулой 4.

$$P_{th} = 0 |_{C_{th}=0} \vee \frac{f_{th}}{\sum_{h=1}^M C_{th}} |_{C_{th} \neq 0}, h = \overline{1, M} \quad (2)$$

где C_{th} – текущий приоритет сотрудника;

f_{th} – заданные приоритеты сотрудника.

$$R_{th} = \sum_{h=1}^M \frac{b_{hi} k_{hi}}{40} |_{f_{hi} \neq 0} \vee 0 |_{f_{hi} = 0}, i = \overline{1, N} \quad (3)$$

где f_{hi} – заданные приоритеты сотрудника;

b_{hi} – доступный фонд рабочего времени;

k_{hi} – предельная производительность сотрудника.

$$x_{tj} = \prod_{i=1}^M N_{tij}, j = \overline{1, M} \quad (4)$$

где N_{tij} – матрица незаблокированных фаз проекта.

Матрица незаблокированных фаз проекта строится на основе графа, показанного в таблице 1 при помощи формулы 5:

$$N_{tij} = \sum_{i=1}^N 0 |_{g_{ij=1} \wedge D_{ij} \neq 0} \vee 1 |_{g_{ij \neq 1} \wedge D_{ij} = 0}, j = \overline{1, M} \quad (5)$$

где g_{ij} – граф проекта в матричной форме;

D_{ij} – невыполненный объем работ по фазе проекта.

Базовая модель, построенная в среде имитационного моделирования Powersim, показана на рисунке 3.

Используя базовую модель, можно увидеть, как эффективнее распределить трудовые ресурсы, ускорить процессы проекта, но базовая модель не показывает финансовую сторону проекта, поэтому рассмотрим трансформацию модели.

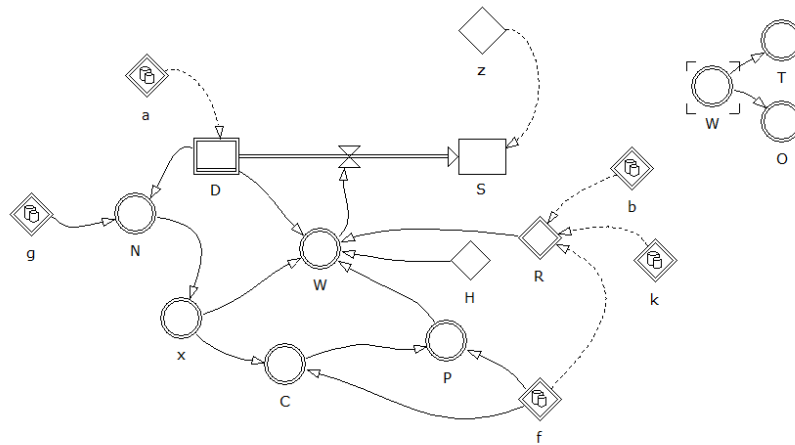


Рисунок 3 – Базовая модель управления проектом

Трансформация модели заключается в том, чтобы в базовой модели предусмотреть расчет затрат на проект и расчет резерва затрат, который необходим для стабильности проекта в целом. Для того, чтобы построить новую модель необходимо предусмотреть в исходных данных вектор обязательных работ при возникновении дополнительной задачи в ходе проекта, а также стоимость рабочего часа каждого сотрудника, задействованного в ходе проекта. Рассмотрим диаграмму причинно-следственных связей модели, показанной на рисунке 4.

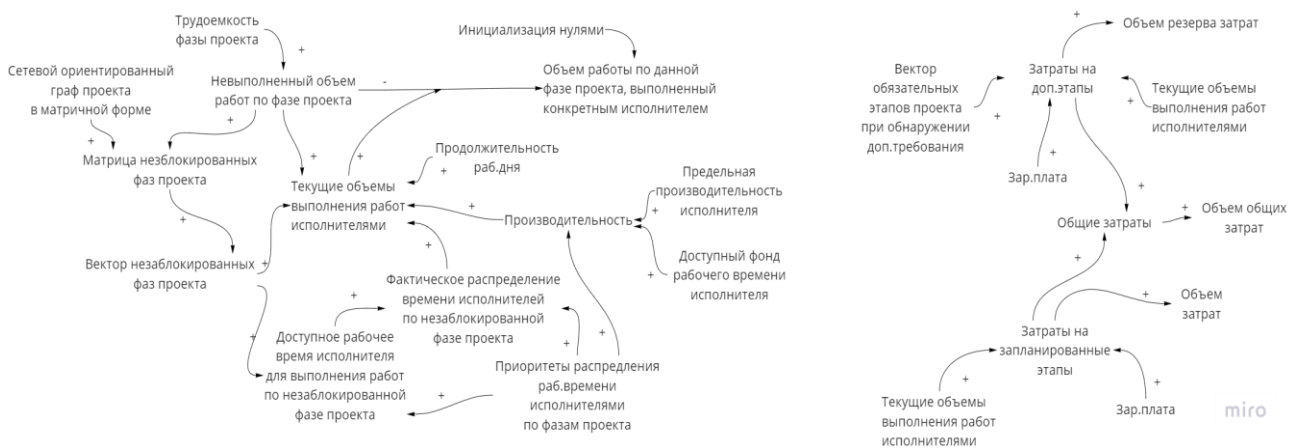


Рисунок 4 – Диаграмма причинно-следственных связей

По рисунку видно, что добавилась новая часть, связанная с затратами проекта. Формализация зависимостей в новой системно-динамической модели с учетом новых элементов показана в таблице 3.

Таблица 3

Формализация зависимостей		
Наименование	Описание	Значение
1	2	3
Уровни		
WrkToDo	Невыполненный объем работ по фазе проекта	WrkAmnt
PersWrkPhase	Выполненный объем работ	Zeroing
Costs	Затраты на оплату труда персонала проекта	0
CostReserve	Резерв затрат	0
GeneralCosts	Общие затраты	0
Потоки		

WorkBy	Текущие объемы выполнения работ исполнителями	FOR(h=1..5 MIN(WorkToDo;Priority[h]*ProdPerHR[h]*HrsADay*NBW))
CostForDefaultSteps	Стоимость этапов по умолчанию	FOR(h=1..5 FOR(i=1..28 IF(DefaultSteps[i]<>0;WorkBy[h,i]/2*zp[h];0))
CostsBy	Стоимость работ исполнителей	FOR(h=1..5 FOR(i=1..28 WorkBy[h;i] * zp[h]))
gc	Общая стоимость работ	CostsBy+CostForDefaultSteps
Переменные		
NoBlockWork	Матрица незаблокированных фаз проекта	FOR(i=1..28 FOR(j=1..28 IF(graph2[i,j]=1 AND WorkToDo[j] <> 0;0;1)))
NBW	Вектор незаблокированных фаз проекта	FOR(i=1..28 ARRPRODUCT(NoBlockWork[i]))
CurrPrior	Доступное рабочее время исполнителя для выполнения работ по незаблокированной фазе проекта	FOR(h=1..5 WrksPrior[h]*NBW)
Priority	Фактическое распределение времени исполнителей по незаблокированной фазе проекта	FOR(h=1..5 IF(CurPrior[h]=0;0;WrksPrior[h]/ARRSUM(CurPrior[h])))
WorkChar	Объём трудозатрат по каждой единице персонала проекта	FOR(h=1..5 ARRSUM(WorkBy[h]))
WorkPhase	Объём трудозатрат по каждой фазе проекта	FOR(i=1..28 ARRSUM(WorkBy[*;i]))
Константы		
WrkAmnt	Трудоёмкость фазы проекта	XLDATA("MSD.xls";"Res";"B2:B29")
Graph2	Сетевой ориентированный граф проекта в матричной форме	XLDATA("MSD.xls";"graphMSD";"B2:AC29")
HrsADay	Количество часов работы	8
WrksPrior	Приоритеты распределения рабочего времени персонала по фазам проекта	XLDATA("MSD.xls";"work";"D7:A E11")
WrksAvail	Предельная производительность исполнителя	XLDATA("MSD.xls";"work";"AG7:AG11")
WrksProd	Доступный фонд рабочего времени исполнителя	XLDATA("MSD.xls";"work";"AJ7:AJ11")
ProdPerHR	Производительность	FOR(h=1..5 FOR(i=1..28 IF(WrksPrior[h;i]<>0;WrksAvail[h]*WrksProd[h]/40;0)))
zp	Стандартные ставки для персонала проекта	XLDATA("MSD.xls";"work";"AM7:AM11")
DefaultSteps	Вектор обязательных этапов работ при обнаружении доп.задачи	XLDATA("MSD.xls";"Res";"G2:G29")
Единица измерения	Tic(8 часов)	
Количество шагов	310	

На рисунке 5 показана построенная модель управления проектом с учетом резерва средств в специализированном ПО PowerSim Studio Express 10, распространяемом свободно на условиях подписки и использования в образовательных и исследовательских целях (официальный сайт www.powersim.com).

По рисунку 5 можно увидеть, что уровень Costs после запуска имитации составляет 412 639,37 рублей, данная сумма понадобится для выполнения проекта (оплату труда) без учета вероятности возникновения рисков возникновения дополнительного требования к проекту.

Уровень CostReserve составляет 155 271,57 рублей, это произведение заработной платы сотрудника, выполняющего обязательный этап на количество часов, затрачиваемых сотрудником на этот этап.

Этот уровень нужен для того, чтобы предусмотреть резерв затрат, который необходимо заложить в стоимость проекта, обязательные этапы которого определены на основании предшествующих уже выполненных проектов. А уровень GeneralCosts составляет 567 910,95 рублей, он включает в себя как обязательные затраты на проект, так и уровень резерва затрат.

Таким образом можно понять, сколько необходимо заложить средств изначально, чтобы проект был экономически эффективен.

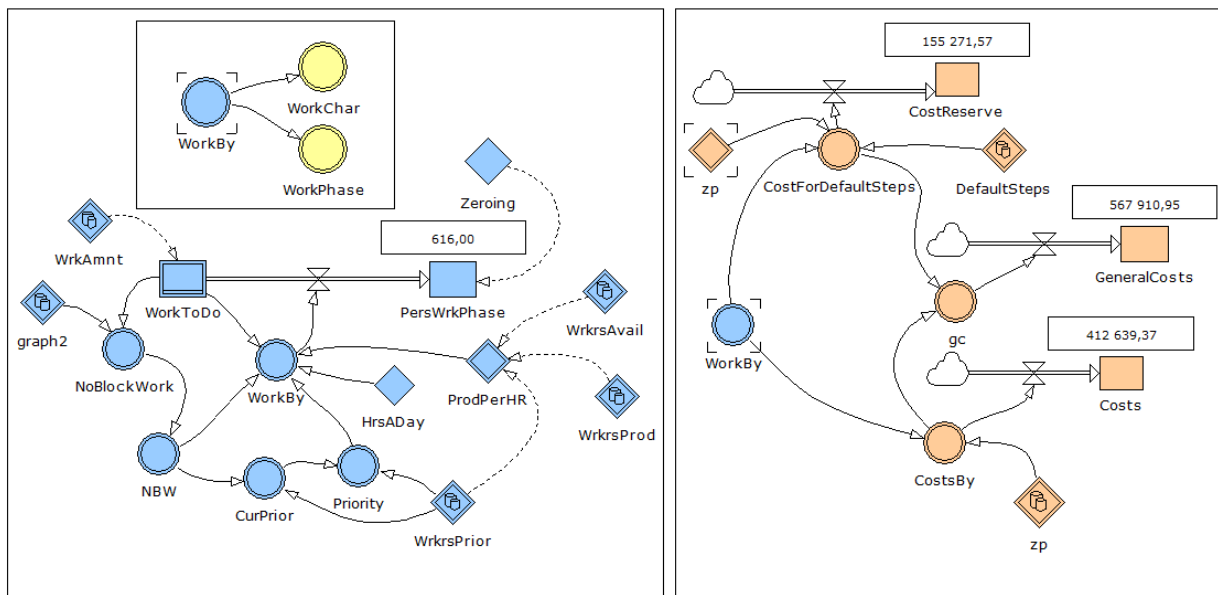


Рисунок 5 – Модель проекта в Powersim

Также для описания имитационного эксперимента в Powersim были построены графики и таблицы. На рисунке 6 можно увидеть график объема трудовых затрат в часах по каждой фазе проекта.

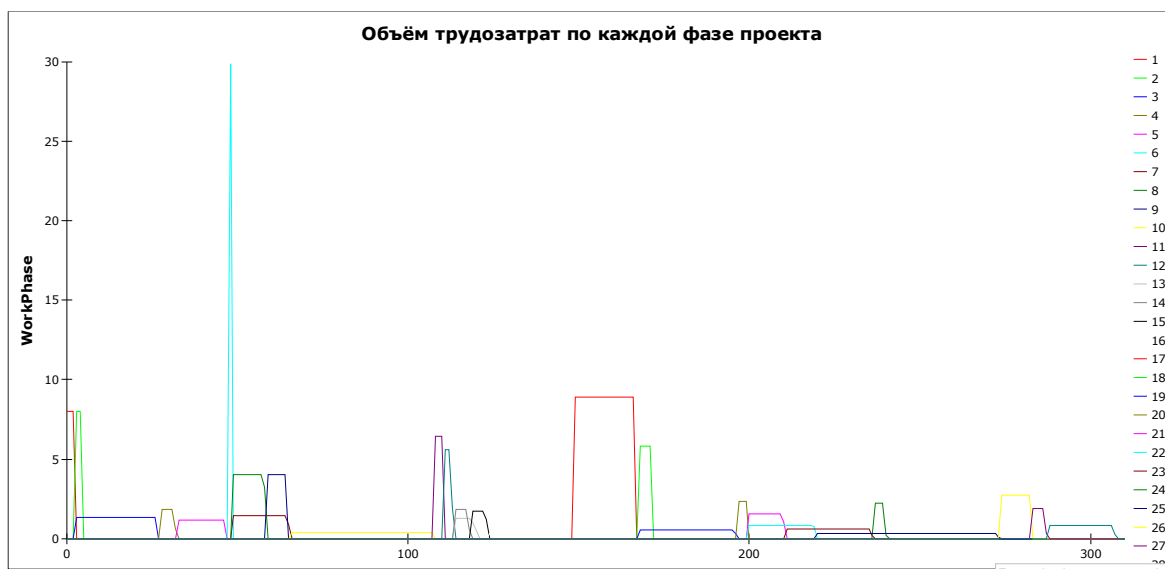


Рисунок 6 – Объем трудовых затрат в часах по каждой фазе проекта

На рисунке 7 можно увидеть объем работ по фазам проекта. Проводя анализ данного графика, можно определить, что окончание последней задачи проекта приходится на 310 временной шаг модели, поэтому можно сказать, что проект будет выполнен за 310 дней.

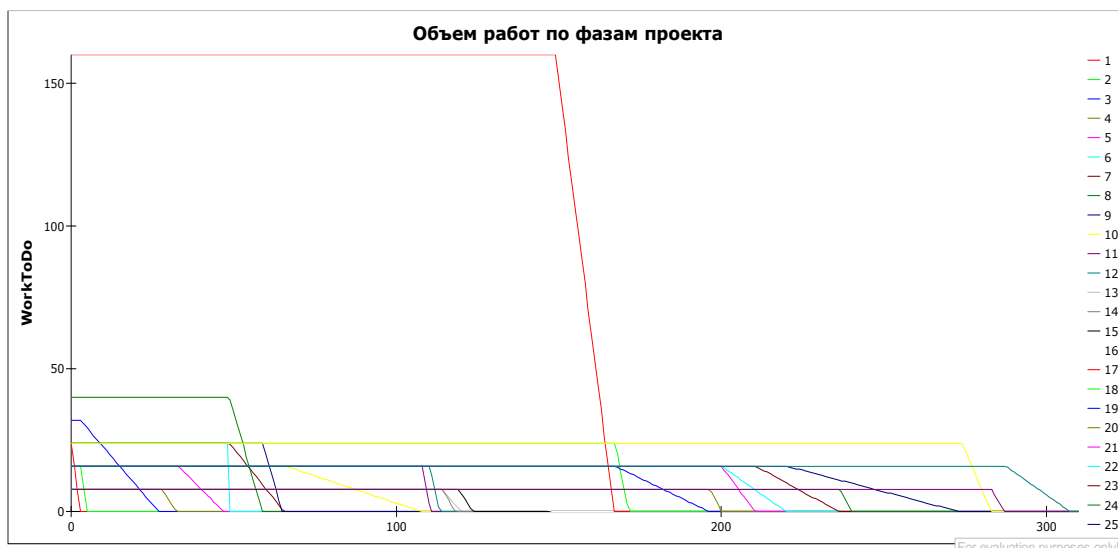


Рисунок 7 – Объем работ по фазам проекта

На рисунке 8 представлен график объема трудовых затрат по каждой единице персонала проекта.

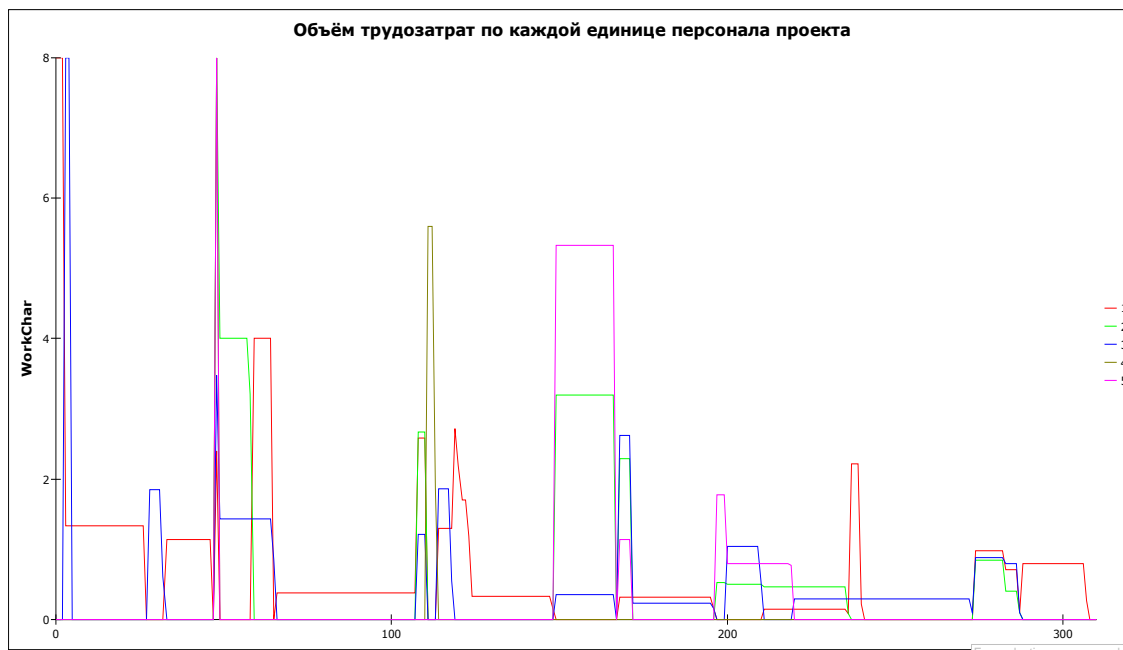


Рисунок 8 - Объем трудовых затрат по каждой единице персонала проекта

На рисунке 9 показаны затраты на проект, по данному графику можно увидеть сколько средств понадобится для выполнения обязательных этапов проекта в случае возникновения дополнительного требования со стороны заказчика на любом этапе жизненного цикла проекта.

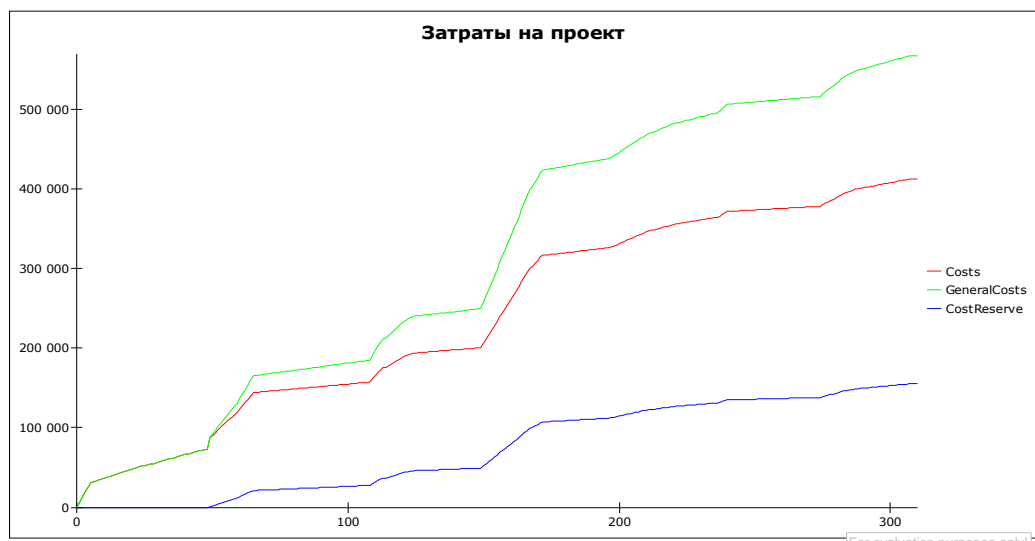


Рисунок 9 – Затраты на проект

В результате исследования на основе базовой модели управления проектом информатизации была построена новая модель для учета средств на случай возникновения нового требования к системе управления финансами со стороны государственных структур (например, появление нового НПА). Таким образом, новая модель дает возможность рассчитать и оценить затраты на проект в целом, а в случаях, если в бюджет проекта не было заложено изначально резервных средств, то оценить на конкретном этапе проекта, сколько средств понадобится для реализации нового требования к системе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акопов, А.С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для академического бакалавриата. / А.С. Акопов. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 389 с.
2. Солнышкина, И.В. Теория систем массового обслуживания: учебное пособие / И.В. Солнышкина – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 76 с.
3. Berg D., Kolomytseva A., Apanasenko A., Isaichik K. Modeling of the municipality entrepreneurial community functioning using the methods of system dynamics 17th IFAC Workshop on Control Applications of Optimization CAO 2018 Yekaterinburg, Russia, 15–19 October 2018 В : IFAC-PapersOnLine. Volume 51, Issue 32, pp. 61-66. DOI: 10.1016/ j.ifacol. 2018.11. 354.

Ilyasova Alina Zanurovna

Master student

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin

e-mail: lina.ilyasova.98@mail.ru,

Yekaterinburg, Russian Federation

SYSTEM-DYNAMIC MODELING OF PROJECT PROCESS MANAGEMENT TO ACCOUNT FOR THE RESERVE OF FUNDS FOR REVISION ACCORDING TO IDENTIFIED REQUIREMENTS

Abstract:

The goal is to build a new system-dynamic model based on the basic one for managing the processes of an informatization project. The refinement of the model is to provide for the calculation of reserve funds for cases of additional requirements for the IT project.

Keywords:

System-dynamic modeling, project management, cost reserve, project budget.

Исаева Алина Сергеевна
студентка II-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: alinaisaeva350@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Тимохин Владимир Николаевич
доктор экономических наук, профессор
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: v.timokhin@donntu.ru
г. Донецк, ДНР

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕКРУТИНГА НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 005.95

Аннотация:

В статье приведен анализ практики автоматизации функций управления персоналом в отечественных организациях. Представлены результаты исследования компании Deloitte в сфере отбора и подбора персонала, определены этапы внедрения цифрового портала для ЦРБ ДНР, а также показаны изменения в бизнес-процессах в работе рекрутера.

Ключевые слова:

Управление персоналом, подбор персонала, цифровые технологии, рекрутинг, внедрение, цифровая платформа.

В условиях развития цифровой экономики происходит трансформация бизнес-процессов во всех сферах деятельности, в том числе и в сфере управления персоналом. Одной из основных тенденций совершенствования управления персоналом является цифровизация HR-технологий на основе применения современных информационно-коммуникационных технологий.

Анализ практики автоматизации функций управления персоналом в отечественных организациях позволяет выделить три основных варианта применения информационно-коммуникационных технологий. При первом варианте применяются стандартные программные продукты (например, «1С Зарплата и кадры», «BioTime», «Галактика», «БОСС-Кадровик» и др.) для автоматизации таких «рутинных» функций управления персоналом, как кадровое делопроизводство, учет рабочего времени, расчет заработной платы. При втором варианте используют специализированные программы автоматизации базовых функций системы управления персоналом (автоматизированные системы подбора персонала, его оценки, планирования карьеры и др.).

Например, по данным портала Human resource management (HRM), в настоящее время только для автоматизации функции подбора персонала разработано более 80 готовых программных продуктов, которые позволяют не только формировать базу резюме, но и хранить историю взаимодействия работодателя с каждым кандидатом. Наиболее часто в отечественных организациях для автоматизации подбора персонала применяются такие программы, как E-Staff Рекрутер, 1С, Experium.

Третий вариант автоматизации управления персоналом в организациях характеризуется разработкой и внедрением комплексных автоматизированных систем

управления персоналом, которые часто интегрируются в ERP-системы (Enterprise Resource Planning – система планирования ресурсов предприятия).

Как показали результаты исследования компании Deloitte «Международное исследование тенденций в сфере управления персоналом – 2020», в котором приняли участие более 10 тысяч руководителей компаний и руководителей служб управления персоналом из 140 стран мира, в том числе 156 респондентов из России, результаты опроса представлены на рисунке 1.

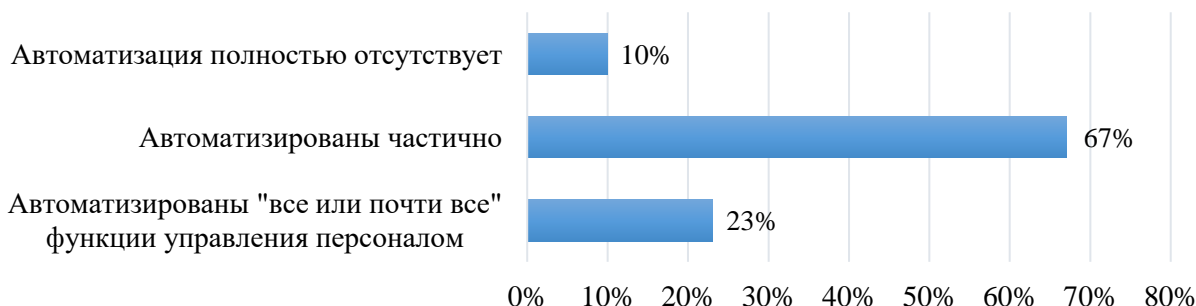


Рисунок 1 – Результаты опроса компании Deloitte

В наши дни цифровые технологии довольно широко используются в самых разных сферах деятельности. Центральный Республиканский Банк ДНР в своей деятельности по поиску персонала задействует множество каналов поиска кандидата, однако для занесения резюме на будущий резерв использует таблицу MS Excel, что усложняет поиск необходимого кандидата. На рисунке 2 представлен бизнес-процесс поиска работодателем соискателя в ЦРБ ДНР.

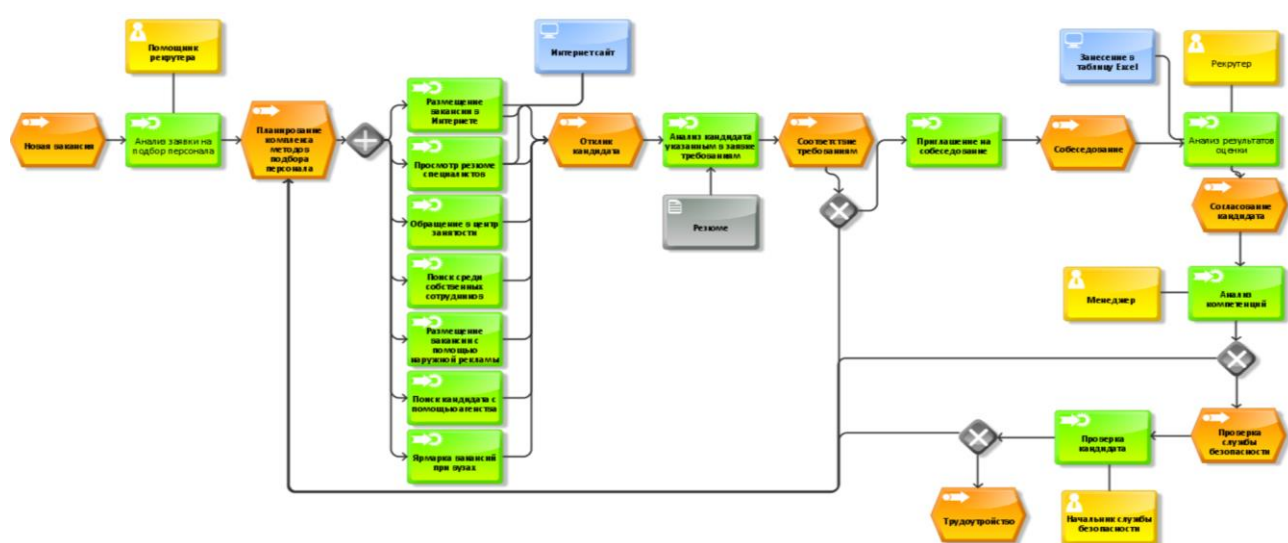


Рисунок 2 – Процесс поиска работодателем соискателя до внедрения цифровой платформы в ЦРБ ДНР

Для внедрения цифровой платформы в ЦРБ ДНР необходимо пройти несколько этапов по внедрению, представленных на рисунке 3.



Рисунок 3 – Этапы внедрения цифровой платформы

1. В первую очередь необходимо определить цель внедрения, он задает направление всему внедрению ИС;

2. Обследование компании и составление проекта. В этот этап входят:

- интервью с менеджментом, рядовыми сотрудниками, составление схем по каждому процессу. На выходе получается уточнение целей внедрения и возможность предварительно оценить объем работ и стоимость;
- составление проекта, технического задания и регламента. В этих документах должны быть описаны все бизнес-процессы, участвующие во внедрении ИС;

3. Подготовка специалистов. Сотрудники компании при начале внедрения должны знать, что от них требуется, чтобы не задерживать выполнение работы. Также администраторы и разработчики компании должны начать разбираться в информационной системе. То есть сотрудники расширяют свои знания на благо компании;

4. Настройка информационной системы в соответствии со спецификой предприятия. В этот этап включается:

- разграничение прав на функционал системы для сотрудников;
- начальное заполнение данных;
- настройка алгоритмов расчетов, создание необходимых отчетов.

5. Тестирование информационной системы. На этом этапе могут обнаружиться проблемы внедрения в разрезе алгоритмов или необходимость в новых отчетах;

6. Опытная эксплуатация с реальными данными. Чаще всего на этом этапе многие сотрудники компании выполняют больше работы. Им приходится не только работать, как раньше, но и отражать свои действия в информационной системе. Требуется максимальная дисциплина и сосредоточение усилий всех участников внедрения. Конечным результатом должно стать совпадение данных информационной системы с реальным положением дел;

7. Промышленная эксплуатация. На этом этапе осуществляется переход сотрудников на полноценную работу в информационной системе. Должна быть организована техническая поддержка пользователей;

8. Завершение проекта. Основным результатом этапа являются подписанные должностные инструкции, разграничение обязанностей подразделений и их взаимодействия. Корпоративная информационная система запущена на предприятии.

После внедрения цифровой платформы процесс поиска работодателем представлен на рисунке 4. Цифровая платформа автоматизирует ряд рутинных процессов, которые позволяют специалисту экономить до 15 часов рабочего времени в неделю и приносит существенные экономические выгоды.

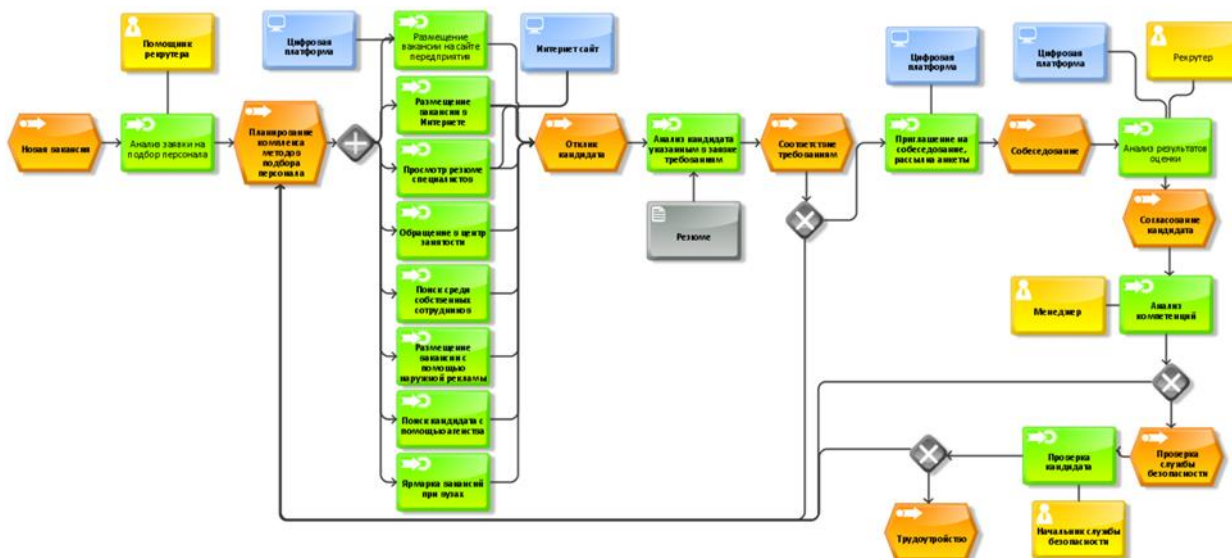


Рисунок 4 – Процесс поиска работодателем соискателя после внедрения цифровой платформы в ЦРБ ДНР

В результате внедрения цифровой платформы для анализа персонала, получаем следующие преимущества для управления:

- повышается качество управления персоналом от этапа поиска до выбора функций во всей системе управления;
- сокращаются временные и материальные затраты;
- происходит унификация бизнес-процессов и процедур;
- появляются новые возможности для повышения уровня квалификации сотрудников, требования к масштабируемости проекта, наличие профессиональной поддержки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Архипова Н. И. Применение digital-инструментов в подборе и отборе персонала в организации // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2021. № 2 (12) С. 9–22.
2. Ветрова А. Д. Совершенствование проектного управления в строительной организации: монография. – Красноярск, 2019
3. Зуева З. В., Катровский Ю. А., Использование цифровых технологий в управлении персоналом // Бизнес-образование в экономике знаний. 2021. №2. С 77-81.

Alina Isaieva

Student of the II-rd course of the magistracy
 Department of Economic Cybernetics
 Donetsk National Technical University
 e-mail: alinaisaeva350@gmail.com
 Donetsk, DPR

Vladimir Timokhin

Doctor of Economic Sciences, Professor
 Director of Economic Cybernetics
 Donetsk National Technical University
 e-mail: v.timokhin@donnu.ru
 Donetsk, DPR

IMPROVING RECRUITMENT BASED ON THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES

Annotation:

The article provides an analysis of the practice of automating the functions of personnel management in domestic organizations. The results of a study by Deloitte in the field of selection and selection of personnel are presented, the stages of implementing a digital portal for the Central District Hospital of the DPR are determined, and changes in business processes in the work of a recruiter are shown.

Keywords:

Personnel management, recruitment, digital technologies, recruiting, implementation, digital platform.

Кириченко Татьяна Павловна

студентка I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: kirichenkotatiabi@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Гонтарев Павел Петрович

студент I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: pavelgontarev@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Коломыцева Анна Олеговна

кандидат экономических наук, доцент
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: anniris21@rambler.ru
г. Донецк, ДНР

РАЗРАБОТКА НЕКОММЕРЧЕСКОГО WEB-РЕСУРСА ДЛЯ ПОВЕДЕНИЯ ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

УДК 004.9

Аннотация:

Данная статья посвящена изучению особенностей создания web-ресурса для проведения профориентационных мероприятий. При помощи методов процессного моделирования был описан процесс управления всем проектом и процессом разработки по блокам. Описан подход к разработке, используемые технологии и фреймворки web-разработки.

Ключевые слова:

Базы данных, процессное моделирование, проектный подход, интерфейс, фреймворк, web-разработка.

В настоящее время, мы можем заметить, что создание web-ресурса перестало быть модой как таковой и сегодня все понимают, что сайты не создаются на пустом месте и, в большинстве случаев, интернет-активность – это продолжение или своеобразное отражение в интернете какой-то оффлайн-деятельности: бизнеса, научной и образовательной деятельности, общественно-политической активности и т.д.

Поэтому в качестве одного из первых шагов при создании любого web-ресурса надо понять и сформулировать цели и задачи ресурса, выделить аудиторию для кого и зачем нужен разрабатываемый сайт. Такой первый шаг является непростой задачей, и он связан со стратегией развития либо существующей оффлайн-деятельности, либо со стратегией развития самого проекта. На данном этапе цели и задачи формулируются техническими специалистами, руководителями проекта и самого бизнеса, уже на данном этапе проекта может остро встать вопрос о его целесообразности или о частичном видоизменении задач проекта и самого приложения.

В рамках данного исследования речь идёт о проект профессиональной ориентации абитуриентов, который реализуется по инициативе государства в рамках проекта поддержки образовательной системы.

Проект направлен на: формирование у учащихся муниципальных общеобразовательных учреждений обоснованного и осознанного подхода к выбору профессии удовлетворяющему как личные интересы, так и общественные потребности, с учётом индивидуально-психологических особенностей и спроса на данную специальность на рынке труда; создание условий для формирования обоснованных профессионально-образовательных планов будущих абитуриентов; установление связи между учащимися выпускных классов общеобразовательных учреждений и государственными образовательными организациями высшего профессионального образования и образовательными учреждениями среднего профессионального образования для дальнейшего обучения студентов-выпускников; привлечение представителей бизнес сообщества к решению стратегических задач развития профессионального образования в регионе; создание условий для общекультурной и допрофессиональной подготовки учеников с учетом выявленных интересов, склонностей, способностей.

В глобальном смысле у проекта есть следующие социальные цели: обеспечить высокую производительность труда, как важный стратегический ресурс для государства и общества, гарантирующую стабильность и рост экономики; создание эффективной системы психолого-педагогического, профессионального сопровождения подготовки учащихся, в соответствии с их способностями, интересами и запросами рынка труда, к осознанному профессиональному самоопределению, ориентированного на выбор профиля обучения в образовательных организациях.

Данный проект будет выполнять следующие задачи: определять склонности, интересы и способности учащихся к конкретному виду деятельности и возможностей их реализации; развитие значимых для профессиональной деятельности психофизиологических функций, профессионально важных качеств личности, общих (интеллектуальных, физических, творческих и др.) и специальных (математических, художественных и др.) способностей; формирование кадрового резерва специалистов всех специальностей; оказание помощи учащимся при решении вопроса о выборе профессии;

Для более детального изучения всем составляющих и нюансов процесса управления данным проектом, была выбрана нотация eEPC (рисунок 1).

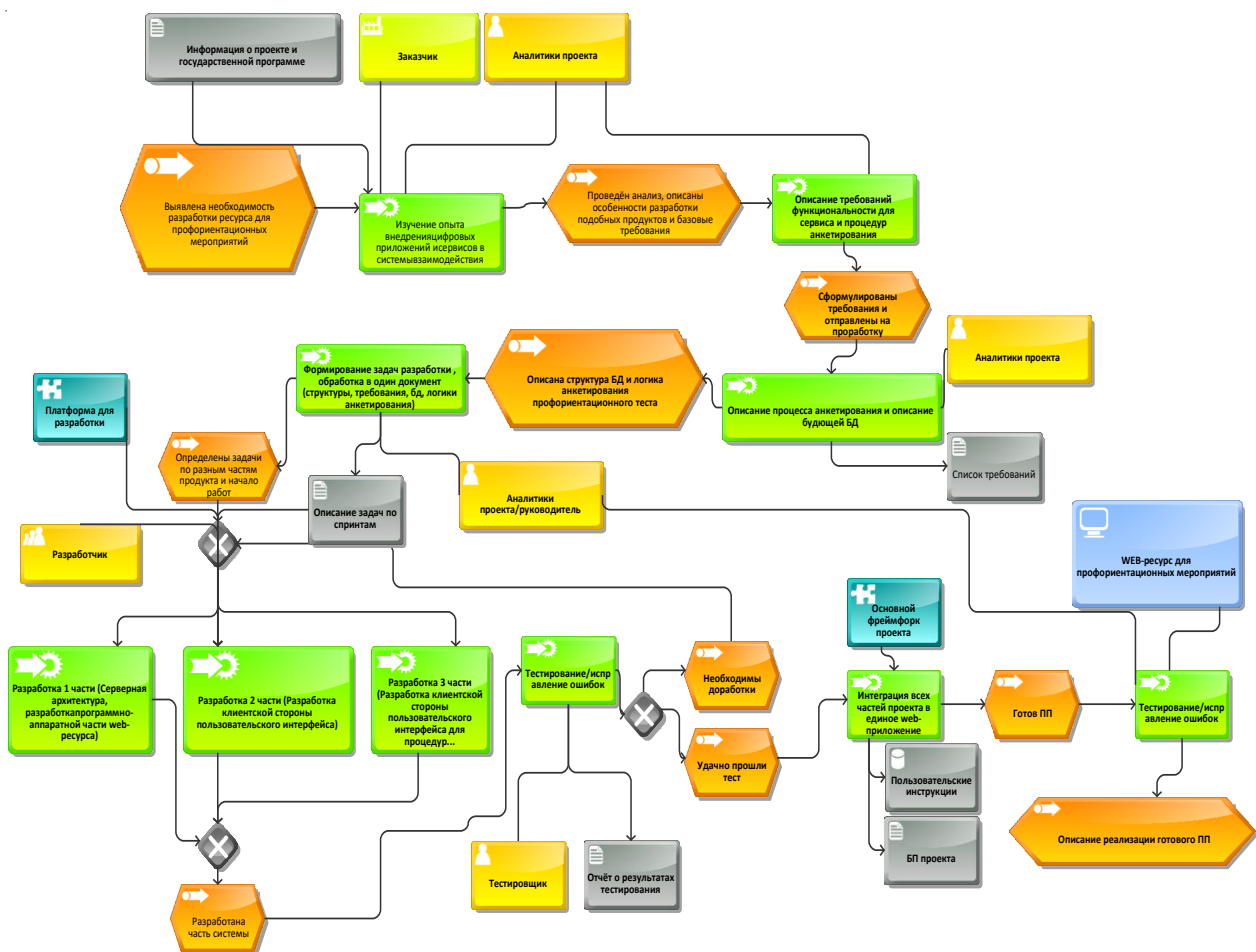


Рисунок 1 - Процессная модель проекта разработки web-ресурса

Три части разработки продукта поддерживаются тремя блоками аналитической деятельности. Первый посвящён изучению готовых решений, выделению преимуществ и особенностей разрабатываемого ресурса, а также начальному описанию требований функциональности на основе заявленных, заинтересованными сторонами, целей, задач и миссий проекта. Второй аналитический блок ставит задачей описание процесса анкетирования на основании анализа существующих методологий. Третий аналитический блок представляет на выходе готовую структуру будущей базы данных, с описанием всех сущностей и атрибутов.

Разработка в данном проекте подразделена также на три отдельных крупных блока. Первый блок посвящён разработки серверной архитектуры и программно-аппаратной части также работам по созданию и подключению готовой базы данных к сайту. Второй блок направлен на разработку клиентской стороны пользовательского интерфейса, а также разработке дизайна и логотипа. Результатом третьего блока является клиентская сторона пользовательского интерфейса процедур анкетирования (которые разделены на две части). После удачного тестирования всех блоков, производится их интеграция в единой платформе и исправление всех ошибок. В дальнейшем проект переходит во вторую стадию: выработка методологии для управления данными web-ресурса.

Процедура разработки клиентской части интерфейса делится на следующие этапы: проектирование макета, вёрстка внешнего вида web-ресурса по макету, программирование интерактивных возможностей. Заключительным этапом, в принципе, считается тестирование всех элементов веб-сайта и проверка его на соответствие макету и техническому заданию.

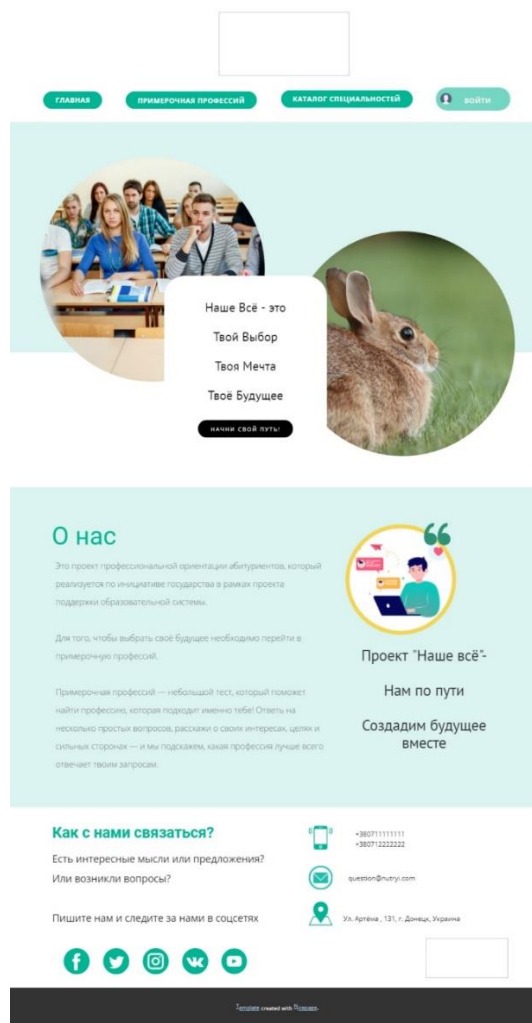


Рисунок 2 - Макет (внешний вид), стартовой страницы web-ресурса

Для разработки используется высокоуровневый Python веб-фреймворк Django, который позволяет быстро создавать безопасные и поддерживаемые веб-сайты.

Данная методология была выбрана исходя из следующих преимуществ: Django предоставляет кроме мультиплатформенности почти все необходимые инструменты; фреймворк может быть использован для создания практически любого типа веб-сайтов. Он может работать с любой клиентской средой и может доставлять контент практически в любом формате. Django помогает разработчикам избежать многих распространённых ошибок безопасности, предоставляя фреймворк, разработанный чтобы делать правильные шаги для автоматической защиты сайта. Например, Django предоставляет безопасный способ управления учётными записями пользователей и паролями, избегая распространённых ошибок, таких как размещение информации о сеансе в файлы cookie, где она уязвима (вместо этого файлы cookie содержат только ключ, а фактические данные хранятся в базе данных) или непосредственное хранение паролей вместо хэша пароля, Django, по умолчанию, обеспечивает защиту от многих уязвимостей, включая SQL-инъекцию, межсайтовый скриптинг, подделку межсайтовых запросов и кликджекинг. Django использует компонентную архитектуру (каждая её часть независима от других и, следовательно, может быть заменена или изменена, если это необходимо). Чёткое разделение частей означает, что Django может масштабироваться при увеличении трафика, путём добавления оборудования на любом уровне: серверы кеширования, серверы баз данных или серверы приложений.

Реализация веб-приложения представлена на рисунке 3:

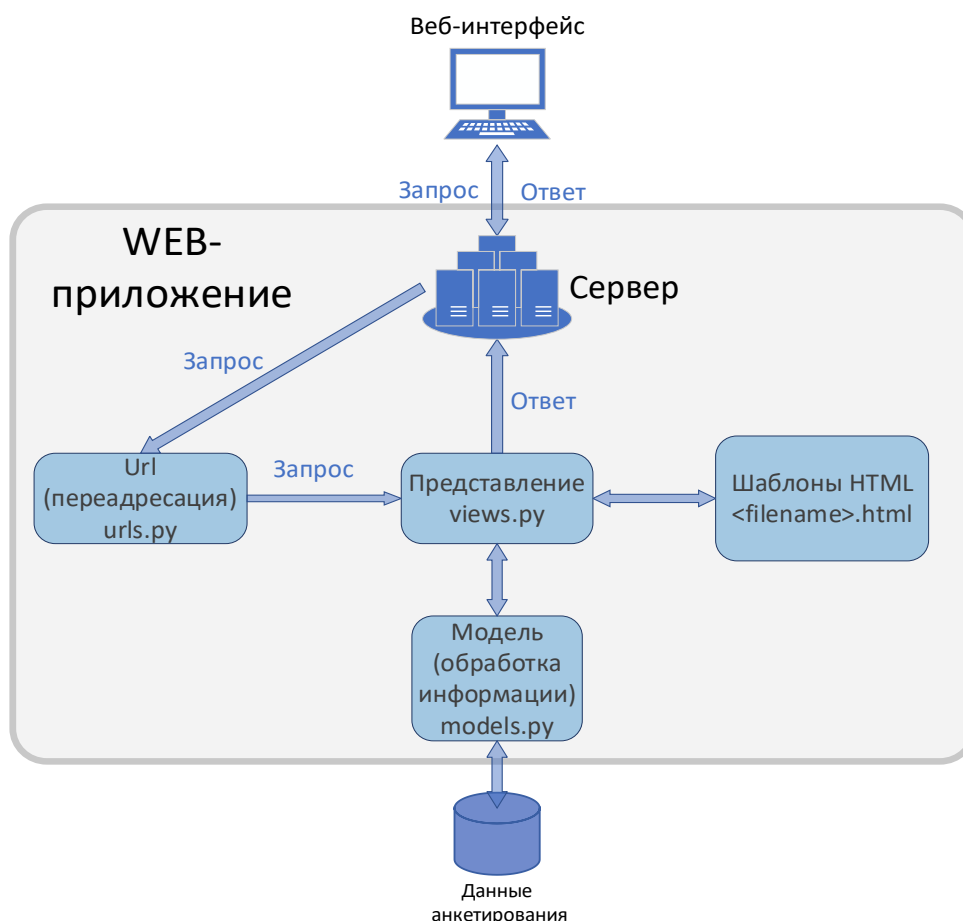


Рисунок 3 - Реализация архитектуры проекта

Веб-приложения, написанные при помощи Django, зачастую группируют код, который обрабатывает каждый из этих шагов, в отдельные файлы (рисунок 3):

URLs: используется для перенаправления HTTP-запросов в соответствующее представление, и позволяет извлекать данные из URL-адреса в соответствии с заданным шаблоном и передавать их в соответствующую функцию отображения в виде аргументов. **View**— это функция обработчика запросов, которая получает HTTP-запросы и возвращает ответы. Функция view имеет доступ к данным, необходимым для удовлетворения запросов, и делегирует ответы в шаблоны через модели. **Models:** Модели представляют собой объекты Python, которые определяют структуру данных приложения и предоставляют механизмы для управления (добавления, изменения, удаления) и выполнения запросов в базу данных. **Templates**— это текстовые файлы, определяющий структуру или разметку страницы), с полями для подстановки, которые используются для вывода актуального содержимого. View может динамически создавать HTML-страницы, используя HTML-шаблоны и заполняя их данными из модели (model).

На рисунке три мы можем увидеть, как данное веб-приложение реализует базовую архитектуру Django а именно: в рамках веб-интерфейса пользователь получает доступ к опроснику, который по заполнению отправляет данные на сервер. На сервере через View введенные данные попадают в Models, где носятся в базу данных. Далее полученные данные, обрабатываются встроенными методами, после чего используются предусмотренные в зависимости от результата Templates для отображения ответа пользователю. Таким образом абитуриент по результату прохождения небольшого теста получает ответ о наиболее подходящих для него профессиях и информацию о специальностях в ВУЗах, помогающих освоить данную специальность.

Таким образом был предложен проект разработки некоммерческого WEB-ресурса для проведения профориентационных мероприятий. Данная система формирует связь между вузами и абитуриентами, позволяет выбрать профессию и будущее исходя из навыков, склонностей и способностей анкетированного. Система позволяет обеспечить высокую производительность труда, что в свою очередь становится одним из гарантов стабильности и роста экономики. Был описан проектный подход, и используемые технологии в рамках проекта, которые могут стать удобным своеобразным шаблоном для масштабирования данной методики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Арисова, Д.А., Чернова С.В. К вопросу о веб-разработках // Вестник науки и образования. 2018. №15.
2. Гарретт Д. Веб-дизайн. Элементы опыта взаимодействия / Д. Гарретт. — СПб.: Символ-плюс, 2015. — 192 с.
3. Губина Т.Н., Калабин А.М. Программная реализация и введение в эксплуатацию веб-приложения «Решение обыкновенных дифференциальных уравнений» // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2013. – 224 с.

Kirichenko Tatiana Pavlovna

I-st year master's student
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: kirichenkotatiabi@gmail.com
Donetsk, DPR

Gontarev Pavel Petrovich

I-st year master's student
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: pavelgontarev@gmail.com
Donetsk, DPR

Kolomytseva Anna Olegovna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: anniris21@rambler.ru
Donetsk, DPR

DEVELOPMENT OF A NON-COMMERCIAL WEB-RESOURCE FOR CAREER GUIDANCE ACTIVITIES

Abstracts:

This article is devoted to the research of features of creating a web-resource for conducting career guidance events. Using process modeling methods, the process of managing the entire project and the development process by blocks was described. The approach to development, technologies and web-development frameworks used are described.

Keywords:

Process modeling, project approach, web development, databases, interface, framework.

Коломыцева Ирина Константиновна
студентка II-го курса бакалавриата
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: irinakolomyceva128@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Искра Елена Александровна
кандидат экономических наук, доцент
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: iskra_helen@mail.ru
Донецк, ДНР

АНАЛИЗ И ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ СЕРВИСОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

УДК 004.9

Аннотация:

В статье представлена аналитика и процессная модель реализации проекта внедрения цифрового сервиса организации взаимодействия с клиентами CRM-система компании 1С. Выявлена актуальность проекта, определены требования к системе управления взаимодействием с клиентами, на процессном уровне в среде Aris описан процесс реализации продовольственных и непродовольственных товаров после внедрения CRM-системы, расписан план внедрения CRM-системы, предложен состав проектной группы. Сделаны выводы о перспективности проекта, а также представлен план по дальнейшей реализации проекта.

Ключевые слова:

Клиентская база, анализ продаж, управление взаимодействием, модели процессов, эффективность проекта, CRM –система, эффективность проекта.

Становится очевидным, что значительный рост объема данных и записей клиентских баз современных торговых сетей и площадок, а так же увеличение потока новой информации и объемов хранимых данных усложняет организацию этих задач без внедрения соответствующих информационных систем и приложений. Для решения подобных задач широкое распространение получили системы класса CRM (Customer Relationship Management), и с каждым годом количество компаний, которые внедряют CRM-системы, растет.

Это свидетельствует об актуальности выбранной темы данной работы и определяет потребность в изучении вопросов внедрения информационного приложения в организацию процессов взаимодействия с клиентами с целью обеспечения результативности бизнеса и обеспечению динамики сетевых и электронных продаж на рынке. Современный бизнес определяет автоматизацию бизнес-процессов взаимодействия с клиентами посредством использования информационных систем одними из основных факторов формирования эффективных взаимосвязей с клиентами и стратегий продвижения продаж на более высоком уровне принятия решений.

Теоретико-методологические основы управления взаимоотношениями с клиентами рассмотрены в работах таких отечественных и зарубежных маркетингов и экономистов, как А.Е. Албитов [1], И.К. Ансофф [2], Д.В. Кудрявцев [3], Э. Пейн [4], Ю.Ф. Тельнов [5] и др.

Несмотря на широкий спектр научно-практических разработок, представленных ведущими отечественными и зарубежными учеными, в экономической науке недостаточно полно рассмотрены вопросы, посвященные процессному управлению взаимоотношениями с клиентами на предприятиях оптово-розничной торговли посредством использования информационных приложений, что требует дальнейшего исследования и детализации обозначенных проблем.

Сегодня принято говорить о цифровой трансформации, если процесс изменился кардинально, т.е. получен эффект более 80%, другие результаты принято относить к обычной цифровизации [6]. Для достижения успеха цифровая трансформация должна развиваться по направлениям, которые в работе были представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Пути трансформации бизнес-процессов в условиях цифровизации [систематизировано на основе 7]

Для успешной цифровой трансформации необходимо разделять все этапы этого сложного процесса и выполнять задачи последовательно и в соответствии с расставленными приоритетами. В частности, digital — это трансформации клиентского сервиса.

Если в таком сложном процессе, как цифровая трансформация речь идёт о долгосрочных стратегиях и больших инвестициях, которые окупаются в отдалённой перспективе. А в трансформации клиентского сервиса речь идет об интеграции в бизнес конкретных решений, эффект от внедрения которых можно будет отследить по обратной связи с клиентами для цели повышения продаж.

Чтобы лучше разобраться в трансформации клиентского сервиса в условиях цифровизации нужно схематично изобразить исследуемый нами процесс (рисунок 2).

Во многих отраслях экономики конкурентное взаимодействие выполняет основную задачу для различных компаний – устанавливая длительные и доверительные отношения с клиентами и повышение качества обслуживания.

В данной направленности бизнеса, наиболее эффективным и перспективным инструментом являются системы стандарта CRM – Управление взаимоотношениями с клиентами. Следовательно, CRM – это определенное программное обеспечение, которое автоматизирует процесс сбора информации о клиенте для дальнейшего анализа. Однако термином CRM определяют, как правило, не только информационные системы, содержащие функции управления отношениями с клиентами, но и саму стратегию ориентации на клиента [8]. В целом процесс выбора и внедрения CRM-системы ничем не отличается от аналогичной работы по выбору любого другого программного обеспечения. Однако все же есть особенности, на которые необходимо обращать внимание, внедряя CRM-систему. Главным

критерием при выборе CRM-системы является ее тип, который определяет, будет ли подходить система специфике работы конкретной организации. Различные типы систем и их особенности были рассмотрены в предыдущем разделе. Другим важным критерием при выборе CRM-системы является возможность интеграции внедряемой системы в инфраструктуру компании [8].

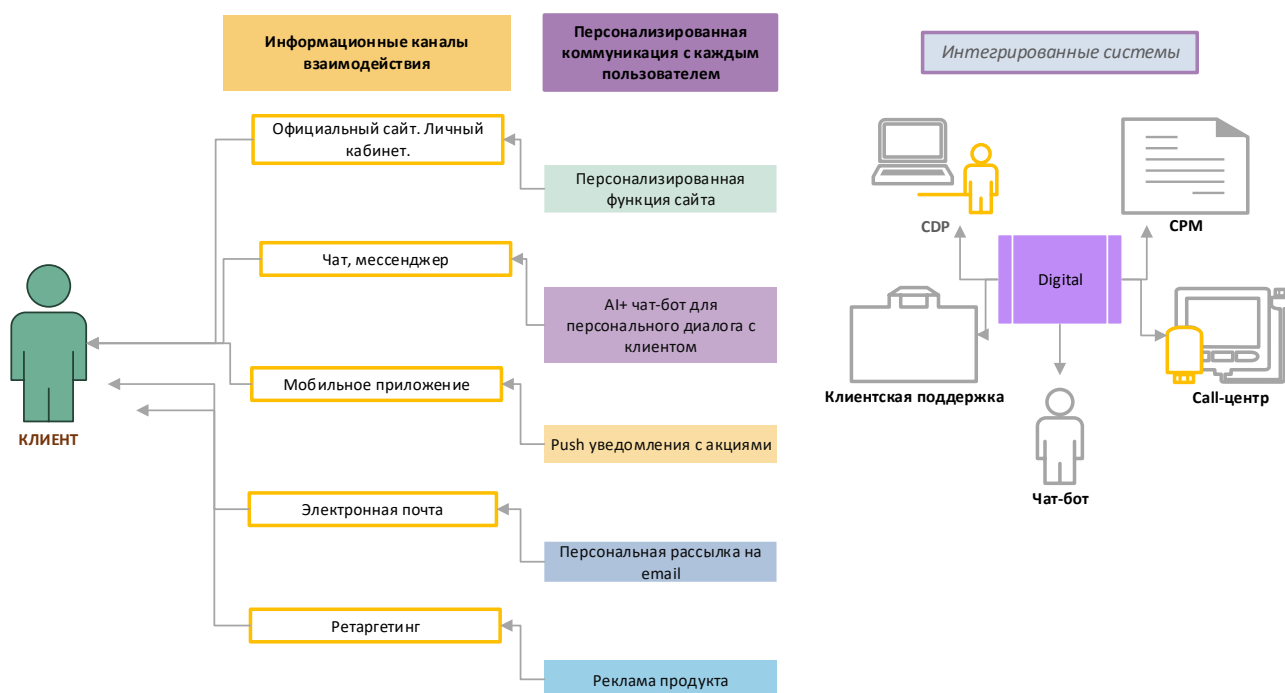


Рисунок 2 – Структура информационной среды с инструментами и каналами цифровизации

В таблице 1 проанализированы изменения, которые проводятся в рамках проекта по реализации клиент-ориентированной стратегии и создание системы продаж получаемы краткосрочных и долгосрочных экономических эффектов.

Таблица 1
Прямые экономические эффекты от внедрения CRM системы на предприятии оптово-розничной торговли [9]

Изменения	Краткосрочные эффекты после внедрения	Долгосрочные эффекты после внедрения
Эффекты категории увеличения доходов		
Взаимодействие между подразделениями	Автоматизированное взаимодействие между подразделениями	Повышение качества условий труда для принятия решение
Создание единой информационной базы данных	Повышение качества и скорости обслуживания клиентов; улучшение информационной поддержки процессов.	Повышение удовлетворенности клиентов; повышение удовлетворенности персонала.
Сегментация клиентов	Возрастание продаж за счет фокусирования на прибыльных клиентах	Повышение прибыли за счет выявления наиболее прибыльных сегментов и предложения им лучшей потребительской ценности; повышение прибыли за счет кросс-продаж.
Коллективное принятие решений	Принятие решений с учетом мнения персонала	Повышение значимости персонала
Сознание новой системы контроля и мотивации	Повышение продуктивности персонала за счет автоматизации	Повышение прибыли за счет увеличения кросс-продаж

Изменения	Краткосрочные эффекты после внедрения	Долгосрочные эффекты после внедрения
персонала	системы контроля	
Взаимодействие клиента и исполнителя	Повышение качества и скорости обслуживания клиентов	Повышение удовлетворенности клиентов; повышение удовлетворенности персонала.
Эффекты категории уменьшения затрат		
Автоматизация бизнес-процессов	Повышение эффективности продаж; повышение качества и скорости обслуживания клиентов	Повышение прибыли за счет увеличения процента успешных сделок
Автоматизация обработки контактов	Повышение продуктивности персонала	Повышение прибыли за счет снижения затрат на операции; повышение прибыли за счет увеличения количества обслуженных потенциальных клиентов

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод, что при внедрении CRM-системы, первостепенную роль играют прямые экономические эффекты. Следовательно, необходимо устранить все недостатки в процессах продаж продовольственных и непродовольственных товаров, а также значительно упростить процесс принятия управленческих решений.

Приобретение информационной системы для управления взаимоотношениями с клиентами достаточно ответственный шаг для любой компании. CRM-системы набирают популярность, предприниматели покупают их и начинают использовать без изучения функционала, в итоге программа не соответствует ожиданиям и не дает должного результата.

Внедрение системы управления взаимодействием с клиентами повлияет на большинство бизнес-процессов, однако наибольшему изменению подвергнется процесс реализации продовольственных и непродовольственных товаров, как показано на рисунке 3.

Таким образом, благодаря CRM-системе будут автоматизированы основные бизнес-процессы компании. После анализа информационной системы, можно сделать вывод, что функционал отвечает всем требованиям.

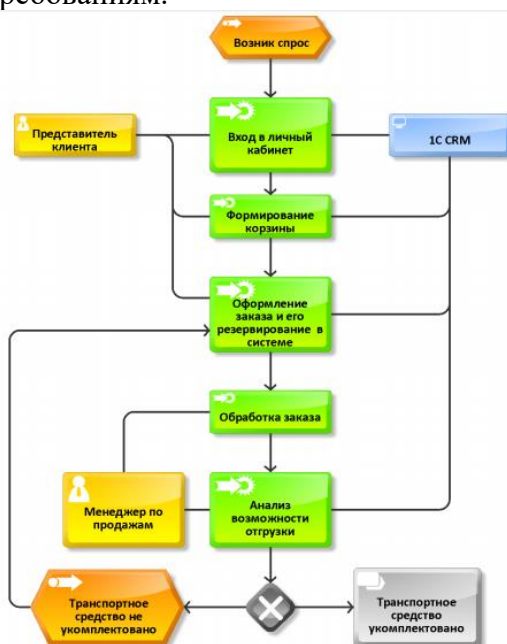


Рисунок 3 – Процесс реализации продовольственных и непродовольственных товаров в нотации eEPC после внедрения 1С:CRM

Жизненный цикл внедрения CRM-системы отображен на рисунке 4.

В ходе разработки жизненного цикла CRM-системы, был проведен ряд мероприятий по планированию и выбору информационной системы для торгового предприятия. Для обеспечения их успешного исполнения, были применены теоретические и прикладные базы, которые, в совокупности, позволят реализовать ИС для предприятия.

	1 этап Анализ	2 этап Выбор	3 этап Настройка	4 этап Тестирование	5 этап Настройка	6 этап Тестирование
Надсистема Предприятие	Определение требований	Предложение вариантов	Согласование настроек	Согласование конечного результата	Обучение	Обратная связь
Система CRM	Согласование требований	Рассмотрение вариантов	Настройка модулей	Согласование конечного результата	Обучение	Эксплуатация, сбор и статистика
Подсистема ИС CRM	Анализ требований	Согласование вариантов	Создание	Внесение правок	Ввод в пользование	Эксплуатация, сбор обратной связи, обновления по необходим.

Рисунок 4 – Жизненный цикл CRM-системы [на основе 11]

Для реализации проекта необходимо составить регламент предлагаемого проекта, как совокупность правил, определяющих работу проекта в целом. Для организации регламент (как документ) является инструментом для повышения эффективности проекта [11].

Ниже при помощи программного продукта Project Expert 7 Professional рассчитаны основные показатели эффективности предложенного проекта за год (рисунок 3.11). Ставка дисконтирования была принята в размере 15%, и состоит она из ставки рефинансирования ЦБ РФ, составляющей 5,5%, уровня инфляции в размере 4%, неопределенности внешней среды – 6,5%.

Показатель	Рубли	Доллар
▶ Ставка дисконтирования, %	15,00	0,00
Период окупаемости - РВ, мес.	10	10
Дисконтированный период окупаемости - DРВ, мес.	11	10
Средняя норма рентабельности - ARR, %	177,24	177,24
Чистый приведенный доход - NPV	239 707	304 546
Индекс прибыльности - PI	1,61	1,77
Внутренняя норма рентабельности - IRR, %	132,00	132,00
Модифицированная внутренняя норма рентабельности - MIRR, %	82,86	77,24

Рисунок 5 – Основные показатели эффективности предложенного проекта

Как видно из рисунка, чистый приведенный доход составит 239707 рублей, период окупаемости проекта составляет 10 месяцев, тогда как дисконтированный период окупаемости равен 11 месяцам. Средняя норма рентабельности – 177, 24%, индекс прибыльности проекта – 1,61. Внутренняя норма рентабельности составляет 132 %, что говорит о целесообразности проекта. Разность показателя IRR и ставки дисконтирования в размере 117% говорит о том, что у организации есть резерв для страхового риска и премии за риск, это значит, что организация может корректировать эти величины до суммарного показателя IRR, не рискуя оказаться в убытке или увеличить срок окупаемости внедрения

проекта. Подводя итог оценке финансовых показателей проекта, можно сделать вывод о его эффективности. Таким образом, данный проект по внедрению CRM-системы можно считать прибыльным и выгодным для компании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Албитов, А.Е. Всё о CRM [Текст] / А.Е. Албитов, Е.О. Соломатин - Москва: Информация и бизнес, 2007. – 293 с.
2. Ансофф, И.К. Корпоративные стратегии, применение в бизнесе. Учебное пособие [Текст]/ И.К. Ансофф – Санкт Петербург: пер. с англ. – СПб, 2014. – 248 с.
3. Кудрявцев, Д.В. Технологии бизнес-инжиниринга [Текст] : учеб. пособие / Д.В. Кудрявцев, М.Ю. Арзуманян, Л.Ю. Григорьев. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербург политех. ун-та Петра Великого, 2014. – 286 с.
4. Пейн Э. Руководство по CRM. Путь к совершенствованию менеджмента клиентов [Текст] / Эдриан Пейн. – М.: Гревцов Паблишер, 2007. – 384 с.
5. Тельнов Ю.Ф. Инжиниринг предприятий на основе интеллектуальных технологий / Ю.Ф. Тельнов // Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2013. – № 6. – С. 55-59.
6. Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования [Текст] / пер. с англ. С.В. Ариничева; под науч. ред. Ю.П. Адлера. – 4-е изд. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2007. – 272 с.
7. Гниденко, С.П. Информационные технологии в бизнесе [Текст]/ С.П. Гниденко. – Москва: Вектор, 2006. - 160 с.
8. Картышев С. В., Кульчитская И. Н., Поташников Н. М. Управление комплексом маркетинга на предприятии на основе CRM-технологии // Маркетинг в России и за рубежом. - 2002. - N 2. – С.173-192.
9. Кудинов, А.М. Рынок CRM: практика эффективного бизнеса. Учебное пособие [Текст] / А.М. Кудинов – Москва: 1С-Паблишинг, 2014. - 374 с.
10. Kolomytseva, A., Iskra, H., Medvedeva, M., & Belousov, V. (2022). Model of Flexible Management of Documents Circulation Processes Informatization in a Non-Profit Organization. В Т. Е. Simos, Т. Е. Simos, Т. Е. Simos, Т. Е. Simos, & С. Tsitouras (Ред.), *International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2020* [110023] (AIP Conference Proceedings; Том 2425). American Institute of Physics Inc.. <https://doi.org/10.1063/5.0081538>
11. Нелюбина, Ю. А. Совершенствование информационной архитектуры процесса взаимодействия с клиентами компании: прикладной инструментарий / Ю. А. Нелюбина, Ю. Е. Харитонов, В. Ф. Турыгина // Инструменты проектного управления и анализа данных в системах поддержки принятия решений: сборник материалов Международной конференции, Донецк, 24–25 апреля 2020 года. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2020. – С. 166-172.

Kolomytseva Irina

Student of the II-nd course of bachelor's degree
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: irinakolomyceva128@gmail.com
Donetsk, DPR

Iskra Helen

Candidate of Economic Sciences
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: iskra_helen@mail.ru
Donetsk, DPR

ANALYSIS AND TECHNOLOGIES OF IMPLEMENTATION OF DIGITAL INTERACTION SERVICES IN THE CONDITIONS OF MODERN ENTERPRISES

Abstracts:

The article presents the analytics and process model of the project implementation of the digital service organization of interaction with customers CRM system of 1C. The relevance of the project is revealed, the requirements for the customer interaction management system are defined, the process of selling food and non-food products after the introduction of the CRM system is described at the process level in the Aris environment, the CRM system implementation plan is outlined, the composition of the project team is proposed. Conclusions are drawn about the prospects of the project, and a plan for the further implementation of the project is presented.

Keywords:

Customer base, sales analysis, interaction management, process models, project efficiency, CRM system, project efficiency.

Котова Юлия Николаевна

студентка I-го курса магистратуры

кафедра бизнес-информатики

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

e-mail: kotova.kira24@mail.ru

г. Донецк, ДНР

Ткачева Анастасия Валериевна

кандидат экономических наук, доцент

кафедра бизнес-информатики

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

e-mail: a.tkacheva@donnu.ru

г. Донецк, ДНР

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

УДК 004.6:338.2

Аннотация:

Данная статья посвящена изучению структуры показателей эффективности программ социально-экономического развития, а также способам их формирования. Схематически представлена структура и иерархия индекса развития сферы услуг и торговли как одного из направлений социально-экономического развития. Представлен процесс оценивания программ социально-экономического развития.

Ключевые слова:

Государственные программы, программы социально-экономического развития, показатели, оценка эффективности, принятие решений, индекс.

Одним из приоритетных направлений государственных программ является социально-экономическое развитие регионов. Зачастую программы данного направления состоят из

нескольких подпрограмм и большого количества мероприятий, направленных на достижение цели разрабатываемой программы.

Программы социально-экономического развития различают по следующим направлениям: образование, здравоохранение, культура, спорт, трудовая занятость, социальная поддержка населения. Единство цели объединяет все эти сферы в одну, общую программу. Оценка эффективности является одним из главных этапов при реализации программ любого направления. Благодаря своевременному выявлению узких мест, становится возможным предотвратить такие проблемы как: чрезмерное и необдуманное расходование бюджета государства, а также местных органов самоуправления, а также позволяет своевременно принять правильное, эффективное решение. Необходимо отметить, что мониторинг, как и оценка эффективности, являются наиболее ответственными моментами при реализации программы.

На этапе оценки эффективности участники государственной программы разрабатывают и устанавливают целевые показатели (индикаторы) динамика которых свидетельствует об эффективности или неэффективности разрабатываемой программы. В зависимости от того, какой результат выдаст показатель, будут предприняты соответствующие меры. Для комплексного понимания, каким образом формируются показатели программ социально-экономического развития, была разработана информационная модель, демонстрирующая процесс формирования индикаторов.

Целью исследования является разработка теоретических положений, которые могут быть положены в основу информационного и алгоритмического обеспечения оценки региональных программ социально-экономического развития. Показатели, на основе которых проводится оценка эффективности, а также мониторинг, делятся на количественные и качественные. Сами же показатели выбираются участником государственной программы – органом исполнительной власти, опираясь на поставленные цели, а также на запланированные мероприятия. Как уже было сказано ранее, показатели показывают, насколько эффективно реализовано то или иное мероприятие[1]. На рисунке 1 представлена информация о структуре индекса развития сферы услуг и торговли.

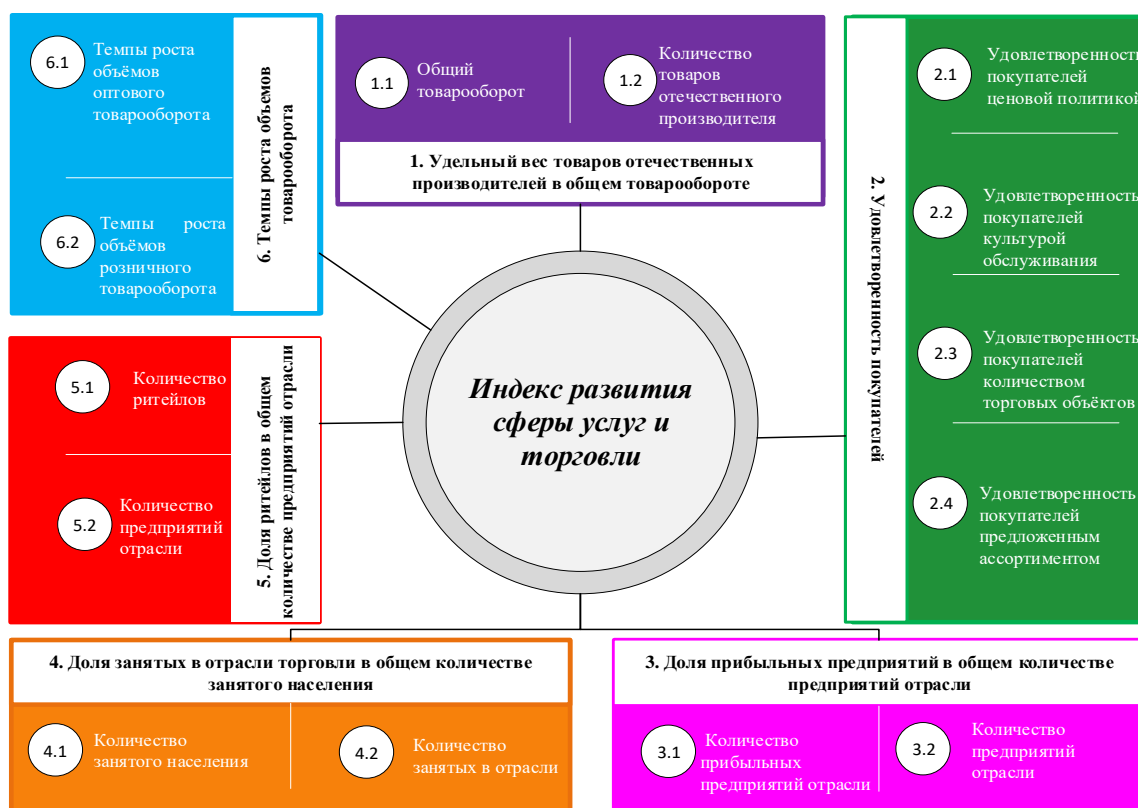


Рисунок 1 - Структура индекса развития сферы услуг и торговли ДНР

Из рисунка 1 можно заметить, что индекс состоит из 6 показателей. Несмотря на схематическую простоту, процедура оценки программ социально-экономического развития является сложным и ответственным процессом, который, в свою очередь, имеет огромное влияние на результат реализации государственной программы. Рассмотрим более подробно иерархию формирования одного показателя из индекса развития сферы услуг и торговли ДНР. Иерархия показателя «удовлетворенность покупателя» представлена на рисунке 2.

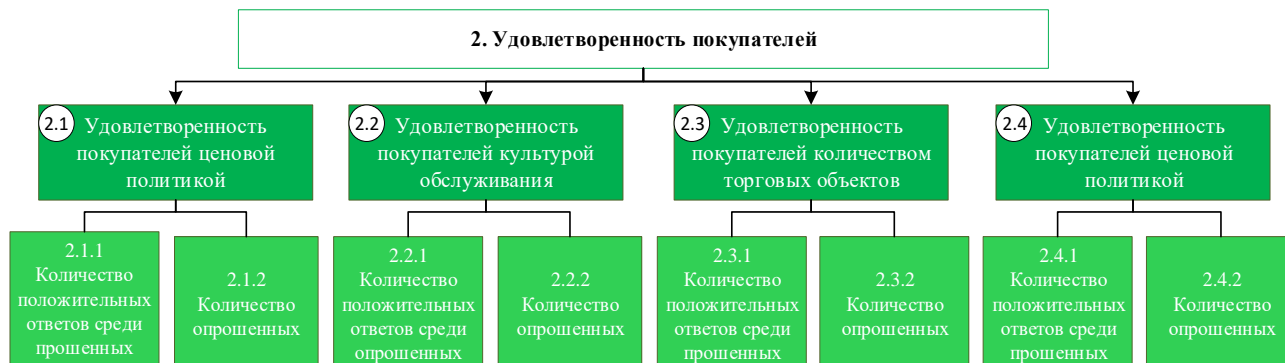


Рисунок 2 - Иерархия формирования индекса «Удовлетворенность покупателей»

На основании индекса можно сделать вывод о состоянии сферы услуг и торговли ДНР. Данная сфера является составляющим элементом такого направления реализации государственных программ, как программы социально-экономического развития [2]. Общая схема процедуры оценивания программ социально-экономического развития представлена на рисунке 3.

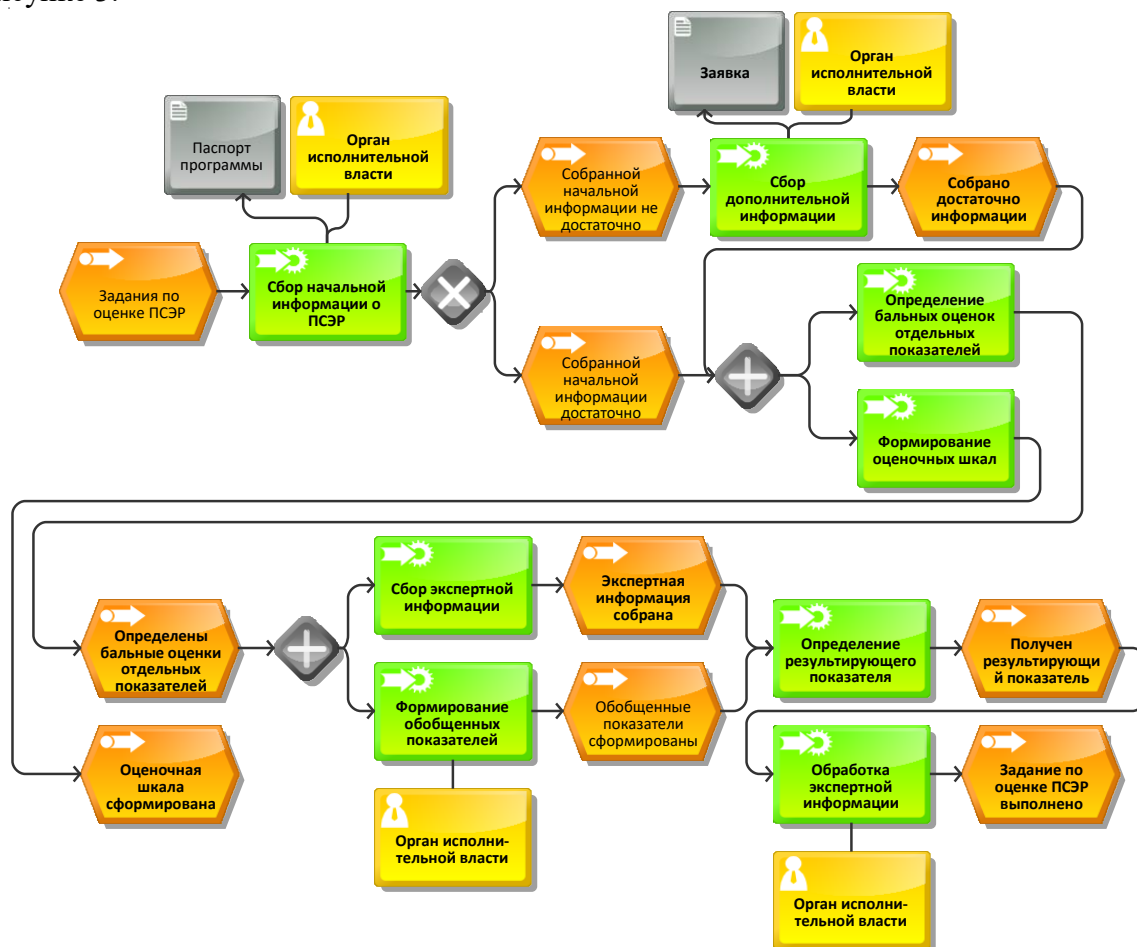


Рисунок 3 - Процесс оценивания программ социально-экономического развития

Этап оценки программ социально-экономического направления является необходимым и важным для принятия своевременных управленческих решений. Оперативно принятые решения помогут устранить ряд проблем, одной из которых является целесообразность реализации программы в данный период времени и расходование бюджета.

Благодаря показателям, становится возможным определение и выбор наиболее подходящей программы для последующей ее реализации. На основе показателей органы исполнительной власти делают прогнозы и выводы об эффективности разработанной и реализованной программы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экономика Донецкой Народной Республики: состояние, проблемы, пути решения: научный доклад / коллектив авторов ГУ «Институт экономических исследований»; под науч. ред. А.В. Половяна, Р.Н. Лепы, Н.В. Шемякиной; ГУ «Институт экономических исследований». – Донецк, 2020. – 102 с.

2. Законопроект «О системе стратегического планирования в Донецкой Народной Республике» [Электронный ресурс]. – URL: https://mer.govdnr.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1734:strat-plan-zakon-300816&catid=8&Itemid=141 (дата обращения: 20.04.2022).

Kotova Yulia Nikolaevna

I-year Master's student
Department of Business Informatics
Donetsk National University
e-mail: kotova.kira24@mail.ru
Donetsk, DPR

Tkacheva Anastasia Valeryevna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Department of Business Informatics
Donetsk National University
e-mail: a.tkacheva@donnu.ru
Donetsk, DPR

INFORMATION MODEL OF MULTI-CRITERIA EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT PROGRAMS

Annotation:

This article is devoted to the study of the structure of indicators of the effectiveness of socio-economic development programs, as well as ways of their formation. The structure and hierarchy of the index of development of services and trade as one of the directions of socio-economic development is schematically presented. The process of evaluating socio-economic development programs is presented.

Keywords:

State programs, socio-economic development programs, indicators, efficiency assessment, decision-making, index.

Кравченко Марина Вадимовна
студентка II-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: maryllina18@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Панова Виктория Леонидовна
ассистент
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: vlp9@mail.ru
г. Донецк, ДНР

СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОДАЖ В ИНТЕРНЕТ-ПРОСТРАНСТВЕ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДАННЫХ

УДК 330.131.7

Аннотация:

В работе рассматривается формирование системы информационной поддержки для организации продаж в интернет-пространстве на основе моделирования данных с учётом использования системно-динамического подхода. Предлагаемая система сбалансированных показателей способствует оптимизации организации продаж в интернет-пространстве. Построенная модель позволяет отследить взаимосвязь факторов, влияющих на организацию продаж в виртуальном бизнес-пространстве.

Ключевые слова:

Система информационной поддержки, интернет-пространство, система сбалансированных показателей, системно-динамический подход, моделирование данных.

В настоящее время интернет-пространство как достаточно динамично развивающаяся сфера активно формирует не только обширное информационное поле, но и среду, содействующую удовлетворению потребностей и интересов общества. Результаты исследования, проведенного Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, показали, что в 2020 году более 45% населения использовали интернет для заказа товаров и услуг [1]. В этой связи одним из перспективных направлений развития электронной коммерции являются вопросы, связанные с организацией продаж в виртуальном пространстве.

Электронный бизнес основывается на интернет-технологиях, которые позволяют рационализировать деловые процессы, повысить их продуктивность и эффективность. Внедрение на предприятии электронных методов ведения бизнеса позволяет, с одной стороны, повысить результативность продвижения товаров и услуг, расширить рынки сбыта, развить взаимоотношения с клиентами и, с другой стороны, способствует снижению текущих затрат, а также сокращению суммарного времени обслуживания клиента и обработки запроса.

Однако, только наличие интернет-технологий не решает всех проблем, связанных с организацией продаж в интернет-пространстве. Определяющим фактором эффективности электронной торговли является качество информационной поддержки бизнес-процессов, отвечающих за организацию продаж. Отставание системы информационной поддержки сдерживает потенциальные возможности и тормозит развитие предприятия в целом и его бизнес-процессов в частности.

В работе моделирование системы информационной поддержки организации продаж в интернет-пространстве осуществляется на примере розничного интернет-магазина, деятельность которого, как и любой коммерческой структуры, направлена на получение прибыли. Прибыль, как известно, формируется из выручки (доходов) и расходов. Доходы же определяются количеством реализованных товаров, что напрямую зависит от спроса, количества заказов, а значит, от количества покупателей. Следовательно, для получения большей прибыли нужно не только увеличить количество клиентов, но также определить эффективную стратегию взаимодействия с ними.

В случае организации продаж в интернет-пространстве стратегия с потенциальными клиентами может заключаться в следующем:

- 1) анализ аудитории, посещающей сайт интернет-магазина;
- 2) стимулирование продаж;
- 3) действия по удержанию имеющихся и по привлечению новых клиентов.

В случае осуществления анализа аудитории необходимо осуществлять мониторинг клиентов по их заинтересованности: постоянные покупатели; клиенты, впервые сделавшие покупку; клиенты, сделавшие заказы спонтанно (постоянные и делающие заказ впервые), а также люди, посетившие сайт интернет-магазина и не сделавшие заказ.

При стимулировании сбыта посредством интернет-магазина можно использовать такие популярные инструменты как: продвижение сайта и SEO-оптимизация, контекстная и медийная реклама, популяризация товаров в соцсетях и т.д. С целью удержания имеющихся клиентов нужно повышать мотивацию потребителей за счет различных методов поощрений (например, система скидок, премии, бесплатная доставка и т.д.). Для привлечения новых клиентов необходимо, чтобы дизайн сайта интернет-магазина был привлекательным и интересным, в котором потенциальный клиент сможет найти что-нибудь выгодное для себя. Навигация по сайту должна быть удобной, описание товара – подробное, условия совершения покупки – ясными и понятными. Всё должно быть сделано в расчете на то, чтобы заинтересовать потенциального клиента так, чтобы он не только сделал покупку в данном интернет-магазине, но и захотел вернуться в него ещё не один раз.

Организация продаж, в том числе и в интернет-пространстве, включает в себя ряд бизнес-процессов, возможности развития которых и нужно исследовать посредством моделирования анализа данных, уровень которых напрямую связан с уровнем информационной поддержки бизнес-процессов предприятия.

Определим как сегмент А (SA) – целевой сегмент, отображающий количество покупок, совершенных целенаправленно. Сегмент В (SB) отражает то количество покупок, которые были осуществлены впервые. Сегмент С (SC) – количество покупок, совершенных спонтанно (как постоянными клиентами, так и клиентами, совершившими покупку впервые). Сегмент «средний чек» или средняя стоимость заказа (SR), показатель эффективности продаж, который рассчитывается делением общей суммы совершённых покупок на их количество. Сегмент, отвечающий за накопленную интернет-магазином прибыль (AP).

Для анализа организации продаж в виртуальном бизнес-пространстве была создана системно-динамическая модель, которая поможет увидеть, как формируется прибыль интернет-магазина.

В среде имитационного моделирования Powersim Studio 10 Express построена модель прибыльности интернет-магазина. Период моделирования составил 1 год (365 дней). Шаг моделирования равен одному дню. Математически уровни данной модели описываются формулами 1-5.

Уровень накопленной прибыли интернет-магазина

$$AP(t) = \int_{t_0}^t Profit(\tau) d\tau + AP(t_0), t = \overline{t_0 \dots t_k}, \quad (1)$$

где $AP(t_0)$ – начальное значение уровня накопленной прибыли,
 $Profit(\tau)$ – темп формирования выручки за вычетом расходов в момент времени (τ).

Уровень количества покупок, совершаемых целенаправленно

$$SA(t) = \int_{t_0}^t OP(\tau) d\tau + SA(t_0), t = \overline{t_0 \dots t_k}, \quad (2)$$

где $SA(t_0)$ – начальное значение уровня покупок, совершаемых целенаправленно,
 $OP(\tau)$ – темп увеличения количества целенаправленных покупок в момент времени (τ) .

Уровень количества покупок, совершаемых впервые

$$SB(t) = \int_{t_0}^t FC(\tau) d\tau + SB(t_0), t = \overline{t_0 \dots t_k}, \quad (3)$$

где $SB(t_0)$ – начальное значение уровня покупок, совершаемых впервые,
 $FC(\tau)$ – темп увеличения количества покупок, совершаемых впервые, в момент времени (τ) .

Уровень количества покупок, совершаемых спонтанно

$$SC(t) = \int_{t_0}^t OS(\tau) d\tau + SC(t_0), t = \overline{t_0 \dots t_k}, \quad (4)$$

где $SC(t_0)$ – начальное значение уровня покупок, совершаемых спонтанно,
 $OS(\tau)$ – темп увеличения количества спонтанных покупок в момент времени (τ) .

Уровень формирования среднего чека (сумма выручки от всех покупок, деленная на их количество).

$$SR(t) = \int_{t_0}^t CO(\tau) d\tau + SR(t_0), t = \overline{t_0 \dots t_k}, \quad (5)$$

где $SR(t_0)$ – начальное значение среднего чека,
 $CO(\tau)$ – темп увеличения стоимости совершенных покупок в момент времени (τ) .

Таким образом, рассмотрев математическую запись структурных соотношений модели и определив начальные условия уровней и значения инициализированных параметров, получена экономическая модель прибыльности интернет-магазина (рисунок 1 и рисунок 2).

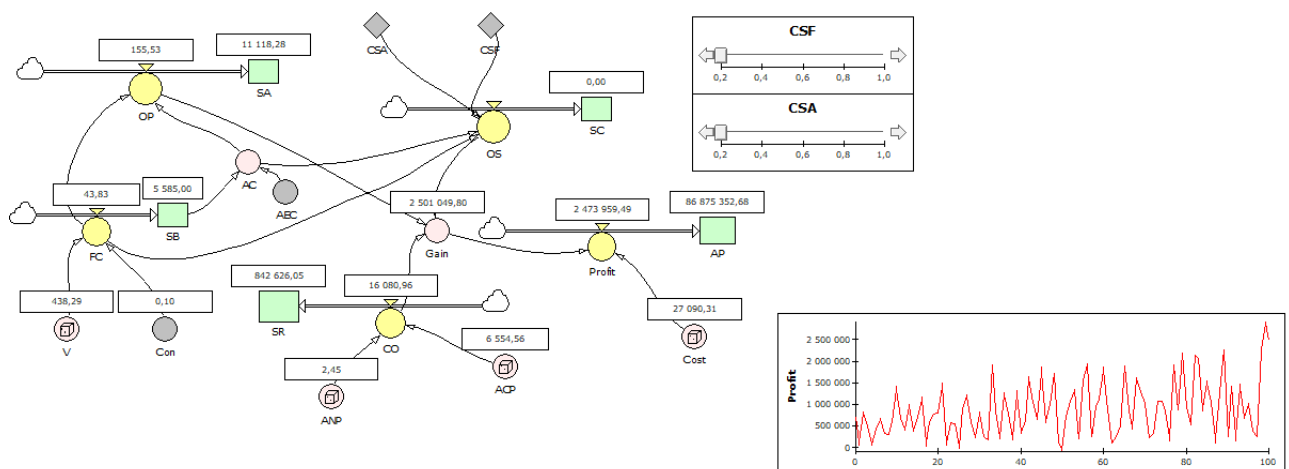


Рисунок 1 - Системно-динамическая модель оценки прибыльности интернет-магазина в начале моделируемого периода

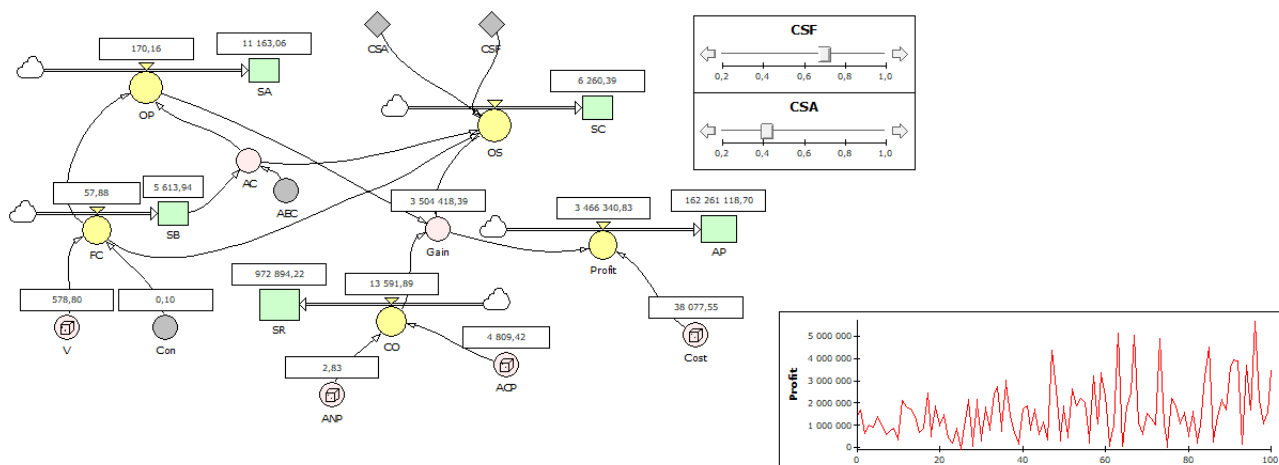


Рисунок 2 - Системно-динамическая модель оценки прибыльности интернет-магазина в конце моделируемого периода

Как результат моделирования прибыльности интернет-магазина можно отметить, что для увеличения прибыли необходимо стимулировать спонтанные покупки. Увеличения количества спонтанных клиентов можно добиться предоставлением выгодных предложений для покупателей, предоставлением скидок, рекламой товара. Также необходимым является привлечение внимания уже существующих клиентов и стимулирование на покупку новых клиентов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т ИБ0 «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 380 с.
2. Акопов, А.С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для академического бакалавриата. / А.С. Акопов. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 389 с.
3. Лычкина Н.Н. Моделирование бизнес-процессов/ – Москва, 2005, 164 с.

Kravchenko Marina V.

Student of the II course of master's program
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: maryllina18@gmail.com
Donetsk, DPR

Panova Victoria L.

Assistant
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: vlp9@mail.ru
Donetsk, DPR

INFORMATION SUPPORT SYSTEM FOR SALES ORGANIZATION IN THE INTERNET SPACE BASED ON DATA MODELING

Abstracts:

The paper considers the formation of an information support system for the organization of sales in the Internet space based on data modeling, considering the use of a system-dynamic approach. The proposed system of balanced indicators helps to optimize the organization of sales in

the Internet space. The constructed model allows you to track the relationship of factors affecting the organization of sales in the virtual business space.

Keywords:

Information support system, Internet space, balanced scorecard system, system-dynamic approach, data modeling.

Красников Анатолий Вадимович

студент I-го курса магистратуры
кафедра бизнес-информатики
ГОУВПО «Донецкий национальный университет»
e-mail: 1zangelofwar@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Снегин Олег Владимирович

кандидат экономических наук, доцент
кафедра бизнес-информатики
ГОУВПО «Донецкий национальный университет»
e-mail: o.sniehin@donnu.ru
г. Донецк, ДНР

**СОЗДАНИЕ ПЛАТФОРМЫ ИНДИКАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА**

УДК 330.131.7

Аннотация:

Данная статья посвящена созданию платформы индикативного планирования социально-экономического развития промышленного региона. Представлен сравнительный анализ существующих информационно-аналитических платформ. Разработаны модели основных бизнес-процессов информационно-аналитической платформы.

Ключевые слова:

Модель, информационно-аналитическая платформа, бизнес-процесс, индикативное планирование, анализ.

Сегодня информационно-аналитическая поддержка становится неотъемлемой частью процесса работы самых различных организаций от органов государственного управления, крупных предприятий и холдингов, кредитных и финансовых учреждений до небольших банков и частных компаний, так как обоснованные прогнозы ситуации, базированные на анализе информации, необходимы для ведения успешной деятельности. Региональные органы государственной власти осуществляют управление субъектами РФ, а значит, в силу специфики деятельности, в них ежедневно принимаются управленческие решения, которые должны обоснованно соответствовать множеству факторов развития региона и носить стратегический характер [1].

Естественно, что речь при этом идет о постоянной потребности сбора и анализа больших объемов информации, поэтому на сегодняшний день наличие информационно-аналитических платформ (ИАП) в органах регионального управления (ОРУ) становится не желательным, а необходимым условием работы.

Информационно-аналитическая платформа (ИАП) — это готовая универсальная среда для быстрой разработки и исполнения прикладного программного обеспечения или сервисов, использующих технологии и методы работы с большими данными (Big Data), машинного обучения и искусственного интеллекта, ориентированных на решение конкретных информационно-аналитических задач клиентов.

Однако на данный момент в Донецкой Народной Республике не существует полноценной информационно-аналитической платформы, которая отвечала бы всем поставленным требованиям. Вышесказанное порождает актуальность разработки проекта.

На сегодняшний день информационно-аналитические платформы стали жизненно необходимой частью управления развитием региона, на рынке российского программного обеспечения существует большое количество предложений, таких как: IQPLATFORM [2], Modus BI, Visiology, ИАП от ЗАО «ЕС-лизинг», однако в современных реалиях Донецкой Народной Республике довольно проблематично приобрести готовый программный продукт, который сразу же можно адаптировать под текущие требования и нужды региона.

Более выгодным в плане удобства и финансов является разработка собственной информационно-аналитической платформы, позволяющей управлять развитием отраслей-доноров, сервисом оценки эффективности реализации социальных государственных программ, цифровыми решениями в сфере контроля за энергоэффективностью и экологической нагрузкой.

В силу отсутствия информационно-аналитической платформы государственных программ на территории ДНР, хорошим примером выступает Российская Федерация, где государственные программы являются основным и эффективным методом бюджетного планирования.

В виду индикативного планирования стоит острая необходимость создания информационно-аналитической платформы, которая включает широкий комплекс программ, планов и проектов экономической и социальной направленности, в реализацию которых вовлечено множество государственных и частных структур [3].

Эффективная система управления регионом должна охватывать все существующие направления развития, учитывая их динамику, проблемные аспекты и перспективы, обеспечивая при этом жесткое соответствие законодательству и текущим потребностям населения.

Информационно-аналитическую платформу управления регионом Донецкой Народной Республики необходимо создавать с учетом этих особенностей. Она позволит оперативно и в наглядном виде отображать динамику данных по ключевым показателям, помогая облегчить и ускорить принятие решений [4].

В дальнейшем в разделы отраслей-доноров и энергетики будут добавляться частные и государственные предприятия, находящиеся на территории Донецкой Народной Республики, а пользователи платформы, обладающие соответствующим доступом, смогут получить необходимую им информацию для последующего анализа и принятия решений.

Разрабатываемая информационно-аналитическая платформа окажет существенную помощь в работе региональному правительству, а именно: сбор и анализ информации, взаимодействие с жителями и бизнесом, привлечение инвесторов.

Принятие решений. Платформа автоматически занимается сбором и анализом данных - вся информация попадает на дашборды. Руководители региональных ведомств принимают решения на основе готовой статистики. Они видят, как работают те или иные структуры, как выполняют их поручения, могут контролировать работу подразделений или отдельных сотрудников муниципалитетов.

Контроль работы. На платформе реализована функция автоматизированного контроля. Руководитель ведомства может в реальном времени отслеживать статус работы над задачей.

С целью повышения эффективности разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ стала необходима интеграция платформы и индикативного

планирования, в следствии чего появилась острая необходимость в создании информационно-аналитического ресурса, который сохранил бы в себе свойства платформы и индикативного планирования, как способ повышения эффективности взаимодействия в системе «государство-промышленность-население». Необходимо проанализировать существующие ИАП. Сравнительный анализ платформ представлен в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ существующих информационно-аналитических платформ

№ п/п	Наименование	Характеристика	Пользователи платформ
1	Аналитическая платформа Форсайт	Позволяет быстро создавать информационную панель и выводить нужную информацию в виде диаграмм, графиков, карт с максимальной наглядностью. Решать сложные задачи моделирования и прогнозирования с использованием встроенной библиотеки методов, подключения внешних пакетов и интеллектуального анализа. Просматривать и анализировать данные в любом браузере на любом устройстве. Самостоятельно загружать необходимую информацию, чтобы оценить процесс или явление в новом ключе. Детализировать любой показатель деятельности и получать полное видение ситуации в компании. Обеспечение надежной защиты данных. Продукт способен решать задачи импорт замещения под ключ. Включен в реестр отечественного ПО.	Система оценки и прогнозирования внештатных ситуаций СЦК РОСАТОМ; Ситуационный центр Губернатора Пензенской области; Система мониторинга информатизации госорганов и многие другие крупные организации.
2	Аналитическая платформа Триафлай	Позволяет систематизировать сбор, обработку, анализ, хранение и визуализацию больших объемов данных, построение отчетности и поддержку принятия решений на основе моделирования и прогнозирования.	Портал показателей статистического учета и отчетности Федеральной службы государственной статистики, Министерство сельского хозяйства РФ
3	Аналитическая платформа VISIOLOGY	Позволяет создавать красивые, наглядные и персонализированные аналитические и регламентные отчеты; собирать безошибочную отчетность за 1 день с сотен сотрудников и организаций, получать ответы на любой аналитический запрос за секунды, независимо от объема данных; сбор отчетности за 1 день с сотен сотрудников и организаций; быстрый отклик на запрос	Министерство экономики Волгоградской области, Администрация губернатора Свердловской, Ульяновской и Смоленской областей
4	Аналитическая платформа IQPLATFORM	Подходит для организации безопасной и удобной поисково-аналитической работы с использованием различных типов данных. Позволяет пользователям с максимальной полнотой анализировать и применять разнородную информацию для своевременного принятия. Позволяет выполнять полный цикл операций по глубинному анализу собранных и имеющихся данных: выявлять скрытые закономерности и неявные тенденции; проводить сквозной анализ объектов интереса: персон, организаций, бизнес-процессов и технологических операций, финансовых транзакций и банковских счетов, фактов наступления критичных событий и нештатных ситуаций; сохранять, накапливать и использовать различные модели анализа данных.	ПАО «Сбербанк России»; ГК «ВнешЭкономБанк»; ПАО «Ростелеком» АО «Вертолёты России»; Роскосмос

Основными бизнес-процессами проекта являются:

1. Добавление предприятий в раздел отраслей-доноров;
2. Разработки и внесения государственных программ в платформу;
3. Управление деятельностью информационно-аналитической платформы.

Процесс «Разработка и внесение государственных программ в платформу» является одним из ключевых (рисунок 1). Основными этапами процесса являются:

- Составление перечня государственных программ;
- Утверждение и разработка государственных программ;
- Реализация государственных программ;
- Внесение государственных программ в платформу.

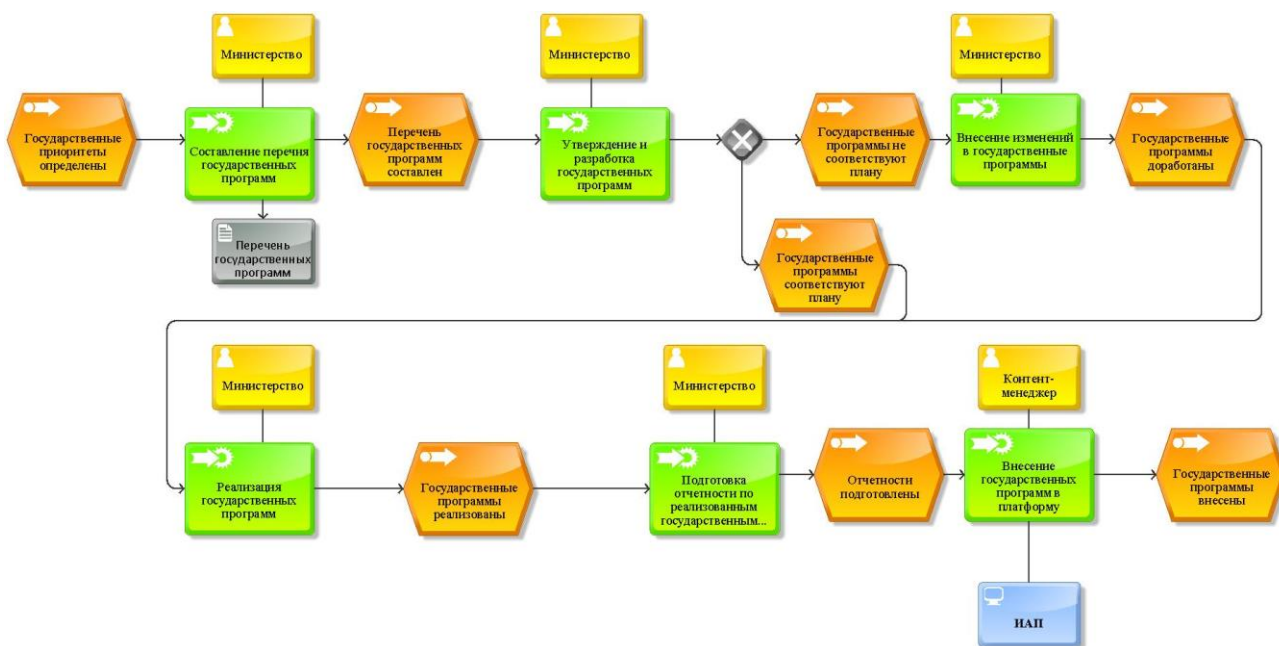


Рисунок 1 - Процесс «Разработка и внесение государственных программ в платформу»

Таким образом, разработанная информационно-аналитическая платформа позволит оперативно и в наглядном виде отображать динамику данных по ключевым показателям, помогая облегчить и ускорить принятие решений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Информационно-аналитическая деятельность в системе регионального управления [Электронный ресурс] – URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/19783/1/dais-06-11-2010.pdf> (дата обращения 15.04.2022);
2. Платформа IQPLATFORM [Электронный ресурс] – URL: <https://www.iqmen.ru/iqplatform> (дата обращения 15.04.2022);
3. Применение информационно-аналитических систем предприятий в России [Электронный ресурс] – URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34003> (дата обращения 15.04.2022);
4. Информационно-аналитическая система [Электронный ресурс] – URL: <https://polymedia.kz/system/> (дата обращения 15.04.2022).

Krasnikov Anatoliy Vadimovich
I-st year Master's student
Department of Business Informatics
Donetsk National University
e-mail: 1zangelofwar@gmail.com
Donetsk, DPR

Snegin Oleg Vladimirovich
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Department of Business Informatics
Donetsk National University
e-mail: o.sniehin@donnu.ru
Donetsk, DPR

CREATION OF A PLATFORM FOR INDICATIVE PLANNING OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL REGION

Abstracts:

This article is devoted to the creation of a platform for indicative planning of the socio-economic development of an industrial region. A comparative analysis of existing information and analytical platforms is presented. Models of the main business processes of the information and analytical platform have been developed.

Keywords:

Model, information and analytical platform, business process, indicative planning, analysis.

Краснобаева Анна Алексеевна
студентка
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: krasnobaeva-97ann@yandex.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Макурина Ольга Сергеевна
студентка
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: makurka2@mail.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Уткин Илья Александрович
студент
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: seager74@gmail.com
г. Екатеринбург, Российская Федерация

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ CONTINUOUS INTELLIGENCE

УДК 004.67

Аннотация:

Continuous Intelligence - это современный машинный подход к аналитике, который позволяет быстро получить доступ ко всем вашим данным и ускорить необходимый анализ, независимо от способа получения данных, сколько источников данных существует или

насколько обширны объемы. В статье представлены результаты аналитического исследования направления CI, которое включает в себя анализ тенденций развития направления CI, анализ компаний, работающих с CI, людей, занимающихся исследованиями и новациями, а также патентов, касающихся темы CI. Тема исследования была выбрана ввиду новизны направления CI, отсутствия продуктов, построенных на подходе CI, у ключевых игроков рынка аналитики данных. Цель данной статьи – описать проведенное аналитическое исследование направления Continuous Intelligence. В данной статье представлены отличия CI от предиктивной аналитики, преимущества и недостатки направления CI, тенденции развития, фирмы-поставщики и их продукты, примеры внедрения, научный анализ компаний, людей и патентов, касающихся темы CI. На основе этой информации можно сделать вывод, что направление CI является перспективной технологией в сфере real-time аналитики.

Ключевые слова:

Real-time аналитика, аналитика данных, предиктивная аналитика, Continuous Intelligence.

Непрерывный интеллект является одним из самых громких тенденций в области технологий обработки данных и аналитики, который будет иметь разрушительный потенциал в последующие 3-5 лет. Лидеры в области данных и аналитики должны изучить потенциальное влияние этих тенденций на бизнес и соответствующим образом скорректировать бизнес-модели и производимые операции, в противном случае они рискуют потерять конкурентные преимущества перед теми, кто уделил этому достаточно внимания. Таким образом, направление CI является очень актуальным решением и требует повышенного внимания со стороны ИТ-компаний. Уникальность данного направления так же высока, т.к. на данный момент времени на рынке нет похожих решений, обеспечивающих такой же объем функций и решения поставленных задач.

Кластерный анализ – был проведен сбор данных, относящихся к теме CI, Data Analytics, real-time аналитике, данные были объединены в сравнительно однородные группы. После этого была произведена обработка групп данных.

Контент анализ документов – были собраны патентные документы, релевантные теме CI, научные публикации по этой теме, примеры внедрения данного подхода. После сбора данных был произведен анализ направлений патентов, публикаций, людей, участвующих в развитии данного направления, фирм-поставщиков данного решения и результатов внедрения.

Визуализация – после обработки всех полученных данных, были созданы графические представления, например, графики по количеству патентов, принадлежащих той или иной компании.

Continuous intelligence - это шаблон проектирования, в котором аналитика в реальном времени интегрируется в бизнес-операции, обрабатывая текущие и исторические данные, чтобы предписывать действия в ответ на бизнес-моменты и другие события. Он обеспечивает автоматизацию принятия решений или поддержку принятия решений. Непрерывная аналитика использует несколько технологий, таких как расширенная аналитика, обработка потока событий, оптимизация, управление бизнес-правилами и машинное обучение.

Цель: провести аналитическое исследование направления CI.

Задачи:

- Собрать информацию по направлению CI;
- Обработать, классифицировать, визуализировать и проанализировать полученную информацию;
- Сделать выводы по проведенному аналитическому исследованию.

СІ включает в себя возможность использовать автоматизацию принятия решений, искусственный интеллект, аналитику в реальном времени и потоковую передачу данных о событиях. Непрерывная аналитика опирается на машинное обучение и ИИ для создания аналитики, а не на представление анализа в цифрах и визуализациях — классический способ предоставления аналитики в реальном времени. Кроме того, непрерывный интеллект использует искусственный интеллект и машинное обучение для автоматизации принятия решений, что является еще одной ключевой особенностью, отличающей его от предложений чистой аналитики в реальном времени. Кроме того, еще одним важным фактором является способность поддерживать непрерывную интеграцию и анализ данных.

Преимущества Continuous intelligence:

1. Расширенная аналитика

Аналитика данных с поддержкой СІ предназначена для улучшения человеческой интуиции с использованием алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для постоянной обработки данных и отображения событий и прогнозов в реальном времени для более глубокого анализа и совместной работы или для выполнения немедленных действий.

2. Аналитика в режиме реального времени

Предоставление постоянно обновляемой бизнес-информации имеет важное значение. Конвейеры данных в режиме реального времени должны разрушать разрозненность в работе поставок данных, объединяя текущие и исторические данные для создания динамических наборов данных, которые легко обнаруживаются и доступны.

3. Динамическое оповещение и запуск событий

Превращение возникающих бизнес-моментов в динамические оповещения в режиме реального времени или в поддержку автоматизированных или полуавтоматических процессов, использующих бизнес-правила и логику оптимизации для инициирования последующих действий, приводит в действие стратегию динамической непрерывной интеграции.

4. Встроенная, всегда активная аналитика

Поскольку непрерывная аналитика выполняется от момента к моменту, самые эффективные платформы анализа данных поддерживают полный спектр вариантов использования аналитики, которые могут быть встроены непосредственно в бизнес-процессы, доступные в любое время и с любого устройства.

5. Скорость расследования и решения проблем

СІ собирает, централизует и преобразует миллионы потоков данных в шаблоны, а также выявляет аномалии — так что можно быстро устранять неполадки и решать проблемы, часто за минуты или часы, а не дни или недели.

Недостатки Continuous intelligence:

1. Малая распространенность данного решения;

2. Мало фирм – поставщиков;

3. Низкая информированность рынка о данном решении (не понятен смысл и точные отличия от предиктивной аналитики);

4. Отсутствие данного решения у ключевых игроков ИТ – рынка.

Текущий маркетинг ландшафта поставщиков, связанный с СІ, довольно скуден. Тем не менее, мы ожидаем, что он расцветет в течение нескольких лет, отчасти из-за новых вариантов использования, которые он может породить, таких как предиктивное обслуживание, также существующее в аналитике.

ClearStory Data, приобретенная компанией Alteryx, занимающейся наукой о данных, анализом и управлением в апреле 2019 года, была одним из первых поставщиков, поддержавших непрерывный интеллект. Alteryx приобрела ее, чтобы заполнить пробелы в своем собственном портфолио.

ClearStory резюмирует свое определение СІ как современного машинного подхода к анализу, который позволяет вам быстро получить все ваши данные для проведения

необходимого анализа — независимо от того, насколько он нестандартен, нет. независимо от того, сколько источников данных существует или насколько велики объемы. ClearStory также отмечает, что речь идет не о том, чтобы сделать это один раз, а о том, чтобы машина автоматизировала его, чтобы он был непрерывным и без перебоев.

TIBCO Software — еще один поставщик в области науки о данных и аналитики, который, как мы ожидаем, в ближайшие несколько лет будет более полно ориентироваться на CI, генерировать идеи с помощью ИИ, применяя машинное обучение к основным процессам управления и анализа данных, включая подготовку данных, обнаружение и анализ идей. Кроме того, богатый опыт TIBCO в области анализа в реальном времени делает его отличным кандидатом для CI, а также дает ему конкурентное преимущество на переполненном рынке обработки данных и аналитики.

Sumo Logic, которую мы рассмотрим в данной работе более подробно, — это еще один поставщик CI. В первую очередь считается поставщиком аналитики журналов, обслуживающим как ИТ-операции, так и сценарии использования безопасности. Подход Sumo к CI включает в себя «всегда активную», текущую, масштабируемую, эластичную архитектуру искусственного интеллекта, включающую алгоритмы машинного обучения, в дополнение к возможностям выявления закономерностей и аномалий в инфраструктуре компании или стеке приложений. Sumo Logic является примером другой формы CI, включающей упреждающие системы push-уведомлений, которые, по сути, являются постоянным мониторингом. Они «прислушиваются» к событиям по мере их возникновения, и при обнаружении угрозы или возможности, требующей ответа, они отправляют обновления на информационные панели или запускают автоматические ответы.

Наконец, хотя трудно предсказать, как будет развиваться рынок непрерывного анализа данных, некоторые поставщики будут предлагать его как новое доморощенное предложение. Эти поставщики, скорее всего, будут стартапами, позиционирующими себя как компании с CI, чтобы воспользоваться импульсом, созданным им как главной тенденцией года. Другие компании будут совершать приобретения, чтобы перейти на эту территорию, следуя примеру Alteryx в приобретении ClearStory Data. Кроме того, CI, вероятно, будет продаваться как дополнение (или обновление к существующим системам бизнес-аналитики и обработки данных), предоставляя возможность другим поставщикам в области науки о данных и аналитики, которые еще не продают ее специально: таких как IBM, Oracle, SAP, SAS Institute и Microsoft, но у них есть технологии в их портфолио, чтобы сделать это, чтобы вступить в непрерывную интеллектуальную битву.

На данный момент подход находится на стадии развития и пока что не является особо популярным. Распространенность данного подхода не слишком широка на данный момент, т.к. существует низкая информированность ИТ – сообщества о данном подходе в целом. Ключевые игроки ИТ – рынка не предоставляют решений, содержащих CI, что так же не позволяет потенциальным клиентам узнать о данном направлении.

Перспективы развития решения довольно высоки и были описаны в пункте с тенденциями развития. В таблице 1 представлен научный анализ компаний, связанных с CI.

Таблица 1

Научный анализ компаний

Компания	Год основания	Годовой доход	Число семейств в коллекции
Alteryx	1997	\$466 млн.	3
InterSystems	1978	\$770 млн.	1
ITC Infotech	2000	-	0
Qlik	2000	\$750 млн.	1
SWIM	2015	\$5.2 млн.	1
SumoLogic	2010	\$155 млн.	0
Splunk	2003	\$2,36 млрд.	37
TIBCO	1986	\$1 млрд.	31

Основные направления патентов, относящихся к СИ:

- Увеличение производительности software и hardware частей систем в сфере обработки данных;
- Аналитические алгоритмы;
- Обработка больших данных;
- Искусственный интеллект;
- Разработка аналитических движков;
- Разработка инструментов для работы с данными.

На рисунке 1 представлено географическое распространение патентов по странам.



Рисунок 1 – Распространение патентов по странам.

Страны распространения патентов:

- США;
- Канада;
- Китай;
- Великобритания;
- Страны Европы;
- Сингапур.

На рисунке 2 представлено количество патентов по компаниям:

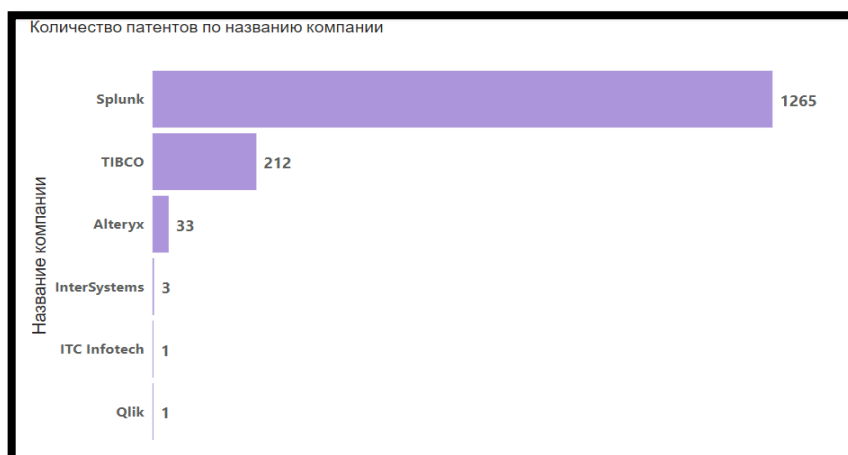


Рисунок 2 – Количество патентов по компаниям

В таблице 2 представлены люди, занимающиеся исследованием и развитием данной темы.

Научный анализ людей

Автор	Ссылка на профиль	Кол-во патентов	Кол-во публикаций	Описание
Томас Хилл	-	12	1	Томас Хилл в данной статье рассуждает на тему решения проблем управления технологическими процессами в среде BigData. Так же у него есть книга, где он описывает различные методы работы со статистикой в сфере анализа данных. Вообще Т.Хилл участвует как inventor во многих патентах компани Tibco.
Стивен Хиллион	-	14	1	Является соавтором данной статьи, как и Т.Хилл. Основная сфера деятельности – математика.
Эдуардо Галвез	https://dl.acm.org/profile/e/81100423071	2	3	Автор статьи о системе управления потоками данных Аврора. Также он автор статьи о Linear Road Benchmark. Данный бенчмарк позволяет сравнивать производительность различных систем управления потоками данных
Сай Вену Гопал Лолла	https://dl.acm.org/profile/e/81482659929	2	1	Автор статьи о новом методе получения количества бинов для гистограммы. Данный метод является превосходящим методом над ранее придуманными. В нашем случае это применимо к тому, что многие виды данных отображаются графически, и ускорения построения гистограмм, ускоряет обработку данных, что важно для real time аналитики
Лоуренс Спраклен	https://dl.acm.org/profile/e/81100224986	1	108	Автор статей о многопоточковых процессорах. Работает над ускорением обработки большого количества данных в процессорах.
Шива Рамалингам	-	4	1	Является соавтором Т.Хилла
Эндрю Лэнгдон	https://dl.acm.org/profile/e/87959382857	2	1	Автор статьи о сборе real-time информации, фотографий по гео-тегам для создания информации о ситуации в городах и различной местности.
Ягс Рамнараян	https://dl.acm.org/profile/e/99659040480	2	3	Автор статьи о новом движке realtime обработки данных и стриминга данных SnappyData, построенном на Apache Spark.

Проанализировав всю вышеизложенную информацию о направлении CI, ключевых компаний в этом направлении, географии распространения патентов, технологий, людей, занимающихся исследованием и развитием данной темы и научных публикаций, относящихся к этой теме, можно сделать следующие выводы:

– CI является новой перспективной технологией в сфере real - time аналитики, которая применяется в различных сферах бизнеса и человеческой жизнедеятельности;

– Ввиду новизны данного подхода, на данный момент он мало известен и мало распространен и можно сказать, что, в связи с этим на рынке real-time аналитики появляются новые гиганты ИТ - индустрии, которые могут начинают конкурировать с более известными компаниями в данной сфере;

- Основными новаторами в теме аналитики данных являются Splunk и TIBCO, которые обладают наибольшим количеством патентов среди конкурентов;
 - Люди, которые внесли наибольший вклад в развитие данной темы являются Томас Хилл и Лоуренс Спраклен;
 - Больше количество патентов зарегистрировано в США, Китае и Европе;
- На основе всего изложенного можно предположить, что технология CI в перспективе поднимет аналитику данных на совершенно новый уровень.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/continuous-intelligence>
2. <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2021178649& cid=P20-KYNGSH-27876-1>
3. http://web.eecs.umich.edu/~mozafari/php/data/uploads/cidr_2017.pdf
4. https://community.tibco.com/sites/default/files/addressing_process_control_challenges_in_big-and-wide_data_environments_-_paper.pdf
5. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2567948.2577020>
6. <https://www.alteryx.com/>
7. <https://www.intersystems.com/ru/>
8. <https://www.itcinfotech.com/>
9. <https://www.qlik.com/ru-ru/>
10. <https://www.swim.ai/>
11. <https://www.sumologic.com/>

Krasnobaeva Anna Alekseyevna

Second-year student of the master's program
Department of Big Data Analysis and Video Analysis Methods
Institute of Radio Electronics and Information Technologies – RTF
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
e-mail: krasnobaeva-97ann@yandex.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

Makurina Olga Sergeyevna

Second-year student of the master's program
Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods
Institute of Radio Electronics and Information Technologies
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
e-mail: makurka2@mail.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

Utkin Ilya Aleksandrovich

Second-year student of the master's program
Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods
Institute of Radio Electronics and Information Technologies
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
e-mail: Seager74@gmail.com
Yekaterinburg, Russian Federation

ANALYTICAL RESEARCH OF THE DIRECTION CONTINUOS INTELLIGENCE

Annotation:

Continuous Intelligence is a modern machine-based approach to analytics that allows you to quickly access all your data and speed up the necessary analysis, regardless of how data is obtained,

how many data sources exist or how extensive the volumes are [1]. The article presents the results of an analytical study of the CI direction, which includes an analysis of trends in the development of the CI direction, an analysis of companies working with CI, people engaged in research and innovation, as well as patents related to the CI topic. The research topic was chosen due to the novelty of the CI direction, the lack of products based on the CI approach among key players in the data analytics market. The purpose of this article is to describe the conducted analytical study of the direction of Continuous Intelligence. This article presents the differences between CI and predictive analytics, advantages and disadvantages of the CI direction, development trends, supplier firms and their products, implementation examples, scientific analysis of companies, people and patents related to the topic of CI. Based on this information, it can be concluded that the CI direction is a promising technology in the field of real-time analytics.

Keywords:

Real-time analytics, data analytics, predictive analytics, Continuous Intelligence.

Краснобаева Анна Алексеевна
студентка второго курса магистратуры
кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа
Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: krasnobaeva-97ann@yandex.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ SAP IBP ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КОМПАНИИ «КОЛБАСНЫЙ ЗАВОД»

УДК 330.47

Аннотация:

В статье рассматриваются особенности внедрения инновационной информационной системы SAP IBP на примере конкретного предприятия «Колбасный завод». В статье проведен анализ ИТ рынка для сравнения существующих систем релевантных для процесса оптимизации бизнес – процессов, подробно рассмотрена система SAP IBP, а также ее применимость с точки зрения оптимизации бизнес – планирования на предприятии «Колбасный завод». Также, были рассмотрены эффекты от внедрения ИТ системы и положительные тенденции для бизнеса.

Ключевые слова:

SAP IBP, оптимизация, отрасль производства продуктов питания, бизнес – планирование, рынок ИТ – систем.

Отрасль производства продуктов питания в России стремительно развивается на протяжении последнего десятилетия. Каждый день огромное количество людей покупает различные товары, мясную продукцию, консервы и так далее. Особенностью пищевой промышленности является то, что торговые точки, магазины, рынки находятся практически на каждом углу и в каждом городе страны. Продукты пищевой промышленности являются товарами повседневного спроса, в связи с чем ее основными характеристиками являются наличие огромного вида разных брендов, марок и фирм, а также сезонность некоторых товаров. Отрасль производства продуктов питания – это одна из самых значимых отраслей и

одно из самых приоритетных направлений развития любой страны, в том числе и России. На рынке пищевой промышленности всегда была и по сей день есть большая конкуренция между производителями товаров.

Одним из способов конкурировать на рынке пищевой промышленности является использование различных ИТ-систем, которые помогают компании идти в ногу со временем, соответствовать новым стандартам рынка, а также удовлетворять всем желаниям пользователей, затрачивая при этом наименьшее количество различных ресурсов. Использование ИТ-систем является неотъемлемой частью развития любой крупной компании.

Компания «Колбасный завод» старается придерживаться всех последних тенденций на рынке, чтобы оставаться конкурентоспособным среди других крупнейших мясоперерабатывающих предприятий. «Колбасный завод» - российская продовольственная компания. Группа «Колбасный завод» является одним из крупнейших производителей и переработчиком мяса птицы, свинины и комбикормов. Группа создана в 2005 году как объединение двух крупных компаний. Компания занимается продажей колбасных изделий и мясных полуфабрикатов.

Компания «Колбасный завод» столкнулась с несколькими проблемами, которые в момент стали затормаживать ее развитие. Эти проблемы связаны с прогнозированием продукции, которая должна производиться или продаваться в различных точках продаж. Это связано с тем, что компания все еще делает прогнозы с использованием MS Excel, что зачастую вызывает некоторые проблемы с качеством получаемых результатов прогнозов. Также на предприятии используются другие ИТ системы, которые сложно интегрируются друг с другом, что стало очень неудобным для использования, так как компания разрастается с каждым годом, появляется все больше и больше товаров, и ее бизнес-процессы усложняются.

Используемые системы перестали справляться с обработкой такого большого количества данных. Поэтому, чтобы компании оставаться конкурентоспособной было решено уходить от старых ИТ систем и внедрять одну, которая бы покрывала большую часть бизнес-процессов и была проста в интеграции.

Таким образом, целью исследования является оптимизация бизнес-процессов компании «Колбасный завод».

Задачи исследования:

1. Проанализировать рынок ИТ систем для поставленной задачи;
2. Описать внедряемую систему, ее принципы работы;
3. Описать бизнес-процесс компании, который нуждается в оптимизации;

В настоящее время на рынке существуют несколько ИТ систем, которые могут покрывать задачи прогнозирования и управления спросом. Для проведения сравнительного анализа были выбраны некоторые из них:

- Oracle Demantra;
- Oracle SCM Cloud;
- BlueYonder Demand Planning;
- 1С: Управление производством;

Рассмотрим какие доли рынка занимают ИТ компании, в которых есть аналогичные решения по оптимизации цепочек поставок.

- SAP – примерно 48%;
- Oracle – примерно 10%;
- 1С – примерно 23%;
- Другие – 19%;

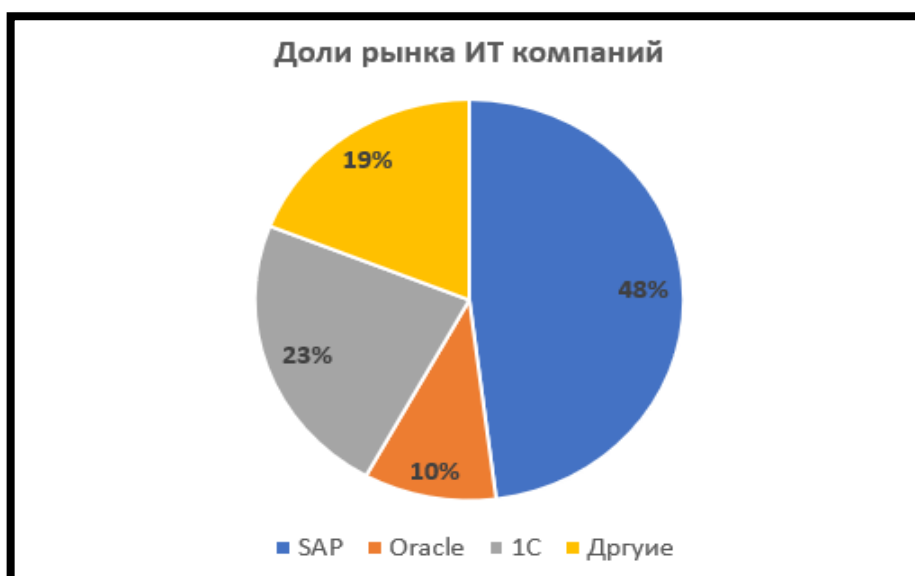


Рисунок 1 – Доли рынка, занимаемые ИТ компаниями

Из графика можно заметить, что наиболее внедряемой системой на российском рынке является SAP Integrated Business Planning (IBP). Рассмотрим каждую из систем подробнее:

- Oracle Demantra Demand Management — это настраиваемый веб-продукт, помогающий организации выполнять планирование и прогнозирование спроса. Система настроена для поддержки всех сотрудников компании. Oracle Demantra Demand Management предоставляет доступ к историческим данным о продажах, возвратах и другим справочным данным, организованным в несколько иерархий, которые отражают потребности вашей организации.

- Oracle SCM (Supply Chain Management Cloud) — это облачное приложение, созданное Oracle. Он объединяет сквозные бизнес-процессы с учетом меняющихся потребностей цепочки поставок современных предприятий. Он включает в себя цифровую цепочку поставок с возможностями, которые включают инновации продуктов, стратегический поиск материалов, аутсорсинговое производство, интегрированную логистику, многоканальное выполнение и интегрированное планирование спроса и предложения, что делает Oracle SCM Cloud наиболее полным пакетом SCM в облаке.

- Blue Yonder – поставщик решений для цепочки поставок и розничной торговли в области искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (ML).

- 1С:Управление производственным предприятием – решение для автоматизации различных бизнес-процессов, создания единой информационной системы для эффективного управления компанией или холдингом.

Далее рассмотрим сравнительную характеристику систем по некоторым параметрам, чтобы оценить каждую из систем по отдельности и все вместе (таблица 1). Это поможет при дальнейшем выборе ИТ системы для работы со спросом компании и управления прогнозами продаж.

Исходя из сравнительной характеристики систем можно сделать несколько выводов. Самой дешевой и самой быстрой во внедрении является система 1С. Все системы непросты в использовании, но при должной подготовке пользователей это не должно составить большого количества проблем. Системы компаний SAP, Blue Yonder, Oracle можно настроить так, чтобы они удовлетворяли всем требованиям бизнеса.

Таблица 1

Сравнение ИТ систем для управления прогнозами продаж

Параметр сравнения	Oracle Demantra Demand Management	Oracle SCM	Blue Yonder Demand Planning	1С:Управление производственным предприятием	SAP IBP
Цена	Примерно от 60 тыс евро	Примерно от 60 тыс евро	От 50 тыс евро	От 400 тыс рублей	От 49 тыс евро
Период внедрения	Около 1 года	Около 1 года	Около 6-9 месяцев	3-6 месяцев	Около 1 года
Простота использования системы	Средней сложности	Средней сложности	Средней сложности	Средней сложности	Средней сложности
Удовлетворение требований бизнеса	Удовлетворяет большей части требований бизнеса	Удовлетворяет всем требованиям	Удовлетворяет всем требованиям	Удовлетворяет только части требований	Удовлетворяет всем требованиям

SAP IBP значительно проще в поддержке и использовании, а также покрывает наибольшее количество потребностей клиентов, так как он интегрирован с MS Excel для наглядного представления полученных данных. Поэтому в связи с тем, что компании необходима более простая интеграция между системами, понятный способ работы с системой и ведение всех процессов в одном месте, выбор был сделан в пользу SAP и его продукта SAP IBP.

SAP Integrated Business Planning (IBP) — это облачное решение для планирования спроса и запасов по всей цепочке поставок на основе базы данных SAP HANA. Он сочетает в себе классические функции планирования и прогнозирования с современными эвристиками машинного обучения при анализе временных рядов и бизнес-объектов. Это позволяет бизнесу реагировать на ожидания рынка в отношении цепочки поставок в режиме реального времени и удовлетворять спрос с получением прибыли.

Наиболее важными функциями и возможностями SAP IBP являются:

- Планирование в режиме реального времени для эффективного баланса между функциями прогнозирования спроса и предложения;
- Высокая производительность благодаря нативной разработке на платформе SAP HANA;
- Удобный интерфейс с яркими визуализациями;
- Возможность протестировать и сравнить различные сценарии;
- Связь с Microsoft Excel.

Доступ к данным в режиме реального времени упрощает визуализацию проблем и возможностей сети поставок, что стало возможным благодаря SAP IBP на HANA. SAP IBP поставляется с веб-интерфейсом SAP Fiori, который позволяет создавать настраиваемые информационные панели, аналитики, диаграммы и дашборды — их можно быстро обновлять и изменять в соответствии с потребностями пользователя, делиться с другими коллегами или наоборот ограничить использование только для себя. Microsoft Excel предоставляет информацию, необходимую для планирования процессов. Также при правильной настройке системы, пользователь может запускать различные алгоритмы или прогнозы через MS Excel, что максимально упрощает его работу.

При необходимости редактирования алгоритмов планирования, пользователь может поменять в системе одну настройку и он сможет получить прогноз не на месяц, а на год или на 5 лет. Также система сама рассчитывает ошибку проведенного прогноза и выводит ее в отдельное поле в MS Excel.

Таким образом, можно сделать вывод, что система полностью рассчитана на пользователей с разными ролями в компании и с разным уровнем подготовки.

Компания «Колбасный завод» столкнулась с проблемой прогнозирования спроса на их товары. Ранее у компании были заготовлены Excel файлы со списками клиентов, продуктов, точками продаж и так далее. Все данные о продажах и операциях также содержались в файлах аналогичного формата. Для того, чтобы сделать прогноз продаж какой либо продукции на будущее, использовались преднастроенные таблицы с формулами, куда вставлялись данные о продажах за прошлые года и после этого получались примерные результаты на год вперед.

После проведенных расчетов планировщик вручную строил графики и сравнивал получившиеся значения. Все эти действия с переносом и чисткой данных вручную с помощью формул вызывали большое количество неточностей и ошибок, так как с каждым годом базы данных клиентов и продуктов росли и соответственно увеличивалось количество продаж. Более того, построенных графиков в Excel было недостаточно для проведения анализа или встреч по обсуждению дальнейшей деятельности компании, так как зачастую эти графики были не самыми информативными.

Оптимизация текущего бизнес-процесса будет заключаться в следующем – это будет полный переход от Excel таблиц к системе SAP IBP, которая может выполнять все ранее описанные действия сама. Пользователю будет необходимо заносить новых клиентов, продукты, точки продаж и тд в систему, которая сама будет выстраивать между ними определенные отношения, которые были настроены заранее. Прогнозы продаж, отчистка данных, копирование или удаление наборов данных будут запускаться автоматически либо из системы SAP IBP, либо из MS Excel, который будет привязан непосредственно к системе. Также система содержит в себе определенный список различных методов прогнозов или отчистки данных.

После запуска алгоритма планирования на определенном уровне и на определенный временной горизонт, система будет выводить полученные результаты. По всем результатам можно настроить различного рода аналитики и дашборды, которые можно фильтровать по определенным характеристикам. Характеристик может быть столько, сколько есть объектов в системе или комбинаций между ними. По итогу планирования планировщик будет видеть всю картину целиком и в одной системе.

Оптимизация текущего бизнес-процесса с использованием системы SAP IBP приведет к тому, что сократится количество ошибок в планировании, данные будут подготовлены к дальнейшему анализу, увеличится скорость планирования, можно будет получить различные аналитики по любому набору данных из системы. Также пользователь сможет быстро агрегировать и дезагрегировать различные показатели.

Таким образом, в работе был выполнен анализ ИТ систем для оптимизации бизнес – процессов, была рассмотрена выбранная для оптимизации система SAP IBP и принципы ее работы, а также был рассмотрен бизнес-процесс компании «Колбасный завод», в котором наблюдаются проблемы. Благодаря проведению оптимизации бизнес – процессов, компания сможет значительно повысить эффективность своей работы, а также достичь следующие выгоды:

- Повысить прибыль компании за счет более эффективного бизнес – планирования;
- Снизить расходы на логистические операции;
- Сократить себестоимость продукции;
- Сократить количество хранимых продуктов в запасе;
- Значительно повысить уровень сервиса компании.

В дальнейшем в компании планируется проведение анализа всех бизнес-процессов, описание архитектуры системы, проведение встреч с клиентом для показов Демо работы системы, внедрение самой системы, проведение тестирований как конечными пользователями, так и самими консультантами компании, а также написание полной проектной документации.

Также в дальнейшем планируется построение модели системной динамики для управления затратами проекта с учетом последовательного внедрения подмодулей. Результат

должен будет наглядно показать, почему внедрение одного из подмодулей целесообразнее, чем внедрение сразу всех.

На рисунке 3 представлена базовая модель, которая в последствии будет изменена. Планируется добавить объекты, отвечающие за изменения количества модулей, а также для расчета финансовых ресурсов, которые необходимо будет потратить на этапы внедрения.

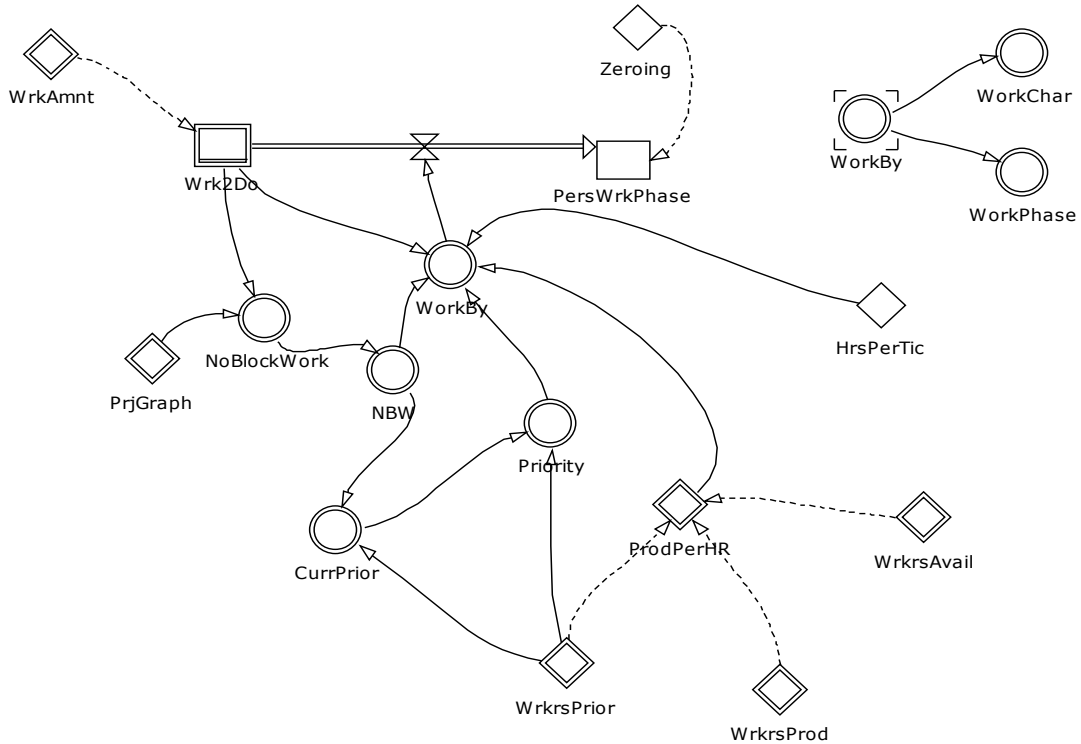


Рисунок 2 - Общий вид модели в ПП «Powersim Express 10»

На рисунке 3 представлен график по фазам проекта.

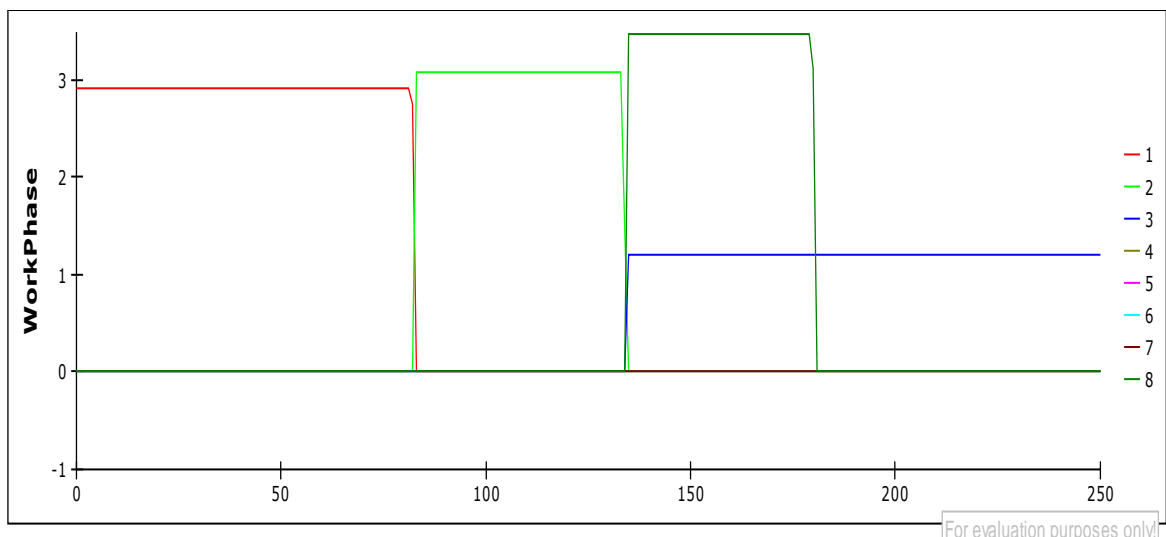


Рисунок 3 - График «WorkPhase»

На рисунке 4 представлен график проекта по сотрудникам.

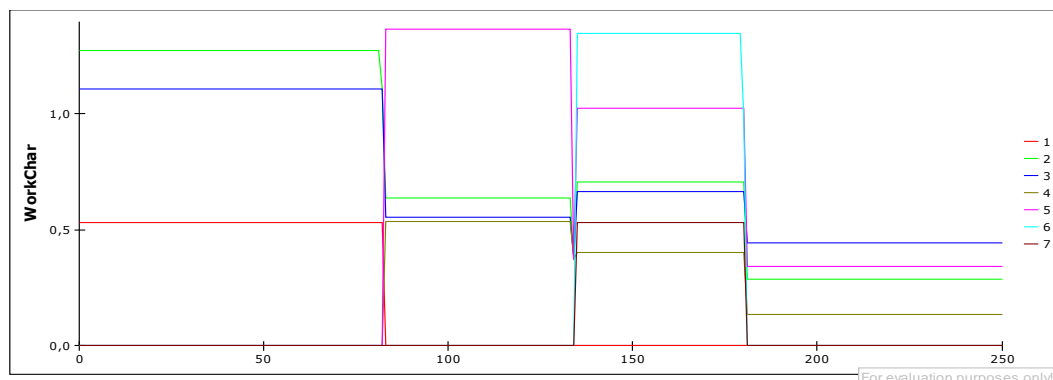


Рисунок 4 - График «WorkChar»

В результате рассмотрения трансформационной модели системной динамики с учетом модульности внедрения программного обеспечения компания сможет оценить релевантность внедрения только одного подмодуля, который будет покрывать все текущие проблемы без использования полного пакета модулей. Это позволит сократить затраты компании и сэкономить время внедрения проекта оптимизации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <https://benoy.com.ua/ru/blog/planuvannya-prodazhiv-z-sap-ibp-rezultati-orientovani-na-pributok/>
2. <https://leverx.ru/solutions/sap-integrated-business-planning>
3. <https://docplayer.com/30294330-Prognozirovanie-sprosa-i-optimizaciya-planov-s-sap-ibp-for-demand-i-sap-ibp-for-supply-sergey-ulanov-sap-cis-may-24-2016.html>
4. <https://www.sap.com/cis/index.html>
5. <https://v8.1c.ru/buhv8/>
6. <https://www.oracle.com/sg/index.html>
7. <https://blueyonder.com/solutions/demand-planning>

Krasnobaeva Anna Alekseyevna

Second-year student of the master's program of the RIM-201230 group
Department of Big Data Analysis and Video Analysis Methods
Institute of Radio Electronics and Information Technologies – RTF
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
e-mail: krasnobaeva-97ann@yandex.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

FEATURES OF IMPLEMENTING THE SAP IBP INFORMATION SYSTEM TO OPTIMIZE BUSINESS PROCESSES OF THE SAUSAGE PLANT COMPANY

Annotation:

This article discusses the features of the implementation of the innovative information system SAP IBP on the example of a specific enterprise "Sausage Plant". The article analyzes the IT market to compare existing systems relevant to the process of optimizing business processes, discusses in detail the SAP IBP system, as well as its applicability from the point of view of optimizing business planning at the Sausage Plant enterprise. Also, the effects of the introduction of this system and positive trends for business were considered.

Keywords:

SAP IBP, optimization, food production industry, business planning, IT systems market.

Крыштопа Ростислав Евгеньевич
студент III-го курса бакалавриата
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: rostkre@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Искра Елена Александровна
кандидат экономических наук, доцент
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: iskra_helen@mail.ru
г. Донецк, ДНР

АНАЛИЗ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ СЕРВИСНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОМПАНИИ «М.ВИДЕО»

УДК 519

Аннотация:

В статье рассмотрена проблема неэффективности форм организации бизнес-процессов в сервисном центре компании «М.Видео». Для дальнейшей эффективной работы сервисного центра компании была разработана процессная модель внедрения цифрового сервиса в деятельность «М.Видео» в виде мобильного приложения. Выявлена актуальность данного проекта, определены требования к обслуживанию клиентов через мобильное приложение.

Ключевые слова:

Процессная модель, сервисный центр, мобильное приложение, поддержка клиентов, клиентоориентированность, информационные системы.

Развитие традиционного бизнеса привело к появлению электронной формы торговли. Электронный бизнес основывается на Интернет-технологиях, которые позволяют рационализировать деловые процессы, повысить их продуктивность и эффективность. Внедрение на предприятии электронных методов ведения бизнеса позволяет, с одной стороны, повысить результативность продвижения товаров и услуг, расширить рынки сбыта, развить взаимоотношения с клиентами и, с другой стороны, способствует снижению текущих затрат, а также сокращению суммарного времени обслуживания клиента и обработки запроса. Для обеспечения жизнеспособности субъектов инноваций следует расширить инфраструктуру, функции планирования, контроля и управления инновациями, а также стоит обращать внимание на стимулирование потребителей. Как для традиционного, так и для электронного бизнеса поведение потребителей является важной областью знаний. Поведение потребителей сложно прогнозируемый параметр, который оказывает большое влияние на объемы продаж компании [4].

В процессе выполнения рассматривалась цифровая сфера организации онлайн-продаж, а именно сегмент интернет - магазинов электроники и бытовой техники. В него включены магазины, специализирующиеся на продаже техники для дома, в том числе бытовой, гаджетов, запчастей и аксессуаров к технике, картриджей, компьютерной техники, смартфонов и планшетов, фототоваров и товаров для системы безопасности.

Интернет-экономика на данный момент представляет собой один из самых деятельных и бурно развивающихся сегментов государственной экономики [1]. По данным Бостонской группы (Boston Consulting Group (BCG)), в 2016 году размеры интернет-

экономики в странах-участниках «Большой двадцатки» (G-20) дошли до 4,2 трлн долларов, и данный сектор обладает внушительной возможностью роста, обусловленной поступательным ростом затрат интернет-пользователей: ежегодно количество интернет-пользователей в мире увеличивается на 9%. За последние 20 лет количество юзеров сети возросло с 16 млн до 3,2 млрд человек.

С развитием глобальной сети идет и модификация имеющихся рыночных бизнес-моделей и увеличение числа российских предприятий, использующих ИТ для развития новых вариантов сервисной деятельности, особенно полно удовлетворяющих надобности интернет-пользователей – цифровых сервисов (далее ЦС).

Произведенный в рамках данной работы обзор показывает, что несмотря на большое количество утилитарных исследований, направленных на разнообразные интернет-проекты, общий метод определения интернет-сервиса и его особенностей так и не был выработан.

Определения цифровой сервис, интернет-сервис, наряду с такими определениями как интернет-компания и цифровое предприятие, российские и зарубежные ученые нередко применяют в свойстве синонимов для обозначения организаций, оказывающих цифровые услуги покупателям (пользователям) [3].

В результате наличия свойства интерактивности и большого количества неочевидных обратных связей процессы функционирования ЦС имеют слабо формализуемый характер, что значительно усложняет построение аналитических моделей и прогнозов, повышает неопределенность в оценке эффективности управления. Интуитивность и отсутствие формального обоснования решений менеджмента при управлении ЦС снижает успешность данного вида проектов, которая по большей части детерминируется элементом случайности.

Существует необходимость ЦС гибко адаптироваться к постоянно изменяющейся окружающей глобальной конкурентной интернет-среде, а также учитывать постоянно возникающие новые предпочтения и желания потребителей. Огромное разнообразие новых технологий, скорость смены технологических платформ за счет их высокой взаимосвязи с типом предоставляемых цифровых услуг также влияют на сложность управления. Данные особенности характеризуют общую турбулентность внешней среды влияют на сложность оценки эффективности управления ЦС.

Многосторонний информационный обмен и сложность формирования цифрового продукта, непосредственно возникающего в результате коммуникации потребителей и сервиса, требуют внимательного анализа поведения пользователей, учета их действий внутри сервиса и влияния на результаты управленческих решений.

Взаимодействие с клиентами, нуждающимися в сервисном обслуживании и предоставлении гарантийных услуг, очень часто ведется без внедрения автоматизации и достаточного внимания к учету. Выход из этой ситуации – автоматизация и стандартизация управления отношений с клиентами, т.е. внедрение системы связи и учета отношений клиента с сервисным центром в мобильное приложение М. Видео.

Проект заключается в создании и внедрении дополнения, включающего в себя функционал для связи клиента и сервисного центра на базе уже существующего мобильного приложения «М.Видео». Конечная цель нашей работы – разработка процессной модели, которая бы позволила эффективно провести процесс информатизации сервисного центра компании.

«М.Видео» - одна из крупнейших розничных сетей по объемам продаж электроники и бытовой техники в России. «М.Видео» осуществляет свою деятельность с 1993 года и является первой на российском рынке сетью, реализовавшей полноценный омниканальный подход к продажам.

«М.Видео» является одним из пионеров онлайн-ритейла в России. Первый интернет-магазин «М.Видео» был открыт в 2001 году.

По данным за 2020 год, «М.Видео-Эльдорадо», занимала первое место в России по объему продаж в сети среди ритейлеров, специализирующихся на реализации непродовольственных товаров.

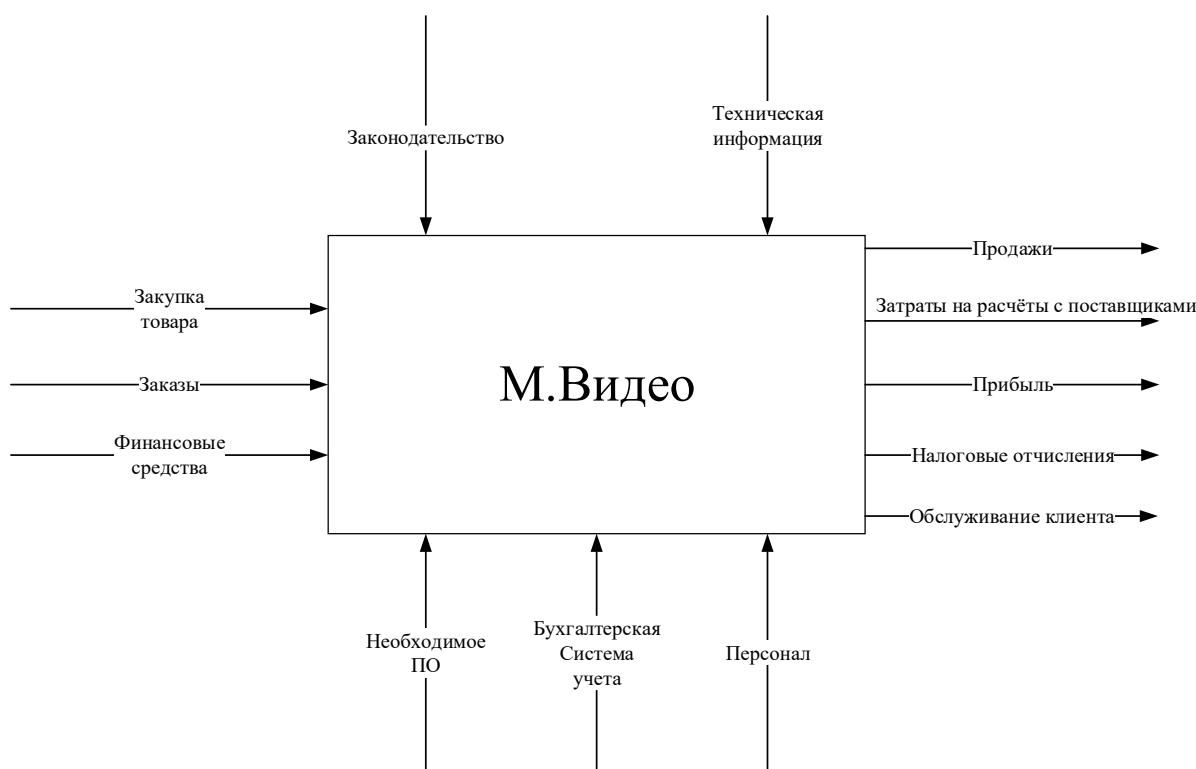


Рисунок 1 – Диаграмма IDEF0, описывающая деятельность компании «М.Видео»

Подробнее опишем некоторые пункты-стрелочки, изображенные на рисунке 1:

- законодательство – налоговый кодекс, КЗоТ, Гражданский кодекс и т.д.;
- техническая информация – комплекс технической документации, предназначенной как ритейлеру, так и клиенту;

- закупка товара – товар, закупаемый у поставщика;
- заказы – заказы, осуществляемые клиентами и пользователями онлайн-сервисов;
- финансовые средства – средства на организацию торговой деятельности.

Наша работа предполагает информатизацию бизнес-процесса на выходе – обслуживание клиентов. Для этого построим диаграмму этого бизнес-процесса с помощью инструментов ARIS.

При реализации бизнес-процессов в модели работы сервисного центра компании М.Видео главное - правильно расставить приоритеты для внедряемых схем работы. Для любой организации, особенно - при процессном подходе, важен высокий уровень адаптивности. Для того, чтобы обеспечить эту самую гибкость в рамках уже действующих БП, требуется гибкая должностная структура. В целом, внедрение любого бизнес-процесса должно ставить перед собой однозначную цель, на основе которой можно определить критерии эффективности внедрения бизнес-процесса. Любой из данных критериев должен подразумевать непосредственную выгоду для организации, ведь именно для достижения определенной выгоды и внедряется бизнес-процесс [4-5].

В связи с тем, что тенденция роста продаж через мобильные приложения сохраняется, сохраняется и необходимость увеличения количества пользователей мобильным приложением. С целью улучшения пользовательского опыта в единую платформу OneRetail можно так же добавить средство взаимодействия пользователя с отделом оказания гарантийных услуг (сервисом). Такое решение позволит повысить комфорт пользователя, что

будет способствовать росту количества пользователей приложения, благодаря чему, в перспективе это повлечет увеличение прибыли.

Поскольку у ИТ-отдела уже есть опыт разработки основной платформы OneRetail, создание дополнения для нее не станет для ит-специалистов чем-то затруднительным.

В мобильном приложении «М.Видео» отсутствует возможность обратиться с претензиями или с вопросами по техническому состоянию приобретенного товара. Присутствуют только ссылки на сайт, где представлена общая информация о том, что пользователь может обратиться в сервисный центр.

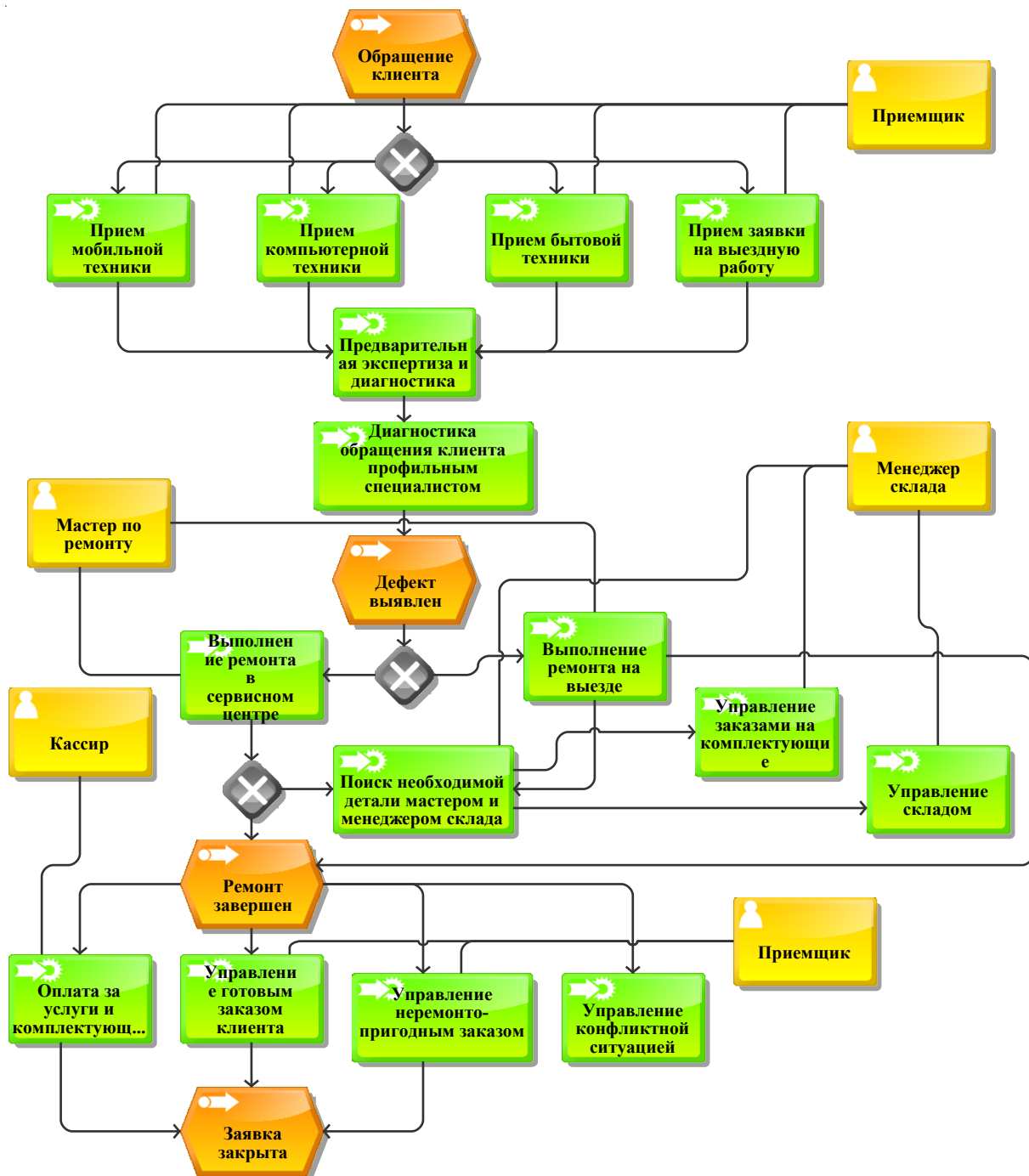


Рисунок 2 – Архитектура процессов обслуживания клиента сервисного центра «М.Видео» As is

Для совершенствования процессов работы сервисного центра «М.Видео» и повышения качества обслуживания клиентов, целесообразно внедрить в уже имеющееся мобильное приложение «М.Видео» систему для взаимодействия с клиентом, который

нуждается в сервисной поддержке. Изменённая модель архитектуры процессов обслуживания клиента сервисного центра «М.Видео» будет представлена на рисунке 3.

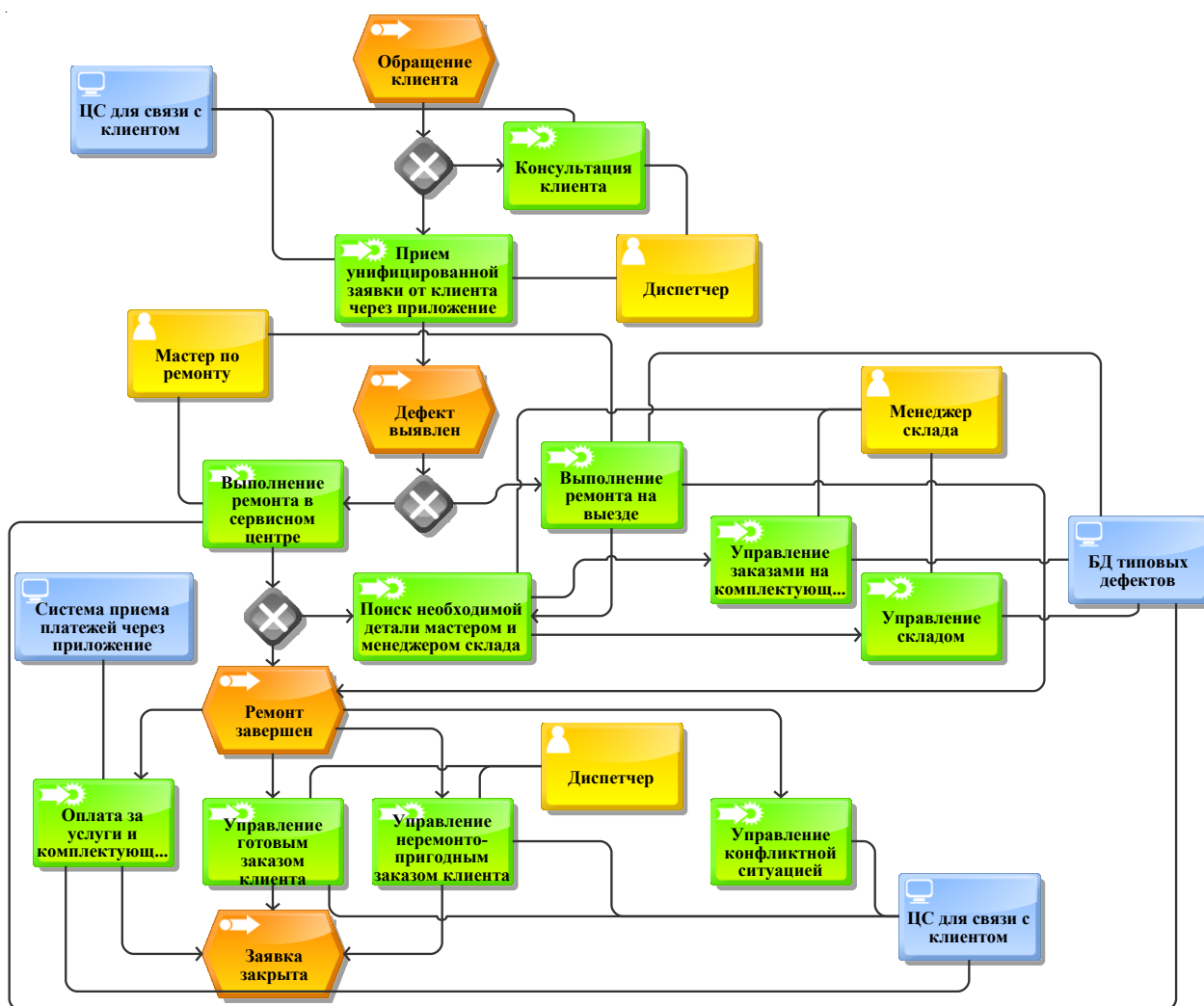


Рисунок 3 – Архитектура процессов обслуживания клиента сервисного центра «М.Видео» To be

Если раньше любые взаимодействия с клиентом проводились при личном общении (нужно было приходить в сервисный центр), то после внедрения цифрового сервиса взаимодействие возможно и онлайн.

Внедряемый информационный сервис повысит скорость самого процесса ремонта благодаря уменьшению задержки при отсутствии необходимой детали на складе. Так как при истощении запаса деталей для подобного ремонта они будут заказаны заранее.

Разработанная нами архитектура процессов обслуживания клиента сервисного центра (ТО BE) при вводе в эксплуатацию может столкнуться с некоторыми трудностями. Перед разработчиками необходимо, во-первых, четко определить требования к разрабатываемому обновлению для мобильного приложения. Для этого руководителю проекта необходимо изучить документацию и нормативно правовые акты, отвечающие за обслуживание клиентов сервисных центров.

Сформировав представление о задаче, он передает свои указания разработчикам приложения под разные операционные системы. После окончания работ, необходимо протестировать приложение внутри компании. Если все работает исправно, то после обучения персонала и подготовки работы сервисного центра с учетом проведенной информатизации можно выводить обновленное приложение на рынок.

На рисунке 4 вы можете видеть модель процессов разработки и внедрения цифрового сервиса в деятельность сервисного центра компании «М.Видео».

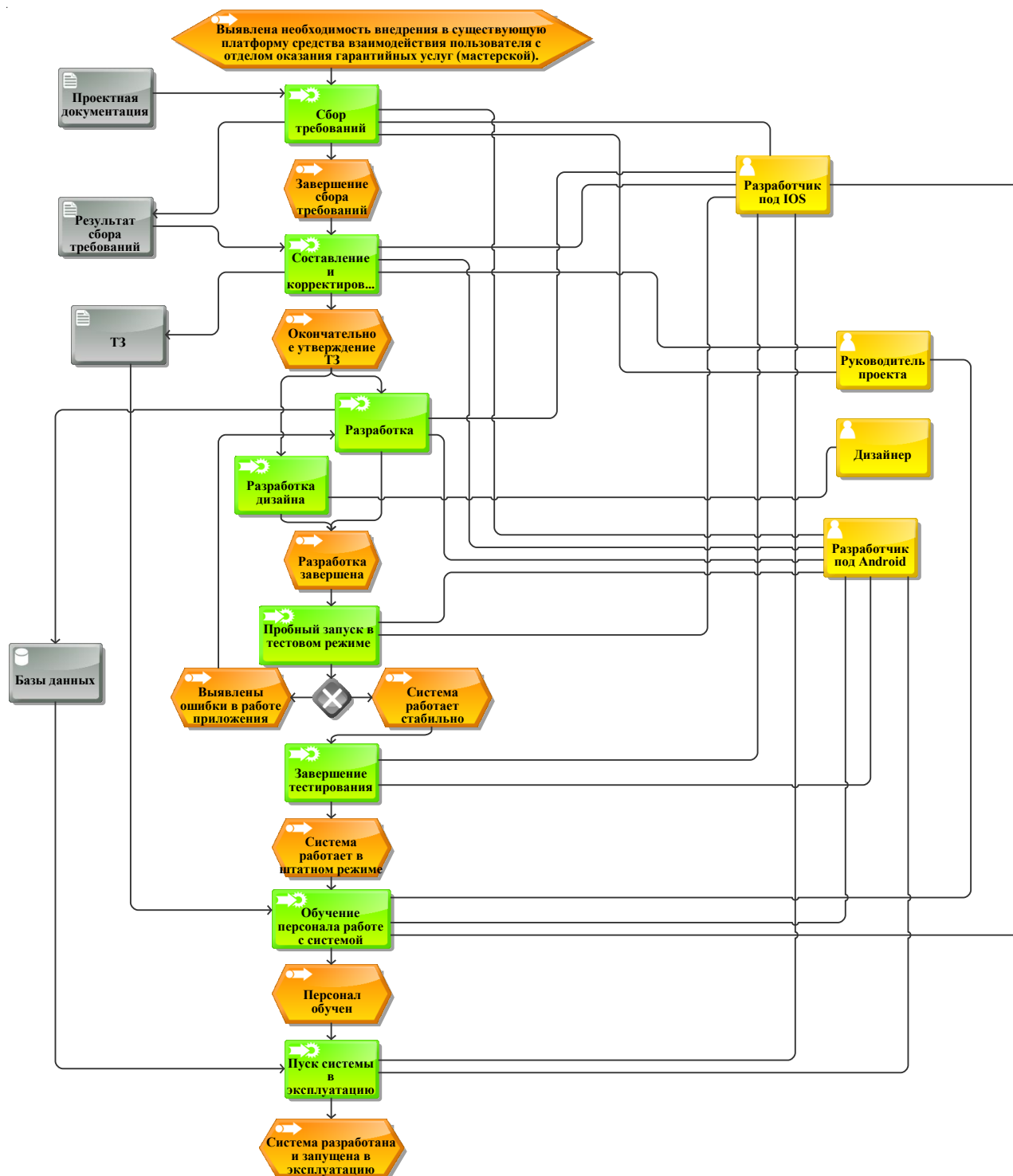


Рисунок 4 – Модель процессов разработки и внедрения цифрового сервиса в деятельность сервисного центра компании «М.Видео».

Итак, в ходе работы над данным материалом нами была выявлена важность эффективной работы сервисного центра, а также проблемы, присущие центру обслуживания клиентов в компании «М.Видео». Нами была определена проблема и предложено ее решение – информатизация деятельности отдела с помощью усовершенствования уже имеющегося мобильного приложения компании. Для этого была построена архитектура процессов

обслуживания клиентов сервисного центра (AS IS и TO BE), а также определен план разработки и внедрения цифрового сервиса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горбенко А.О. Информационные системы в экономике / Горбенко А.О.. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 295 с.
2. Forrester, Jay *Industrial Dynamics*, 1958 Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика) / пер. с англ., общая редакция Д.М. Гвишиани – М: Прогресс, 1971.- 340 с.
3. Храмов, М. Ю. Особенности стратегического управления интерактивными интернет-сервисами / Храмов М. Ю. // Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. 2015. – № 2. – С. 213-217.
4. Medvedeva, M., Kolomytseva, A., Sychov, I., Ford, V., & Gorbunov, M. (2020). Modeling the target architecture of an entrepreneurial network as a complex system of interaction. *CEUR Workshop Proceedings*, 2562, 147-152.
5. Юрасов, А. В. Основы электронной коммерции / А. В. Юрасов. – М. : Горячая линия-Телеком, 2008. – 480 с.
6. Яковенко, Л. В. Управление проектами информатизации : методическое пособие для магистров по специальности 8.03050201 «Экономическая кибернетика» и бакалавров по специальности 6.030502 «Экономическая кибернетика» / Л. В. Яковенко. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2012. — 140 с.

Kryshtopa Rostislav

student of the third year of bachelor's degree
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail:rostkre@gmail.com
Donetsk, DPR

Iskra Elena

Candidate of Economic Sciences
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: iskra_helen@mail.ru
Donetsk, DPR

ANALYSIS AND INFORMATIZATION OF USER SERVICE SUPPORT IN THE ACTIVITIES OF THE COMPANY «M.VIDEO»

Annotation:

The article considers the problem of inefficiency of forms of organization of business processes in the service center of the company «M.Video». For further effective operation of the company's service center, a process model for the introduction of digital service into the activities of M.Video" in the form of a mobile application. The relevance of this project is revealed, the requirements for customer service through a mobile application are determined.

Keywords:

Process model, service center, mobile application, customer support, customer orientation, information systems.

Кубачёва Диана Владиславовна
студентка I курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: dikubacheva@mail.ru
г. Донецк, ДНР

Искра Елена Александровна
кандидат экономических наук, доцент
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: iskra_helen@mail.ru
г. Донецк, ДНР

РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ КОМПАНИИ «ЖКХ СЕРВИС»

УДК 004.9

Аннотация:

Произведена оценка степени влияния недостатков информации, потенциала и приоритета автоматизации функциональных компонент. Сформирована модель информационного обеспечения функциональных компонент. Определены функциональные компоненты, наиболее нуждающиеся в автоматизации.

Ключевые слова:

Автоматизация, анализ, архитектура, информация, компонент, модель, обеспечение, поддержка, степень.

Информационная поддержка деятельности – это наборы и виды информации, которые создаются и при необходимости изменяются определенными функциями предприятия и потребляются другими, если у этих функций есть такие информационные потребности.

Для модернизации процессов предприятия «ЖКХ СЕРВИС», был проведен анализ видов информации. Для получения полной картины этого уровня архитектуры, необходимо построить модель видов информации, оценить степень влияния недостатков информации, оценить потенциал и определить приоритет автоматизации функциональных компонент, а также сформировать модель информационного обеспечения для выявления функциональных компонент. Модель видов информации подразумевает полное описание документооборота компании и определение проблем документов: полнота, доступность и целостность. На основе количества выявленных проблем, можно определить степень влияния недостатков информационной поддержки предприятия. На рисунке 1 графически представлены недостатки информационной поддержки. В результате было выявлено, что наиболее сильную степень влияния имеют компоненты: стратегическое управление, организационное управление, финансовый учет, сбор информации о клиентах, составление отчетности заказчиком.

По каждому функциональному компоненту оцениваются факторы потенциала автоматизации: необходимость, готовность и возможность. Необходимость – это соотношение вклада средств автоматизации и человеческой экспертизы в успешное выполнение функции. Возможность – это наличие на рынке автоматизированных решений для достижения высокого уровня автоматизации функции. Готовность – это степень полноты и стабильности ожиданий от средств автоматизации. На основе анализа, было построено графическое представление потенциала автоматизации (рисунок 2).

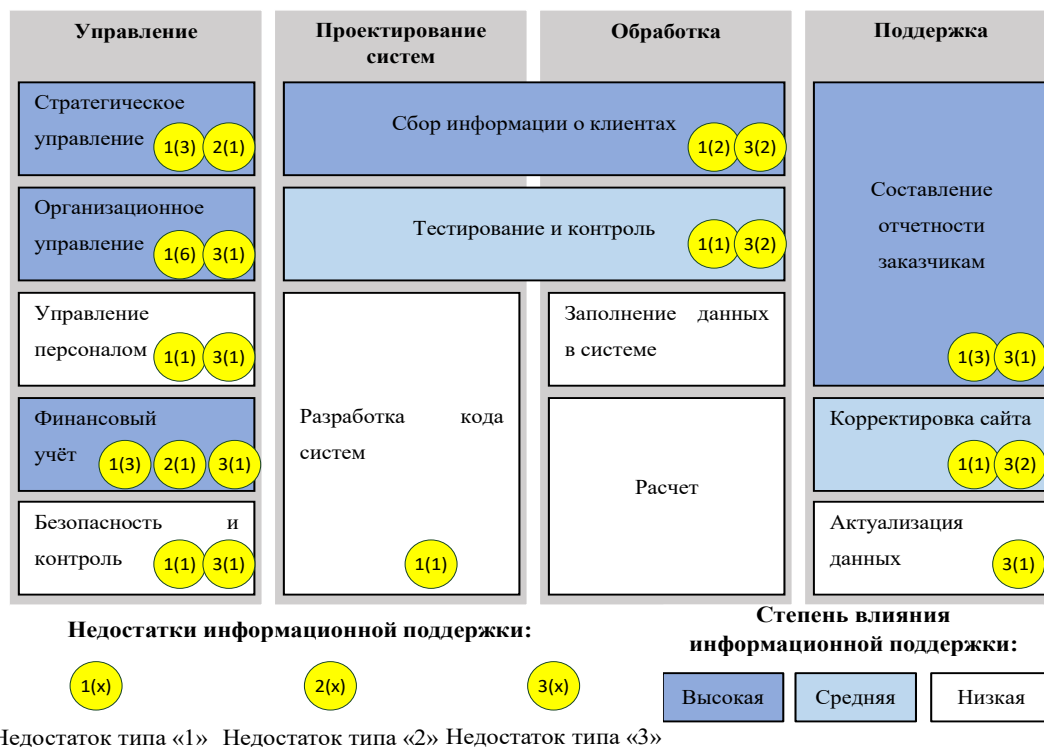


Рисунок 1 - Оценка степени влияния недостатков (проблем) информационной поддержки компании

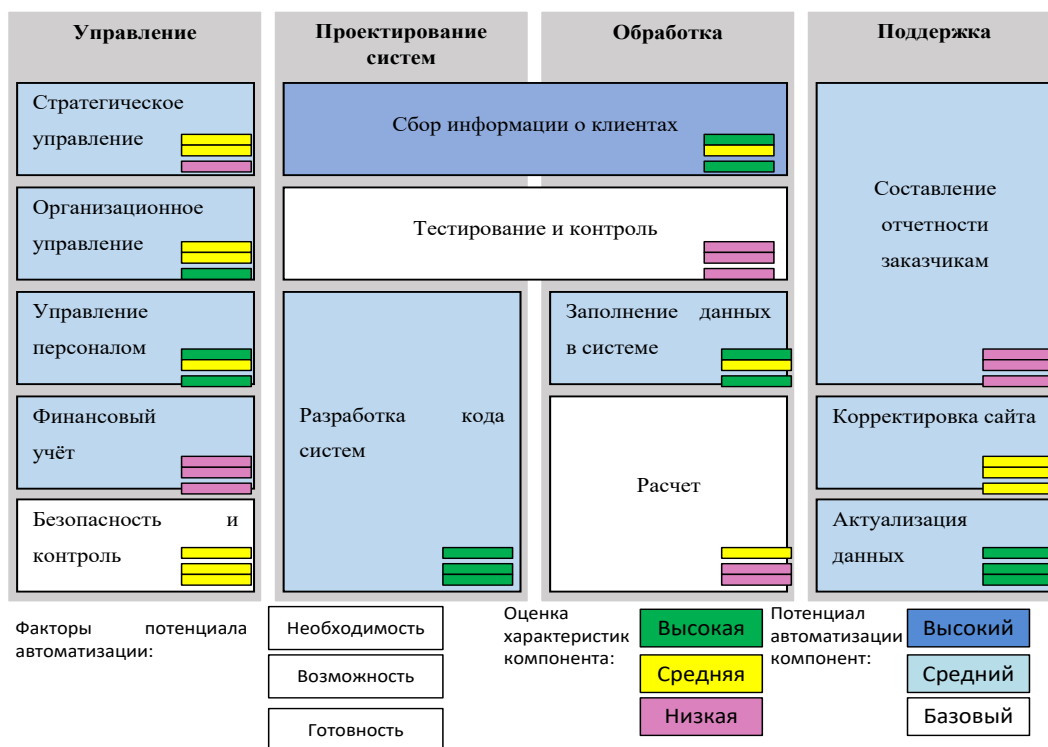


Рисунок 2 - Оценка потенциала автоматизации компонент

Приоритет автоматизации компонент определяется средним значением оценок степени значимости компонент, потенциала автоматизации и степени влияния недостатков информационной поддержки. Результаты приведены в таблице 1, а графическое представление на рисунке 3.

Определение приоритетов автоматизации компонент

Компонент	Степень значимости компонент	Потенциал автоматизации компонента	Степень влияния недостатков информационной поддержки	Приоритет автоматизации компонента
1.1 Стратегическое управление	средняя	низкий	высокая	средний
1.2 Организационное управление	средняя	средний	высокая	средний
1.3 Управление персоналом	высокая	высокий	низкая	средний
1.4 Финансовый учёт	средняя	низкий	высокая	средний
1.5 Безопасность и контроль	низкая	средний	низкая	низкий
2.1 Сбор информации о клиентах	высокая	высокий	средний	высокий
2.2 Тестирование и контроль	низкая	низкий	средняя	низкий
2.3 Работа с кодом систем	средняя	высокий	низкая	средний
3.1 Сбор информации о клиентах	высокая	высокий	низкая	средний
3.2 Тестирование и контроль	низкая	низкий	низкая	низкий
3.3 Заполнение данных в системе	высокая	высокий	низкая	средний
3.4 Расчет	средняя	низкий	низкая	низкий
4.1 Составление отчетности заказчикам	высокая	низкий	высокая	средний
4.2 Корректировка сайта	средняя	средний	средняя	средний
4.3 Актуализация данных	средняя	высокий	низкая	средний

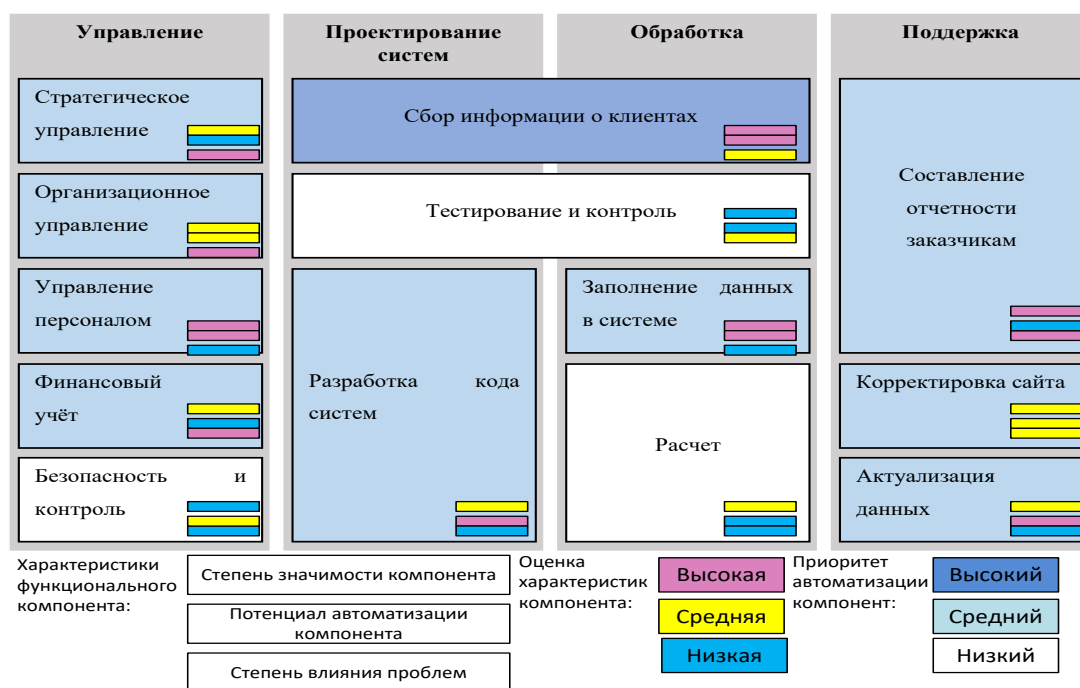


Рисунок 3 - Приоритеты автоматизации функциональных компонент

На основе анализа, было выявлено, что высоким приоритетом автоматизации является сбор информации о клиентах, так как стратегическая цель компании направлена на расширение сферы услуг, для чего требуется обработка данных о клиентах в огромном количестве (рисунок 3). На рисунке 4 показано графическое представление модели информационного обеспечения. Исходя из него, можно сделать несколько выводов:

1. Компоненты с высоким приоритетом автоматизации и высоким уровнем информационного обеспечения потребуют пристального внимания при проектировании других слоев архитектуры. Данные компоненты должны работать с большим количеством критичной и часто обновляемой информации в условиях высокой бизнес-значимости, высокого потенциала автоматизации и значительной ИТ-проблематики.

2. Компоненты с низким приоритетом автоматизации и со средним уровнем информационного обеспечения (тестирование и контроль, безопасность и контроль, расчет) не потребуют быстрых решений с обозримыми границами.

3. Компоненты с относительно невысоким приоритетом автоматизации, но высоким уровнем информационного обеспечения (финансовый учет, стратегическое управление, разработка кода системы, составление отчетности заказчиком, актуализация данных) потребуют проверки и улучшения используемых решений в других слоях архитектуры.

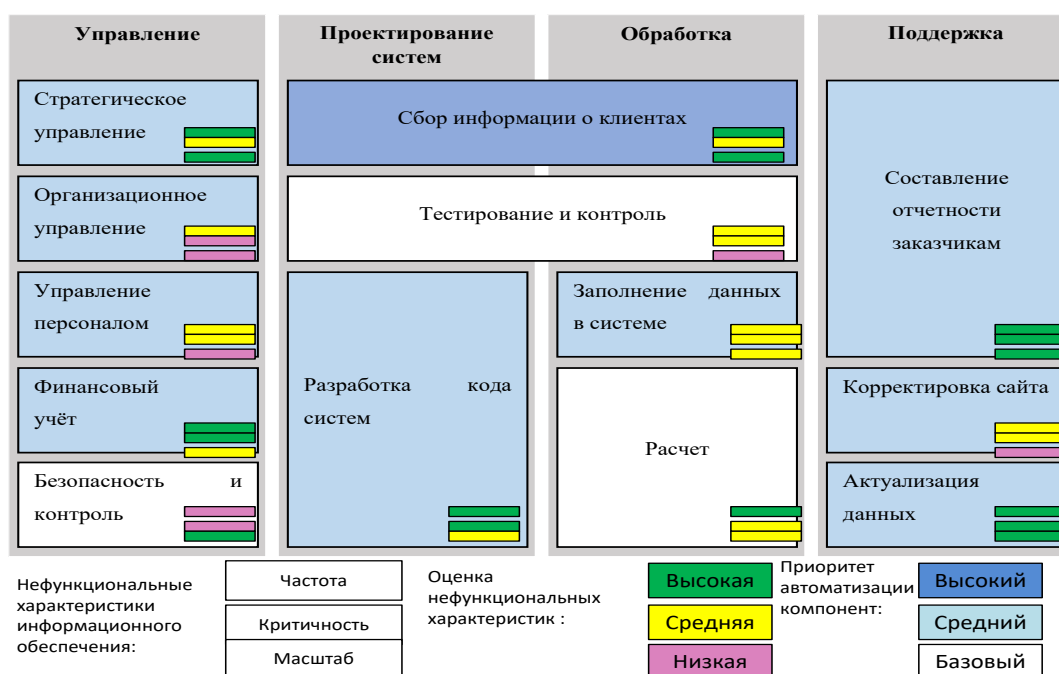


Рисунок 4 - Модель информационного обеспечения компании

Таким образом, была проанализирована архитектура информационной поддержки предприятия «ЖКХ СЕРВИС», в результате которой было определено, что наибольшим приоритетом автоматизации обладает функциональный компонент «Сбор информации о клиентах».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. А. В. Чернов, В. И. Ананьин, С. М. Авдошин, Е. Ю. Песоцкая Управление информатизации предприятия с использованием архитектурного подхода. – М.: Издательство АСИТЭКС, 2018. – 468 с.
2. Управление процессами: Уч. пособие/Под ред. Лапшин В.С. – Саранск: Издательство мордовского университета, 2015 г. – с. 20-25.
3. Чеботарев В.Г., Громов А.И. Эволюция подходов к управлению бизнес-процессами // Бизнес-информатика. - 2010. - № 1.

Kubacheva Diana Vladislavovna
Student of the first course of the magistracy
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: dikubacheva@mail.ru
Donetsk, DPR

Iskra Elena Alexandrovna
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: iskra_helen@mail.ru
Donetsk, DPR

OPTIMIZATION OF BUSINESS PROCESSES OF THE HOUSING INDUSTRY

Abstracts:

An assessment was made of the degree of influence of information deficiencies, the potential and priority of automation of functional components. A model of information support for functional components has been formed. The functional components most in need of automation are identified.

Keywords:

Automation, analysis, architecture, component, degree, information, model, provision, support.

Ленко Диана Андреевна
студентка II-го курса магистратуры
кафедра бизнес-информатики
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
e-mail: di.lenko@mail.ru
г. Донецк, ДНР

Шаталова Татьяна Степановна
кандидат технических наук, профессор
кафедра бизнес-информатики
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
e-mail: t.shatalova@donnu.ru
г. Донецк, ДНР

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОГО СЕРВИСА В УПРАВЛЕНИИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

УДК 004.9

Аннотация:

Разработан подход к применению цифрового сервиса в управлении научной деятельностью образовательной организации, позволяющий повысить эффективность деятельности и автоматизировать процессы.

Ключевые слова:

Цифровой сервис, научная деятельность, цифровизация, образовательная организация, процессное моделирование, парсинг.

В настоящее время происходит интенсивное развитие проектов по цифровизации образовательной среды в рамках взаимодействия образовательных организаций Донецкой Народной Республики и Российской Федерации. Реализация данных проектов направлена на развитие экономики и повышение эффективности управления образовательными организациями. В основе деятельности образовательной организации лежит несколько направлений, одним из основных является научная деятельность. При внедрении цифровизации в научную деятельность образовательной организации ключевым элементом являются цифровые ресурсы.

Современные цифровые технологии дают новые инструменты для развития и взаимодействия образовательных организаций. Цифровизация обеспечивает возможности для обмена накопленным опытом и знаниями, что позволяет более эффективно развиваться студентам, аспирантам и преподавателям в научной деятельности.

Каждая образовательная организация проходит цифровую трансформацию. Такая трансформация заключается во внедрении ИТ-решений и выступает важнейшим культурным и организационным изменением в образовательной организации. Переход к цифровому университету предполагает внедрение более гибких процессов, изменение корпоративной культуры, оптимизацию процессов.

Модель управления цифровым сервисом научной деятельности образовательной организации представлена на рисунке 1. Данная модель состоит из таких работ, как: организация и проведение научно-исследовательской деятельности; организация и проведение научно-технических мероприятий; организация издательской деятельности; управление цифровым сервисом.

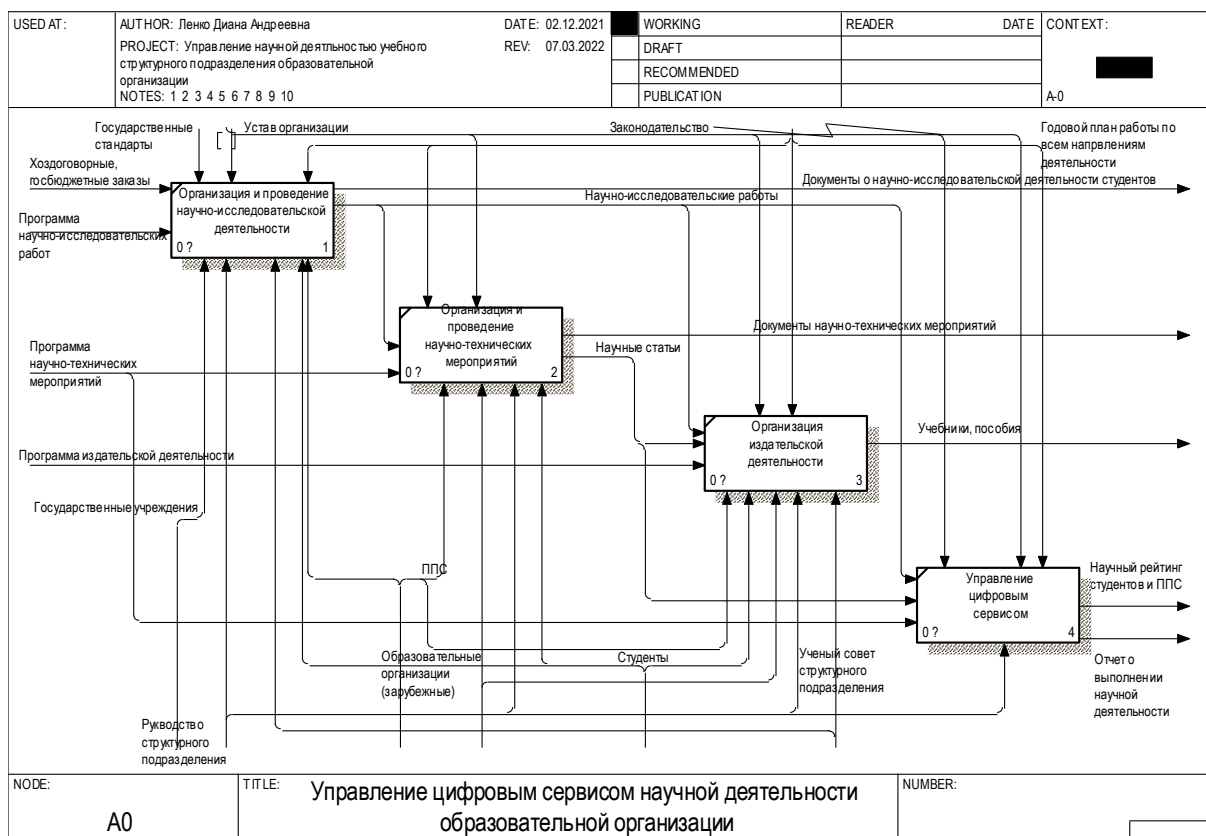


Рисунок 1 - Диаграмма A0 процесса «Управление цифровым сервисом научной деятельности образовательной организации»

Результатом деятельности является научный рейтинг студентов и преподавателей, а также отчет о научной деятельности, который генерируется автоматизированным цифровым сервисом. Цифровой сервис рассматривается как клиент-серверный сервис, в котором хранение данных осуществляется, преимущественно, на сервере, обмен информацией происходит по сети. Одним из преимуществ такого подхода является тот факт, что клиенты не зависят от конкретной операционной системы пользователя, поэтому цифровой сервис данного типа является кроссплатформенным сервисом [1,2]. Цифровой сервис позволяет посетителям быстро и легко находить требуемую информацию на веб-сайтах с большим объемом информации. Данный вид позволяет осуществлять поиск в содержимом, упорядочивать содержимое и перемещаться по нему удобным для посетителей способом.

Схема управления реализацией внедрения цифрового сервиса в научную деятельность образовательной организации представлена на рисунке 2.

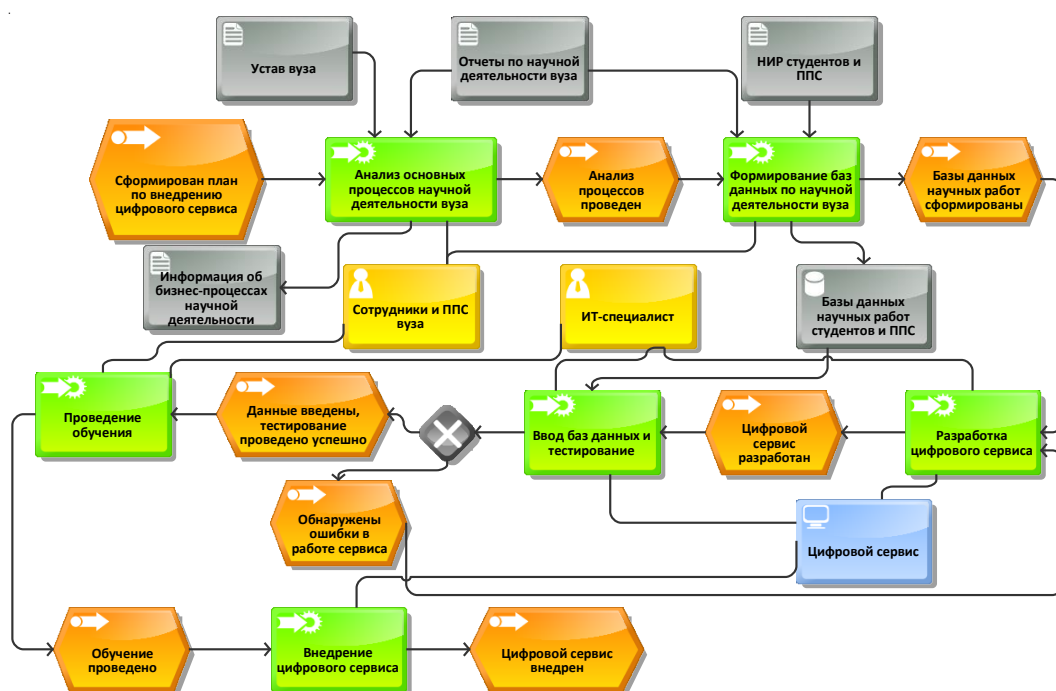


Рисунок 2 - Схема управления реализацией внедрения цифрового сервиса в научную деятельность образовательной организации

В основе проекта лежит сформированный план по внедрению цифрового сервиса в виде веб-приложения, а результатом проекта является разработанный и внедренный цифровой сервис. Для выполнения работ по внедрению цифрового сервиса необходимо привлечь сотрудников образовательной организации, а также специалистов в сфере ИТ-программирования. Также важной особенностью является то, что данный цифровой сервис подходит для деятельности сетевой программы нескольких образовательных организаций.

Ключевым процессом научной деятельности является сбор и хранение необходимых данных. Одним из способов автоматизации сбора информации является парсинг. Так как, парсинг является процессом последовательного синтаксического анализа необходимой информации, размещенной на веб-страницах, то целесообразно применение данного подхода в деятельности цифрового сервиса [3].

Разработка цифрового сервиса по научной деятельности образовательных организации происходит с помощью Oracle Application Express, который позволяет создавать приложения и цифровые сервисы с использованием веб-браузера и разработанной базы данных [4]. Таким образом, цифровой сервис позволяет обеспечить эффективное сотрудничество образовательных организаций и развитие научно-исследовательской деятельности, а также обмен научным потенциалом и упрощения взаимодействия между

ППС, студентами, аспирантами образовательных организаций, что откроет возможности для совместного создания научно-исследовательских работ на одном сервисе.

При разработке цифрового сервиса образовательной организации в среде APEX создана учетная запись на сайте Oracle [5]. Для разработки цифрового сервиса созданы формы для ввода информации в базы данных (рисунок 3), а также для дальнейшей обработки в необходимом виде (рисунок 4).

The screenshot shows a web form titled "Студенты". It contains three input fields, each with a red error indicator and a "Требуется" (Required) label. The fields are labeled "Uuz", "Fam", and "Im".

Рисунок 3 - Фрагмент формы «Студенты»

В основе деятельности цифрового сервиса лежат возможности автоматизации процессов ведения научной деятельности, ведения библиотеки публикаций студентов, аспирантов и преподавателей образовательных организаций, обеспечения информацией по научной деятельности, а также обеспечения взаимодействия связей научных результатов студентов, аспирантов, ППС образовательной сети.

The screenshot shows a table with the following data:

Npp	Nazv Publik	Nim	Mesto	Grant1	Innovat Deyat	Ball
1	Формирование бренда работодателя	V Международная научная конференция молодых ученых и студентов «ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»	1	-	-	5
2	Совершенствование модуля аналитического обеспечения в системе поддержки принятия решений	XXIII Всероссийская с международным участием научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Проблемы социального и научно-технического развития в современном мире»	2	-	-	4
3	Информационные технологии в сфере менеджмента	Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экономики, учета, аудита и анализа в современных условиях»	3	-	-	2
						11

Рисунок 4 - Страница «Научный рейтинг студента»

Таким образом, цифровой сервис по научной деятельности образовательной организации повышает надежность хранения информации, упрощает процессы поиска информации по базе документов, автоматизирует повторяющиеся и трудоемкие операции классического документооборота, за счет централизованного предоставления пользователям высокоуровневых сервисов доступа к внешним и внутренним информационным ресурсам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ганеев Р.М. Проектирование интерактивных WEB-приложений [Электронный ресурс] / Р.М. Ганеев. - URL: <https://bookree.org/reader?file=1212760>
2. Лыгинат Н.И. Исследование правильности и эффективности средств парсинга информации на веб-ресурсах [Электронный ресурс] –URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-pravilnosti-i-effektivnosti-sredstv-parsinga-informatsii-na-veb-resursah/viewer>
3. Руководство Oracle APEX для начинающих (APEX 5.0) [Электронный ресурс] – URL: <https://betacode.net/10345/oracle-apex-tutorial-for-beginners>
4. Тимохин В., Тимохин Н. Практический курс Oracle APEX [Электронный ресурс] – URL: <file:///Разработка%20вэб%20приложений/Практический%20курс%20Oracle%20APEX>

Lenko Diana Andreevna
Student of the II-rd course Master's degree
Department of Business Informatics
Donetsk National University
e-mail: di.lenko@mail.ru
Donetsk, DPR

Shatalova Tatiana Stepanovna
Candidate of Technical Sciences, Professor
Department of Business Informatics
Donetsk National University
e-mail: t.shatalova@donnu.ru
Donetsk, DPR

APPLICATION OF DIGITAL SERVICE IN THE MANAGEMENT OF SCIENTIFIC ACTIVITIES OF AN EDUCATIONAL ORGANIZATION

Abstract:

An approach to the use of digital service in the management of scientific activities of an educational organization has been developed, which allows to increase the efficiency of activities and automate processes.

Keywords:

Digital service, scientific activity, digitalization, educational organization, process modeling, parsing.

Лупей Иван Андреевич
аспирант
кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа,
Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: ole46808412@yandex.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

ЛИДОГЕНЕРАЦИЯ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ В ИНТЕРНЕТ-ПРОСТРАНСТВЕ

УДК 658.818

Аннотация:

Несмотря на актуальность использования лидогенерации во время рекламной кампании для создания клиентской базы, существует недостаток отлаженных и четко определенных технологий ее функционирования. Основная проблема состоит в отсутствии понимания целевого действия и его сценария, который превратит обычного пользователя в клиента компании, потому что для каждого типа товара характерна своя логика покупки (мотивации, факторы). Нехватка разработок научно-практического характера в этой области определила цель нашей работы - освещение методологических аспектов исследования процесса лидогенерации в качестве метода повышения эффективности рекламной кампании

в интернет-пространстве. Относительно общих выводов по проведенному исследованию было определено, что владение контактной информацией потенциального потребителя, полученной в процессе лидогенерации, повышает шансы реализовать товар/услугу компании потребителю. Лидогенерация является выгодной стратегией, когда компании находят заинтересованных клиентов. Таким образом, мы раскрыли методологические аспекты исследования процесса лидогенерации как метода повышения эффективности рекламной кампании в интернет-пространстве, что создает фундамент для дальнейшего теоретического анализа данного вопроса.

Ключевые слова:

Лидогенерация, Интернет-пространство, повышение эффективности.

Генерация лида – это процесс получения контактной информации потребителя, заинтересованного или потенциально заинтересованного в продукте или услуге, предлагаемых компанией. Владение такой информацией повышает шансы реализовать товар/услугу компании потребителю. Лидогенерация – это выгодная стратегия, когда компании находят заинтересованных клиентов. При этом заинтересованный клиент сам оставляет заявку на нужные товары/услуги.

Лидогенерация является достаточно новым понятием в российской электронной коммерции, тем не менее, существует отдельное направление маркетинга – лид-менеджмент. Среди технологий генерации лидов – почтовые рассылки, выставки, семинары, PR-кампании, телемаркетинг.

Отметим, что процесс интернет-продвижения товаров/услуг и трансформирование обычных пользователей интернета в клиентов компании рассмотрен не в полной мере в современной литературе. При растущей сложности и разносторонности информационных и интернет-технологий растет и роль исследований, связанных с разработкой новых программ продвижения продуктов, эффективных путей коммуникации с потенциальными потребителями и управления этим процессом.

Несмотря на актуальность использования лидогенерации во время рекламной кампании для создания клиентской базы, существует недостаток отлаженных и четко определенных технологий ее функционирования. Основная проблема состоит в отсутствии понимания целевого действия и его сценария, который превратит обычного пользователя в клиента компании, потому что для каждого типа товара характерна своя логика покупки (мотивации, факторы). Нехватка разработок научно-практического характера в этой области определила цель нашей работы.

Объектом исследования является рекламная кампания в интернет-пространстве.

Предметом исследования является лидогенерация как метод повышения эффективности рекламной кампании в интернет-пространстве.

Целью работы является освещение методологических аспектов исследования процесса лидогенерации в качестве метода повышения эффективности рекламной кампании в интернет-пространстве.

1. Уточнение основных понятий процесса лидогенерации как части рекламной кампании в Интернет-пространстве.

С ростом сети развивается и рекламный рынок в Интернете, предоставляющий самые широкие возможности для продвижения любого вида товаров и услуг. Информационные особенности сети Интернет, а также развитие все новых форм Интернет-рекламы позволяют достичь максимально тесного контакта между рекламодателями и конечными потребителями при минимальных затратах. Согласно исследованиям агентств Gallup Media и Rose Creative, аудитория Интернета более образована и финансово обеспечена по сравнению с аудиторией любого другого средства распространения информации; большая часть управляющих и топ-менеджеров пользуются вебом как коммуникационным каналом и источником информации [6]. Таким образом, эффективность Интернета как канала передачи рекламной информации

действительно высока, так как большая вероятность получить контакт с целевым потребителем.

Перед специалистом, готовящим запуск рекламной кампании, выбирающей инструменты продвижения того или иного товара или услуги, неизбежно встают вопросы о правильности выбранной рекламной стратегии, каналах продвижения, распределении денежных средств на те или иные каналы. Каждый рекламист стремится получить максимальную отдачу от инвестированных в рекламу средств, поэтому вопрос об эффективности рекламной деятельности, безусловно, является ключевым.

Именно проводя анализ эффективности рекламной кампании, стратегии, выбранной рекламистом, можно повысить не только эффективность самой рекламы, но и деятельности всей компании в целом, увеличить уровень продаж. Надо отметить, что в руках специалиста сегодня достаточно разнообразный спектр инструментов для проведения максимально точного анализа эффективности рекламной кампании (при этом возможно проводить анализ видов эффективности, например, экономической или коммуникативной), например, телефонные опросы, тестирование, сравнительный анализ прошлых периодов, и, наконец, проведение анализа экономической эффективности рекламной кампании в целом.

Одной из составных частей такого анализа – анализ экономической эффективности по каналам продвижения, а в частности, по каналу Digital Marketing (реклама в онлайн-среде). Digital Marketing в современном мире – один из самых мощных рекламных рычагов взаимодействия с миллионной аудиторией, более того, именно данный канал продвижения позволяет практически в режиме реального времени проводить анализ результативности рекламной кампании.

Перед современным рекламным рынком сегодня возникает необходимость создания массового потока клиентов, которые будут заинтересованы товарами или услугами каждой конкретной компании. В условиях конкурентной борьбы побеждает организация, финансовые инвестиции которой в рекламную кампанию дают максимальную отдачу новым клиентам.

Конкурентная рыночная среда требует от компании постоянного совершенствования. Чтобы быть конкурентоспособным, компания должна иметь конкурентные преимущества. Основными путями их получения являются: стать лучшим через принятие мер по совершенствованию собственной деятельности и повышению ее эффективности; непосредственно ослабить конкурентов; изменить рыночную среду.

Поскольку реализация последних двух направлений требует больших усилий, основным средством получения конкурентных преимуществ остается повышение эффективности собственной деятельности. Поиск резервов роста эффективности работы компании проводится основательным анализом всех составляющих ее деятельности с использованием факторов.

Эффективность в широком смысле этого слова означает соотношение между результатом (эффектом) и затратами. Под эффектом понимают результат реализации мер, направленных на повышение эффективности производства за счет экономии всех производственных ресурсов [10].

Эффективность затрат – это отношение количественного выражения эффекта к затратам, которые этот эффект вызвал. Основная часть проблемы при оценке эффективности затрат на рекламу состоит в определении числителя дроби. Базисом, основным источником проблемы является: во-первых – многогранность и многозадачность рассматриваемого процесса, то есть рекламы. Реклама – это и информационный процесс, и меры по продвижению и сбыту, и процесс социальной коммуникации. Во-вторых – конечная неопределенность процесса, на ход которого оказывают существенное влияние достаточно большое число внешних факторов [10].

В глобальном смысле эффективность рекламы – это степень достижения поставленных перед рекламой целей; следовательно, на операционном уровне понятие эффективности рекламы для каждой цели будет свое. Понятие эффективности рекламы на

операционном уровне и показатели эффективности будут зависеть от целей, поставленных перед рекламой.

2. Анализ исследований лидогенерации в процессе создания рекламных кампаний в Интернет-пространстве

Что касается места процесса лидогенерации в построении рекламной кампании в Интернете, то данная тема достаточно новая для российского интернета и малоизученная в научной литературе. Мы выделили несколько главных источников, на которые опирались в написании нашей работы.

В 2012 году данную тему начали активно развивать движение «Бизнес-молодость», объединяющее молодых предпринимателей стран СНГ и дающее им в руки инструменты интернет-маркетинга для развития своего бизнеса. Один из основателей движения Дашкиев М. создал поэтапную инструкцию, как построить свой бизнес, используя знания по лидогенерации – «Модель массовой лидогенерации» [3]. В статье описывается, как работать над созданием потока заинтересованных клиентов по разным рекламным каналам. Раскрывается сущность модели массовой лидогенерации и ее этапность. Внимание уделяется механизмам увеличения охвата целевой аудитории, созданию специальных предложений или рекламных модулей для привлечения новых клиентов, а также непосредственному размещению созданных модулей и постоянному анализу эффективности каждой из рекламных площадок.

Также мы опирались на статью Мелеховой А. С. «Лидогенерация и лид-скоринг как методы повышения эффективности рекламной кампании». В статье исследуется сущность процессов лид-скоринга и лидогенерации, уточнен понятийный аппарат данных процессов, детализирован рассмотрен подход к лидогенерации, выявлена связь эффективности рекламной кампании и процессов лид-скоринга и лидогенерации. Автором предложена модель конвертации лидов в реальных клиентов компании, выявлены различные типы лидов, их особенности, предложена систематизированная процедура лидогенерации.

Статья директора по маркетингу Акимовой А. «прорубать дорогу к клиенту» [1] дала возможность разобраться в различиях в трактовке понятия лид и виды лидов в интернет-среде с позиции внедрения технологии CPA (cost per action – оплата за действие). Были раскрыты две разновидности CPA-модели – CPL (cost per lead – оплата за лид) и PPC (pay per call – оплата за звонок). Модель CPA была раскрыта как самая разумная модель сотрудничества рекламодателя и интернет-партнера, где рекламодатель платит не за обычные показы или клики, а платит за конкретных потребителей, проявивших интерес к услуге, то есть лиды.

Полезной для нашей работы стала статья «CRM vs lead-management» на популярном портале для работников IT-индустрии [8]. В данной статье была раскрыта разница между CRM-системой (система отношений с текущими клиентами, а точнее – с покупателями) и лид-менеджментом, который организован вокруг воронки продаж и состоит из различных мероприятий, инструментов и средств, повышающих конверсию первичного контакта у покупателя. Были описаны блоки работы в лид-менеджменте. Ценным для нашей работы было описание анализа воронки продаж по типам и характеристикам контактов, анализу причин отказа, наиболее конвертируемых стадий воронки, прогноз продаж.

Таким образом, мы раскрыли историю исследования нашей проблемы от общих фактов (массовые маркетинговые коммуникации в Интернете) до конкретных (реклама в интернет-пространстве и место лидогенерации в общем плане рекламной кампании). Очевиден факт отсутствия специальных теоретических исследований и целостных практических разработок по изучению и внедрению процесса лидогенерации в сфере интернет-услуг, его сущности, содержанию, функциям, методологическим основам построения системы его организации, стимулированию, экономическому регулированию, делают особенно значимым изучение данной проблематики.

Научный анализ существующей литературы показал как недостаточную изученность, так и дискуссионный характер многих аспектов данной проблематики, изучение которой

началось совсем недавно. Целесообразно будет перейти к освещению основных методологических подходов в изучении лидогенерации как метода повышения эффективности интернет-рекламных кампаний.

3. Методологические подходы по исследованию лидогенерации как метода повышения эффективности рекламной кампании в Интернет-пространстве

Обязательным требованием научных исследований является их достоверность. Если результаты научных исследований недостоверны, это приводит к ошибочным выводам и, как следствие, к невозможности использования их при решении практических задач. Поэтому в каждом конкретном случае следует выбирать те способы исследований, которые будут отвечать поставленным задачам. Способы исследования, подходы к изучению явлений, планомерный путь научного познания к установлению истины называют методом. Различают всеобщий, общенаучный и конкретно научный методы.

Всеобщий метод – это метод познания мира и конкретных объектов в нем, метод материалистической диалектики. Главные черты метода заключаются в том, что объекты, процессы, явления рассматриваются: во взаимообусловленности и взаимосвязи; в динамике и развитии; в преобразовании постоянных количественных изменений в коренные качественные, вызывающие резкие переходы от одного состояния к другому в присущих внутренних противоречиях, борьбе противоположностей [5].

В нашей работе целесообразно использовать общенаучный метод, который объединяет широкий спектр методов как теоретических, так и прикладных исследований. Развитие науки происходит на основе широкого использования именно общенаучных методов. Во всех областях науки и на всех этапах научного исследования используется диалектический метод.

Этот способ описывает любого научного исследования. Он позволяет исследовать все явления во взаимосвязи, взаимообусловленности и историческом развитии. Диалектика изучает всеобщие связи, обеспечивающие существование всех предметов, вещей, явлений и процессов действительности и интегрируют в себя все общие и единичные связи. К ним относятся связки материи и движения; материи, движения, пространства и времени; старого и нового; содержания и формы; возможности и действительности; системы и элемента; целого и части и т. д. Данный метод помог рассмотреть инструменты интернет-маркетинга, применяемые при подготовке и реализации рекламной кампании в их взаимосвязи с реальной средой, оффлайн-кампаниями. Была установлена взаимообусловленность лидогенерации и других инструментов повышения эффективности продаж и генерации потока клиентов в интернет-пространстве.

Конкретным проявлением диалектического принципа всеобщей связи является системный подход. Методологическая специфика системного подхода определяется тем, что он ориентирует исследования на раскрытие целостности объекта, на выявление различных типов связей сложного объекта и возведение их в единую теоретическую картину (систематическая модель объекта).

Системный подход – метод научного познания, в основе которого лежит рассмотрение объектов, выявление разнообразных связей и сведений в единую картину представлений об явлениях, объектах, предметах. Данный подход сделал возможным выделить каждый из элементов процесса лидогенерации и определить место в общей системе построения рекламной кампании в Интернете. Лидогенерация является системой, которую можно расчленить на взаимосвязанные и взаимодействующие части или элементы. Эти части имеют свою собственную структуру и потому могут быть представлены в качестве подсистем исходной, большей системы в рамках интернет-пространства.

Поскольку в одной и той же системе, особенно обширной и сложной, может быть большое количество разных связей и отношений, то в ней можно выделить целый ряд структур. Такие системы называют многоструктурными, многоуровневыми. Понимание, что лидогенерация является одновременно мини системой в составе маркетинговых коммуникаций в интернет-пространстве, открыло новые возможности для анализа средств

измерения эффективности рекламной кампании любого сектора в интернет-пространстве, делая из каждого элемента системы отдельные показатели.

Системный подход также позволил изучить лидогенерацию и ее подсистемы, как целостные организмы, что позволило получить методологические основания для рассмотрения места рекламы в социуме, а также в ее экономических, политических и социальных подсистемах, прямого и косвенного взаимовлияния на локальные объекты и процессы в Интернет-пространстве.

Мы применяли историко-генетический метод, заключающийся в последовательном раскрытии свойств, функций и изменений исследуемой реальности в процессе ее исторического движения. Этот метод позволяет в наибольшей степени приблизиться к воспроизведению реальной истории объекта исследования. При этом историческое явление отражается в наиболее конкретной форме. Познание идет последовательно от единичного к особенному, а затем – к общему. По природе генетический метод является аналитически-индуктивным, а по форме выражения информации – описательным. Генетический метод позволил нам показать причинно-следственные связи, закономерности исторического развития рекламных кампаний и инструментов повышения ее эффективности. Также данный метод был применен при рассмотрении истории исследования массовых коммуникаций в интернет-пространстве, феномена рекламы в научных источниках, определить особенности освещения истории изучения вопросов лидогенерации в ключевых источниках (популярных блогах по интернет-маркетингу, специализированной IT-литературе и т. п.).

Теоретико-методологической базой нашей работы является комплексный подход к исследованию лидогенерации как метода повышения эффективности рекламной кампании в интернет-пространстве, а также сочетание структурно-функционального, системного, социокультурного, сравнительно-исторического, институционального, коммуникационного методов и подходов. Отдельно мы применили методологические устои теории социального обмена и социологии потребления, ролевою концепцию, которые позволили более широко раскрыть вопросы данной работы.

Комплексный подход в социологии выражает необходимость учета взаимодействий социального явления в его конкретном состоянии, позволяющего в наибольшей степени выявить целостность изучаемой реальности [2].

Landing page (целевая страница) является фактически рекламой. Реклама, в свою очередь, как объект социологического исследования может быть сразу определена и как социальная коммуникация, и как социальный институт, и как социальная разработка. Как системный объект реклама представляет собой непротиворечивое единство всех трех сущностей [4]. Институциональная ее трактовка характеризует рекламу как необыкновенную форму организации совместной жизнедеятельности людей по критически принципиальному направлению. Коммуникативные определения рекламы выделяют «ядро» этого института – установление определенного характера связей между социальными актерами. Наконец, идентификация рекламы как социальной технологии позволяет выделить процессуальную сторону, механизм, приводящий к целенаправленным изменениям объекта рекламного воздействия.

Структурно-функциональный метод – это подход в описании и объяснении систем, при котором исследуются их элементы и зависимости между ними в рамках единого целого; отдельные социальные явления выполняют определенную функцию в поддержании и изменении социальной системы. Каждый элемент этой структуры выполняет определенные функции, удовлетворяющие потребности системы. Деятельность элементов системы программируется общей структурной работой и ее направлениями [2].

Согласно данному подходу, мы рассматривали СМИ как социальную систему, а рекламу как один из ее элементов. При этом следует подчеркнуть, что развитие каждого из структурных элементов оказывает влияние на систему в целом. В рамках данной системы реклама рассматривается нами с двух позиций:

- 1) влияние на бизнес и общество;

2) влияние на развитие самой системы за счет трансформации и модификации функциональных назначений [9].

В первом случае мы выделяем функциональные роли интернет-рекламы, определяя их как назначение. Во втором случае мы говорим о функциональных уровнях, проявляющихся в процессе, в котором происходят взаимодействие, взаимовлияние и трансформация структурных объектов, одним из которых и является интернет-реклама и сопровождающие ее процессы лидогенерации, задействованные при построении рекламных кампаний в электронных СМИ.

Институциональный метод позволил сфокусировать внимание на рекламе как на одном из общественных и общественно-политических институтов, что стало важным фактором усугубления проблем личностной идентификации за счет роста противоречий между объективными условиями принадлежности человека к социальному классу и субъективным мнением людей о своем месте в социальной структуре. Реклама обосновывает и подкрепляет восприятие индивидом своего места в социальной структуре и социокультурной среде.

Следующим подходом, используемым в работе, является коммуникативный, в центре внимания которого стоит процесс взаимодействия, интеракции субъекта, объекта рекламирования и рекламного продукта. Согласно коммуникационному подходу, реклама является одной из форм коммерческой коммуникации, которая осуществляется идентифицированным спонсором и использует СМИ с целью склонить к чему-либо или повлиять на аудиторию [7]. В нашей работе мы рассматривали лидогенерацию как процесс, который непосредственно влияет на эффективность рекламной кампании и измеряется количеством пользователей, которые выполнили целевые действия на лендинг-страницах.

Теоретико-методологической основой послужил также социокультурный подход, в рамках которого определяется взаимообусловленность и взаимодействие социальной и культурной сторон общественной жизни. Это позволило дать наиболее целостную оценку рекламе как социокультурного феномена и обосновать социально-технологическую парадигму рекламы, которая интерпретируется как единство культурной, социальной и экономической составляющих, что открывает новые возможности не только в изучении ее теоретических качеств, но и в совершенствовании коммуникативных технологий рекламы. интернет-пространства [1].

Сравнительно-исторический метод позволил проследить опыт применения технологии лидогенерации в российском и иностранном интернет-пространстве и исследовать рекламные процессы в социокультурном измерении, осуществить сравнительный анализ возможностей измерения уровня эффективности лидогенерации в рекламных кампаниях организаций разных отраслей.

В теории социального обмена (Дж. Хоманс, П. Блау) процесс социального взаимодействия толкуется как постоянный обмен между людьми, разнообразными формами выгоды с целью удовлетворения собственных потребностей. Третье положение концепции обмена Дж. Хоманса есть положение ценности – определяет, что чем более ценно для личности достижение определенного результата, тем больше он будет стремиться провести действие, направленное на его достижение [55].

Данная концепция помогла нам описать составляющую процесса лидогенерации – оффер (часть контента, представляющая столь высокую ценность для клиента, что он готов поменять ее на контактные данные) [38].

В рамках теории обмена, в современных рыночных отношениях, люди привыкли, что для получения любых благ необходимо дать что-то вместо этого, в данном случае контактные данные обмениваются на получение блага – это может быть электронная книга, бесплатная консультация, купон и т. д.

В литературе традиционно существуют разные точки зрения на то, можно ли сформировать потребности в рамках маркетинга через систему маркетинговых коммуникаций. Подход, проиллюстрированный в социологии потребления, Н. Плиским, что

реклама «увеличивает и создает потребности», а также положения концепции Т. Веблена о роли потребления в социальной дифференциации общества, помогли нам раскрыть следующие аспекты нашей работы [5].

Процесс лидогенерации является частью рекламной кампании в Интернете, соответственно на целевых страницах всегда существует заманчивое предложение для потенциального клиента, предлагающего какое-либо благо (определенный материальный или нематериальный объект, обладающий способностью устранить дефицит, решить проблему человека информационного или иного характера).

Потребление как раз представляют собой процесс извлечения человеком полезных для него свойств из блага. Данный подход помог нам рассмотреть landing page (рекламную, целевую страницу) как фактор, побуждающий человека к покупке и способ стимулирования обменных операций на рынке. Чем больше человек удовлетворяет свои потребности, тем больше ему хочется их удовлетворять, все более новыми способами. Целевые страницы лидогенерации ориентированы на «распадение внутренней жажды потребления» путем презентации аудитории все новых способов «удовлетворить» свои потребности.

Ролевая концепция позволила нам проводить сегментирование и позиционирование рекламного предложения на целевых страницах в соответствии с имеющимися статусными группами пользователи и присущими им в данной культуре ролевыми стереотипами [1].

Следовательно, изучение процесса лидогенерации как метода повышения эффективности рекламной кампании в интернет-пространстве возможно только применяя комплексный подход к исследованию. Такие методологические подходы как структурно-функциональный, системный, социокультурный, сравнительно-исторический, институциональный, коммуникационный позволили нам всесторонне изучить все этапы процесса лидогенерации. Основные положения теории социального обмена и социологии потребления позволили раскрыть мотивационные и функциональные особенности процесса лидогенерации, инициирующего процесс взаимодействия рекламодача с потребителями.

Целью работы было освещение методологических аспектов исследования процесса лидогенерации в качестве метода повышения эффективности рекламной кампании в интернет-пространстве.

Нами были приведены экономическая, коммуникационная, психологическая, социальная версия формулировки понятия интернет-рекламы. Мы вывели интегративное определение интернет-рекламы как сложного опосредованного коммуникативного процесса передачи информации электронным путем, который формирует в сознании потребителя (пользователя) устойчивые психологические образы для достижения экономических, культурных, социальных и других целей. Рекламная кампания была охарактеризована как комплекс взаимосвязанных, скоординированных действий, разрабатываемых для достижения стратегических целей и решения проблем компании, и является результатом общего рекламного плана для разных, но связанных друг с другом рекламных обращений, размещенных в разных СМИ в течение определенного периода времени.

Следующей задачей было всестороннее освещение истории исследования в существующей литературе новых для российского интернета процессов лидогенерации и места данных процессов в повышении эффективности рекламной кампании в Интернете. В работе органически были освещены проблемы исследования в отечественной и иностранной литературе по вопросам рекламы и массовых коммуникаций в интернет-пространстве. Были перечислены ученые, создавшие качественные научные труды по темам информационного общества и коммуникационных технологий, интернет-услуг, маркетинговых и социальных коммуникаций, социологии рекламы и потребления, интернет-рекламы и лидогенерации. Не остались без рассмотрения работы ученых по прикладному аспекту изучения нашей проблемы, а именно рассмотрения аспектов рекламного бизнеса в Интернете, от объяснения роли рекламы в обществе, включавших конкретные рекомендации по ведению рекламных кампаний в различных областях, описанию стратегий рекламы, анализу влияния рекламы на маркетинг, поведения потребителей и т. д.

Теоретико-методологической базой нашей работы стал комплексный подход к исследованию лидогенерации как метода повышения эффективности рекламной кампании в интернет-пространстве. Были использованы такие подходы, как диалектический, системный, историко-генетический, сравнительно-исторический, структурно-функциональный, институциональный, социокультурный, коммуникационный.

Исходя из того, что схема лидогенерации состоит из оффера (части контента, которая может быть ценна для пользователя), призыва к действию (кнопка, всплывающая на целевой странице), целевой страницы, формы для сбора данных, мы применили методологические основы теории социального обмена и социологии потребления для исследования данного процесса. Данные методологические подходы позволили понять, почему лидогенерация является действенным методом повышения эффективности рекламной кампании в Интернете. Пользователи привыкли жить в мире рыночных отношений, где для получения любых благ необходимо дать что-то вместо этого, в данном случае контактные данные обмениваются на получение блага (электронной книги, бесплатной консультации, акционной скидки и т.п.).

Целевые страницы лидогенерации удовлетворяют внутреннюю необходимость пользователей удовлетворять свои потребности новыми интерактивными средствами. Реклама увеличивает и создает потребности, целевая страница входит в цепочку потребления, обладающую способностью ликвидировать дефицит, решить проблему человека информационного или иного характера, вместо этого человек добровольно обменивает полученные блага на свои контактные данные.

Было отмечено, что для дальнейшего практического исследования будет целесообразно использовать массовый опрос в форме онлайн анкетирования и анализировать данные с помощью пакета обработки статистической информации – SPSS, что поможет установить взаимосвязи между исследуемыми переменными.

Относительно общих выводов по проведенному исследованию было определено, что владение контактной информацией потенциального потребителя, полученной в процессе лидогенерации, повышает шансы реализовать товар/услугу компании потребителю. Лидогенерация является выгодной стратегией, когда компании находят заинтересованных клиентов. При этом заинтересованный клиент сам оставляет заявку на нужные товары/услуги. Именно лидогенерация является наиболее динамично развивающимся направлением Digital Marketing, методом, значительно повышающим эффективность рекламной кампании, а также надежным способом роста бизнеса.

Сегодня лидогенерацию применяют для оптимизации рекламной кампании и возможности измерения ее эффективности для получения определенного результата от их проведения – увеличения продаж, увеличения доли лояльных посетителей. Существуют специализированные метрики (Yandex.Метрика, Google.Analytics), с помощью которых можно получить детальный поведенческий анализ пользователей интернет-ресурса (сайты компаний), отследить денежные средства, вложенные в рекламную кампанию и их целевое использование. Повсеместно началось использование рекламы с оплатой результата.

Таким образом, мы раскрыли методологические аспекты исследования процесса лидогенерации как метода повышения эффективности рекламной кампании в интернет-пространстве, что создает фундамент для дальнейшего теоретического анализа данного вопроса

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акимова А. Лид-о-колл: прорубаем дорожку к клиенту // Маркетинг: идеи и технологии. – 2011. – № 8. – С. 53–56.
2. Антонов С. Н. Социология рекламы: учеб.-метод. пособие / С. Н. Антонов; С.-Петербург. гос. ун-т, Нац. проект «Образование», Фак. социологии, Фак. переподгот. по социологии и соц. работе. – СПб.: Интерсоцис, 2006. – 370 с.
3. Дашкиев М. Модель массовой лидогенерации [Электронный ресурс] / М. Дашкиев

// Бизнес-молодость. – Режим доступа: <http://molodost.bz/base/articles/mass/>

4. Катернюк А.В. Рекламные технологии. Коммерческая реклама. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2001. С. 320.

5. Ляпоров В. Бумажные номера. Медиаметрия интернет-рекламы [Электронный ресурс] // Реклама и PR. – Режим доступа: http://www.rb-edu.ru/library/articles/articles_5366.html

6. Лященко А. В. Противоречие восприятия рекламы как социокультурного явления / А. В. Лященко // Сборник научных трудов Диалог «Медиа-студии» / под ред. Александрова Е.В. – Вып. 7. – Одесса: Изд-во ОРИДУ НАДУ, 2008 – С. 270–279.

7. Савельева О. О. Социология рекламного воздействия. – М.: «РИП-холдинг», 2006. – 284 с. – серия «Академия рекламы».

8. Тюканова Н. А. Трансформация института рекламы в информационном обществе. – М.: 2005.

9. Шахов Д. А. Интернет-реклама как целенаправленная информационно-коммуникационная деятельность // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2009. – № 118.

10. Щепилова Г. Г. Оценка эффективности рекламы (определения) [Электронный ресурс] / Г. Г. Щепилова // Маркетинговые исследования. – Режим доступа: http://www.gortis.info/index.php?option=com_content&task=view&id=232

Lupey Ivan

Graduate student, PhD

Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods

Institute of Radio Electronics and Information Technologies-RTF

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin

e-mail: ole46808412@yandex.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

LID GENERATION AS A METHOD OF INCREASING THE EFFICIENCY OF ADVERTISING CAMPAIGN IN THE INTERNET SPACE

Abstract:

Despite the relevance of using lead generation during an advertising campaign to create a client base, there is a lack of well-established and well-defined technologies for its functioning. The main problem is the lack of understanding of the target action and its scenario, which will turn an ordinary user into a client of the company, because each type of product has its own purchase logic (motivations, factors). The lack of developments of a scientific and practical nature in this area determined the purpose of our work - to highlight the methodological aspects of the study of the process of lead generation as a method to increase the effectiveness of an advertising campaign in the Internet space. Regarding the general conclusions of the study, it was determined that the possession of contact information of a potential consumer obtained in the process of lead generation increases the chances of selling the company's product / service to the consumer. Lead generation is a profitable strategy when companies find interested customers. Thus, we have revealed the methodological aspects of the study of the lead generation process as a method of increasing the effectiveness of an advertising campaign in the Internet space, which creates the foundation for further theoretical analysis of this issue.

Keywords:

Lead generation, Internet space, efficiency improvement.

Лутфуллаева Малика Жасуровна

аспирант

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

e-mail: malikalut1704@gmail.com

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Кочетов Роман Вячеславович

магистрант

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

e-mail: rokoch99@ Rambler.ru

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Макаров Сергей Михайлович

магистрант

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

e-mail: serg-mak@mail.ru

г. Екатеринбург, Российская Федерация

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛЕЙ
МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ САККАД И ФИКСАЦИЙ ИЗ
АЙТРЕКИНГОВОГО СИГНАЛА**

УДК 004.853

Аннотация:

В настоящее время все более широкое распространение получает применения айтрекинга. Для анализа и интерпретации айтрекингового сигнала необходимо с высокой точностью выделить саккады и фиксации. Существующие классические методы детектирования саккад и фиксаций имеют ряд проблем, в частности, необходимость задавать оптимальные пороговые значения, имеют высокие требования к качеству данных, плохо справляются с зашумленным сигналом. Это обуславливает актуальность применения иных подходов для решения задачи, в частности методов машинного обучения. В данном исследовании представлены результаты применения методов машинного обучения для данной задачи. Были обучены базовые модели с набором простых признаков, проведена оценка важности признаков, проведено сравнение качества полученных моделей со скоростным алгоритмом. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности машинного обучения и необходимости дальнейших исследований.

Ключевые слова:

Айтрекинг, окулография, саккады, фиксации, машинное обучение.

Окулография (айтрекинг) – процесс отслеживания движения взгляда для определения координат взора – точки пересечения оптической оси глазного блока и плоскости наблюдаемого зрительного раздражителя [1]. Для исследований используются аппараты (окулографы, айтрекеры), фиксирующие рефлекторные реакции сетчатки и роговицы, а также специальные контактные линзы [2]. С помощью айтрекинга появилась возможность определить паттерны визуального поведения испытуемого: движения глаз отражают наиболее быстрые и примитивные ответы на воздействия окружающей среды, несут в себе достоверную информацию о распределении произвольного внимания [3].

Сегодня результаты окулографических исследований применяются в различных сферах, упомянем некоторые примеры: в медицине ведутся разработки управляющих интерфейсов для парализованных людей; для обучения скорочтению применяются отслеживающие зрение системы; пилоты военных истребителей могут управлять некоторыми функциями боевых машин через специальный интерфейс, вмонтированный в шлем. Таким образом, совершенствование методов обработки айтрекингвого сигнала актуально для многих прикладных сфер. Наибольший интерес с точки зрения исследования движений глаз представляют точки, на которых взгляд задерживается. Это позволяет понять, что на самом деле притягивает внимание человека и что интересует его в данный момент. Как показывают исследования, по характеру движений глаз можно определить:

- направленность взора и динамику изменения поля зрения;
- стратегии прослеживания движущихся объектов и траектории исследования окружающих объектов;
- информационную сложность объекта и точность фиксации его элементов;
- зоны поиска и «проигрывания» вариантов решения задач (движение глаз при размышлениях над задачей);
- состояния сознания;
- эффективность решения оперативных задач и/или исполнения отдельных этапов практической деятельности и др.

Выделяется несколько основных видов движений глаз: тремор, дрейф, микросаккады, макросаккады, прослеживающие (следающие) движения, вергентные движения, торзионные движения, нистагм, фиксации. В рамках данного исследования основное внимание было сосредоточено на двух типах движений – макросаккадах и фиксациях. Рассмотрим, что они из себя представляют [2].

Макросаккады (далее саккады) – резкие изменения позиции глаза, отличающиеся высокой скоростью и точностью. Продолжительность, скорость и ускорение саккад зависят от их амплитуды. Скорость саккады изменяется по параболической траектории – в середине саккады скорость плавно достигают максимального значения, а затем плавно убывает до 0 [2].

Фиксация – фиксация взгляда на одной конкретной точке. Но следует отметить, что глазодвигательная активность человека непрерывна, глаза постоянно совершают микросаккадические движения для восприятия статичных объектов. Из этого можно сделать вывод, что понятие фиксации взора отчасти условно – фиксация на объекте замедляет неостанавливающуюся микросаккадическую активность и подразумевает удержание глазами определенного положения при игнорировании отвлекающих факторов [2]. Существует несколько классических алгоритмов выявления саккад и фиксаций [4-5]. Рассмотрим основные из них.

Алгоритм на основе пороговой скорости (I-VT) является самым простым из методов идентификации. Данный метод отделяет разделяет точки фиксации и саккады на основе их скоростей от точки к точке. Для работы алгоритма необходимо установить пороговую скорости – значения скорости, превышение которой будет определяться как саккады. Обычно, точки с низкой скоростью определяются как фиксации (<100 °/с), а с высокой скоростью (>300 °/с) как саккады [6].

Алгоритм, использующий скрытую модель Маркова (I-HMM) также основывается на данных о мгновенной скорости. Он имеет 8 настроечных параметров: средние значения и стандартные отклонения мгновенных скоростей для фиксаций и саккад, вероятность остаться в каждом из двух состояний и вероятность перехода из текущего состояния в альтернативное. Вместо явного задания параметров возможно обучение модели на наборе тренировочных данных, для которого выполнена предварительная разметка саккад и фиксаций [6].

У алгоритмов на основе скорости есть определенные проблемы – они могут выдавать неестественно короткие (≈ 20 мс) из-за глиссид и шума в данных. Причиной подобных

ошибок также является установка. Источником ошибок также является установка порога максимальной скорости, который критически определяет, будут ли обнаружены небольшие саккады или нет [7]. Для сведения к минимуму данных проблем, в практических реализациях алгоритмов, основанных на скорости, используют более сложную многопроходную стратегию, в которой пики саккад обнаруживаются в первом проходе, а второй проход используется для определения начала и смещения саккад [8].

Существуют также алгоритмы, основанные на дисперсии. Наибольшее распространение получил алгоритм детекции, основанный на пороговой дисперсии (I-DT), применяемый, как правило, при обработке данных, записанных с низкой частотой.

Алгоритм имеет два настроечных параметра: минимальную продолжительность фиксации (в диапазоне 80-150 мс) и пороговую дисперсию (типичное значение – 20–30 пикселей ($0,5-0,8^\circ$)). При относительно малом значении пороговой дисперсии выделение фиксаций алгоритмом I-DT оказывается практически невозможным. Увеличение пороговой дисперсии до определенного момента повышает число выделенных фиксаций, а затем число фиксаций начинает сокращаться, так как соседние фиксации сливаются в одну большую [6].

Фиксациями считаются фрагменты данных, продолжительность которых не меньше минимальной заданной, а дисперсия не больше максимального порога. Остальные данные относятся к саккадам. Данный алгоритм очень чувствителен к шуму и смещениям в данных. Он плохо обеспечивает точные временные оценки наступления и смещения событий. Еще один недостаток заключается в том, что на результат I-DT влияет не только выбор минимальной продолжительности фиксации и порогов дисперсии, но и то, как рассчитывается дисперсия (при неизменности других параметров этот параметр может привести к значительным различиям в количестве и продолжительности фиксаций) [8].

Отличительной особенностью всех описанных выше алгоритмов является фиксированная настройка параметров детекции. Маркусом Нистромом и Кеннетом Холмквистом предложен адаптивный алгоритм [9, 10], в котором параметры детектирования выбираются исходя из специфики обрабатываемых данных. Помимо собственно фиксаций и саккад, данный алгоритм выделяет как отдельный класс конечные корректировочные участки саккад – глissады. При выделении саккад также учитывается их минимально допустимая продолжительность [6].

Алгоритм выделяет два типа глissад: высокоскоростные и низкоскоростные. Высокоскоростная глissада – конечный участок саккады, на котором скорость вновь достигает порогового значения $\mu+6\sigma$. Низкоскоростная глissада характеризуется возрастанием скорости выше пороговой конечной скорости. В качестве фиксаций алгоритм выделяет участки данных, которые не являются шумом, саккадами или глissадами. Дополнительно используется критерий минимально допустимой продолжительности фиксаций. Для задачи чтения авторы указывают минимальную продолжительность фиксаций 40 мс. После выделения фиксаций и саккад, выполняется анализ конкретных показателей окулomotorной активности [9, 10].

Основной проблемой применения большинства вышеописанных классических алгоритмов является необходимость задавать пороговые значения (отсечки), которые служат границей для отделения саккад от фиксаций. Это составляет большую трудность, связанную с необходимостью вручную подбирать оптимальные значения порогов под каждый конкретный случай. Хотя авторами адаптивного алгоритма [9, 10] была предпринята попытка создания адаптивного алгоритма, он все еще требует настройки некоторых параметров перед началом работы и показывает высокую чувствительность к качеству данных. Еще одной проблемой применения классических алгоритмов является высокое требование к качеству данных и недостаточная точность при работе с зашумленными данными.

В связи с этим, возникает необходимость поиска альтернативных подходов к решению задачи выявления саккад и фиксаций. В настоящее время исследователи все чаще прибегают к методам машинного обучения (МО) для решения различного рода задач, сфера

айтрекинга не исключение. Результаты, полученными авторами [11], иллюстрируют, что применение методов МО с учителем определенно является многообещающим и показывает неплохие результаты в сравнении с классическими подходами.

Идея применения обучения с учителем заключается в том, чтобы обучить алгоритм выделять саккады и фиксации на основе закономерностей, найденных в данных. Преимущество данного подхода заключается в отсутствии необходимости ручного подбора пороговых значений, алгоритм сам определяет так называемые разделяющие границы для решения задачи. Целью данного исследования является исследовать целесообразность и эффективность применения методов МО для решения задачи выявления саккад и фиксаций из айтрекингвого сигнала низкой степени зашумленности. Применение методов МО можно считать целесообразным, если в ходе исследования точность выявления саккад и фиксаций методами МО будет сопоставима или лучше, чем точность, полученная с помощью применения классических алгоритмов.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

- вручную разметить полученный в ходе экспериментов айтрекингвый сигнал на саккады и фиксации;
- на размеченных данных рассчитать признаки для обучения моделей;
- обучить выбранные алгоритмы МО;
- сравнить точность выявления саккад и фиксаций методами МО и классического метода на основе пороговой скорости;
- проанализировать полученные результаты.

Для решения поставленной задачи хорошо подходит бинарная классификация, т.к. все положения взгляда можно разделить на два типа – саккада (соответствует классу 0) и фиксация (соответствует классу 1). Для обучения алгоритма на вход ему подается заранее размеченный набор данных, в котором весь айтрекингвый сигнал вручную размечен на два класса. Такой набор данных называется обучающей выборкой, на ее основе алгоритм учится находить закономерности, позволяющие решить задачу классификации.

В исследовании были использованы данных 16 экспериментов, что в общей составляет около 90 000 наблюдений. Экспериментальные данные были получены с помощью айтрекера с частотой записи 250 Hz. Исходные данные представляют собой координаты зрачка испытуемого во время эксперимента. Исходные данные были вручную размечены на саккады и фиксации с помощью программы с визуальным интерфейсом GraFIX. Исходный набор является сильно несбалансированным, основную часть времени взгляд зафиксирован (92% времени), только в 8% времени соответствуют быстрым перемещением взгляда. Описание исходных данных представлено в таблице 1.

Таблица 1

Описание структуры исходных данных айтрекера

Параметр	Единицы измерения	Описание
Time	ms	Время
L POR X	px	Горизонтальная (X) координата левого глаза
L POR Y	px	Вертикальная (Y) координата левого глаза
R POR X	px	Горизонтальная (X) координата правого глаза
R POR Y	px	Вертикальная (Y) координата правого глаза
L Dia X	px	Горизонтальный диаметр зрачка левого глаза
L Dia Y	px	Вертикальный диаметр зрачка левого глаза
R Dia X	px	Горизонтальный диаметр зрачка правого глаза
R Dia Y	px	Вертикальный диаметр зрачка правого глаза

Исходный набор данных был очищен от пропусков (нулевые значения всех координат). Данные артефакты в данных могут возникать по естественным причинам (из-за моргания), а также в результате помех и ошибок айтрекера.

Следующий этап – формирование обучающих признаков, он подразумевает трансформацию исходных данных таким образом, чтобы извлечь как можно больше полезной информации для обучения модели. На данном этапе исследования для расчета признаков не использовалась информация о диаметре зрачка, которая также фиксировалась айтрекером. В дальнейших исследованиях планируется использовать эту информацию. Для базовых моделей были рассчитаны признаки, описанные в таблице 2.

Таблица 2

Описание признаков для обучения базовых моделей

Название признака	Описание
yr_ch_abs	Абсолютная разница между двумя соседними горизонтальными координатами правого глаза
xr_ch_abs	Абсолютная разница между двумя соседними вертикальными координатами правого глаза
yl_ch_abs	Абсолютная разница между двумя соседними горизонтальными координатами левого глаза
xl_ch_abs	Абсолютная разница между двумя соседними вертикальными координатами левого глаза
vel_r	Мгновенная скорость из подхода I-VT для правого глаза
vel_l	Мгновенная скорость из подхода I-VT для левого глаза
acc_r	Мгновенное ускорение из подхода I-VT для правого глаза
acc_l	Мгновенное ускорение из подхода I-VT для левого глаза
rms20_r	Среднеквадратичная ошибка на окне из 20 предыдущих точек для правого глаза
rms20_l	Среднеквадратичная ошибка на окне из 20 предыдущих точек для левого глаза
rms100_r	Среднеквадратичная ошибка на окне из 100 предыдущих точек для правого глаза
rms100_l	Среднеквадратичная ошибка на окне из 100 предыдущих точек для левого глаза
mean_diff20_r	Разница между среднеквадратичными ошибками, рассчитанном на окне до и после текущей точки (размер окна – 20 точек) для правого глаза
mean_diff20_l	Разница между среднеквадратичными ошибками, рассчитанном на окне до и после текущей точки (размер окна – 20 точек) для левого глаза
mean_diff100_r	Разница между среднеквадратичными ошибками, рассчитанном на окне до и после текущей точки (размер окна – 100 точек) для правого глаза
mean_diff100_l	Разница между среднеквадратичными ошибками, рассчитанном на окне до и после текущей точки (размер окна – 100 точек) для левого глаза

Весь набор данных был разбит на обучающий и тестовый наборы в соотношении 70 к 30 соответственно. Для проведения экспериментов были выбраны несколько алгоритмов классификации с разным принципом работы: логистическая регрессия, k-ближайших соседей, дерево решений и случайный лес. Обучение нескольких моделей позволяет сравнить качество работы алгоритмов и выбрать наиболее точный.

В таблице 3 представлены метрики качества обученных моделей на тестовой выборке. Для каждого алгоритма были найдены его оптимальные гиперпараметры с помощью

итеративного поиска по заданной сетке параметров (grid search). В качестве метрик были рассчитаны классические метрики для задачи классификации, применяемы в случае дисбаланса классов: точность (precision), полнота (recall) и F1-мера (F1-score).

Таблица 3

Метрики качества базовых моделей

Логистическая регрессия				Дерево решений			
	Точность	Полнота	F1-мера		Точность	Полнота	F1-мера
Саккады	0,68	0,22	0,34	Саккады	0,58	0,32	0,41
Фиксации	0,96	0,99	0,98	Фиксации	0,96	0,99	0,97
Среднее	0,82	0,61	0,66	Среднее	0,77	0,65	0,69
K-ближайших соседей				Случайный лес			
	Точность	Полнота	F1-мера		Точность	Полнота	F1-мера
Саккады	0,63	0,24	0,34	Саккады	0,64	0,31	0,42
Фиксации	0,96	0,99	0,97	Фиксации	0,96	0,99	0,98
Среднее	0,8	0,61	0,66	Среднее	0,8	0,65	0,7

Все алгоритмы показывают высокие метрики при выявлении фиксаций, точность, полнота и F1-мера близки к единице. При этом все модели намного хуже выявляют саккады. Наилучшее качество выявления саккад показывает модель на основе случайного леса (F1-мера = 0,42), далее по точности следует дерево решений (F1-мера = 0,41). Логистическая регрессия и k-ближайших соседей показывают идентичные значение F1-меры для саккад. Из полученных моделей модель на основе случайного леса является наилучшей, это еще раз подтверждает уже известный факт, что ансамблевые модели показывают лучшую точность в сравнении с одиночными моделями. Чтобы сравнить качество классификации алгоритмами машинного обучения с алгоритма на основе пороговой скорости, для последнего также были рассчитаны метрики качества, представлены в таблице 4.

Таблица 4

Метрики качества скоростного алгоритма

Стандартный алгоритм на основе скорости			
	Точность	Полнота	F1-мера
Саккады	0,23	0,45	0,31
Фиксации	0,97	0,91	0,94
Среднее	0,6	0,68	0,62

На рисунках 1-3 представлена визуализация полученных метрик для удобства анализа.

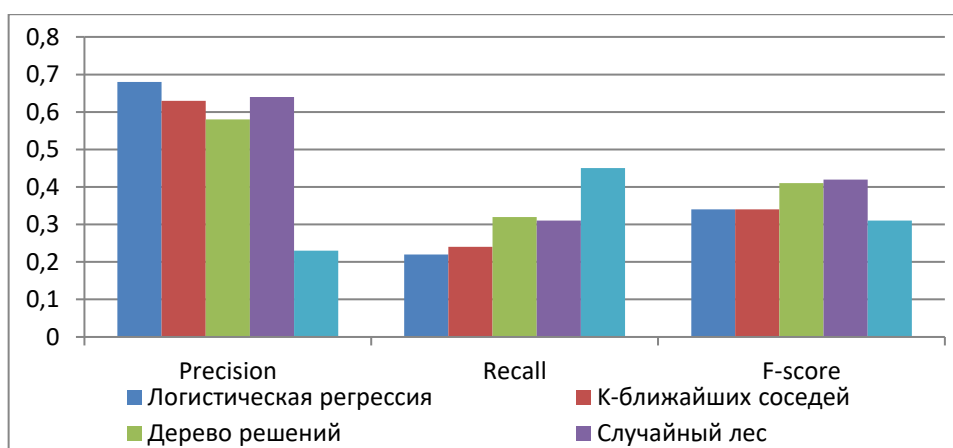


Рисунок 1 - Метрики для класса «Саккады»

Из сравнения метрики для класса саккад видно, что все алгоритмы МО показывают лучшую точность и F1-меру для данного класса, при этом, полнота выявления саккад лучше у скоростного алгоритма.

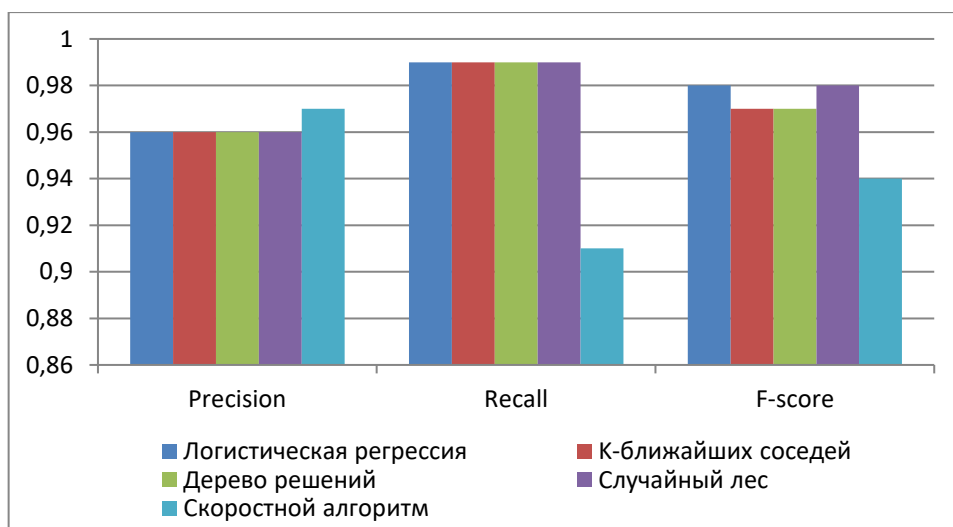


Рисунок 2 - Метрики для класса «Фиксации»

Если сравнивать метрики класса фиксации, можно заключить, что точность всех алгоритмов МО сопоставима с точностью скоростного алгоритма, который незначительно выше (на 1%). При этом полнота фиксаций на 8% выше у алгоритмов МО. F1-мера также лучше у алгоритмов МО.

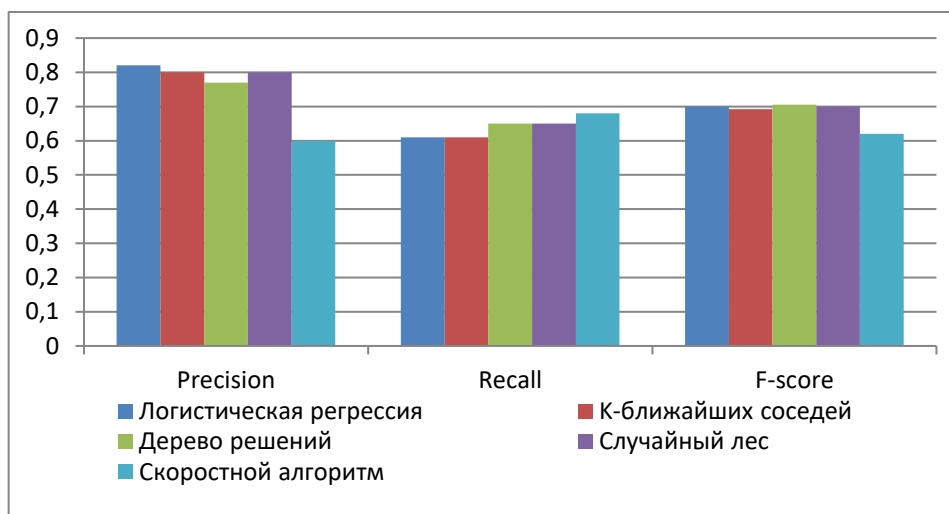


Рисунок 3 - Метрики, усредненные по двум классам

Усредненные метрики также показывают лучшую точность и F1-меру у алгоритмов МО, и небольшое преимущество у полноты для скоростного алгоритма. Полученные результаты доказывают работоспособность и эффективность методов МО для выявления саккад и фиксаций, что обосновывает актуальность дальнейших исследований в данном направлении.

Интересным с точки зрения анализа моделей является оценка важности признаков. Для этого существуют различные методы, одним из которых является оценка важности с помощью перемешивания признаков (permutation importance). Идея данного метода заключается в следующем: уже обученная модель несколько раз прогоняется на данных, в которых поочередно перемешиваются все значения одного из признаков, после рассчитываются метрики качества для прогноза по данным с перемешанным признаком,

далее сравнивается качество прогноза до и после перемешивания. Чем сильнее проседает качество модели при перемешивании признака, тем больший вклад в точность модели он вносит, а значит, является более важным.

Рассмотрим важность признаков для всех моделей, найденную методом permutation importance. На рисунке 4 представлена важность признаков для каждой модели по убыванию.

Вес признака	Признак	Вес признака	Признак	Вес признака	Признак	Вес признака	Признак
0.0078 ± 0.0003	rms20_l	0.0264 ± 0.0002	mean_dif100_l	0.0050 ± 0.0003	vel_r	0.0050 ± 0.0003	vel_r
0.0062 ± 0.0004	vel_r	0.0233 ± 0.0004	mean_dif100_r	0.0031 ± 0.0003	rms100_r	0.0031 ± 0.0003	rms100_r
0.0053 ± 0.0005	rms20_r	0.0233 ± 0.0002	xl_ch_abs	0.0023 ± 0.0001	xl_ch_abs	0.0023 ± 0.0001	xl_ch_abs
0.0023 ± 0.0001	vel_l	0.0212 ± 0.0002	mean_dif20_r	0.0011 ± 0.0001	acc_l	0.0011 ± 0.0001	acc_l
0.0013 ± 0.0002	rms100_l	0.0211 ± 0.0003	mean_dif20_l	0.0009 ± 0.0002	mean_dif100_r	0.0009 ± 0.0002	mean_dif100_r
0.0012 ± 0.0001	acc_r	0.0202 ± 0.0001	acc_r	0.0005 ± 0.0001	rms20_r	0.0005 ± 0.0001	rms20_r
0.0012 ± 0.0001	mean_dif20_r	0.0195 ± 0.0004	acc_l	0.0005 ± 0.0001	acc_r	0.0005 ± 0.0001	acc_r
0.0010 ± 0.0001	xl_ch_abs	0.0186 ± 0.0005	xr_ch_abs	0.0004 ± 0.0001	yr_ch_abs	0.0004 ± 0.0001	yr_ch_abs
0.0009 ± 0.0003	rms100_r	0.0181 ± 0.0003	vel_r	0.0001 ± 0.0001	vel_l	0.0001 ± 0.0001	vel_l
0.0007 ± 0.0001	acc_l	0.0179 ± 0.0003	vel_l	0 ± 0.0000	mean_dif100_l	0 ± 0.0000	mean_dif100_l
0.0005 ± 0.0001	mean_dif20_l	0.0178 ± 0.0003	yr_ch_abs	0 ± 0.0000	mean_dif20_l	0 ± 0.0000	mean_dif20_l
0.0001 ± 0.0000	mean_dif100_l	0.0177 ± 0.0005	yl_ch_abs	0 ± 0.0000	mean_dif20_r	0 ± 0.0000	mean_dif20_r
0.0001 ± 0.0001	yr_ch_abs	0.0150 ± 0.0005	rms100_l	0 ± 0.0000	rms100_l	0 ± 0.0000	rms100_l
0 ± 0.0000	mean_dif100_r	0.0148 ± 0.0003	rms100_r	0 ± 0.0000	rms20_l	0 ± 0.0000	rms20_l
-0.0000 ± 0.0001	yl_ch_abs	0.0147 ± 0.0001	rms20_r	0 ± 0.0000	yl_ch_abs	0 ± 0.0000	yl_ch_abs
-0.0002 ± 0.0001	xr_ch_abs	0.0142 ± 0.0006	rms20_l	0 ± 0.0000	xr_ch_abs	0 ± 0.0000	xr_ch_abs

Логистическая регрессия
k-ближайших соседей
Дерево решений
Случайный лес

Рисунок 4 - Признаки, отсортированные по убыванию важности

Можно заметить, что самые важные признаки отличаются от модели к модели, кроме моделей на основе деревьев, для дерева решений и случайного леса важность признаков совпадает. Также в топке логистической регрессии и k-ближайших соседей повторяются одинаковые признаки, но рассчитанные для разных глаз: rms_20_l и rms_20_r, vel_r и vel_l, у логистической регрессии - mean_diff100_l и mean_diff100_r, mean_diff20_l и mean_diff20_r у k-ближайших соседей. Так как полученные модели являются базовыми, для их обучения использовались все рассчитанные признаки «как есть», без их предварительного статистического или визуального анализа. Анализ позволяет определить, что те или иные признаки можно исключить из модели без потери качества, а в некоторых случаях их исключение может привести к повышению точности. Например, исключать следует сильно коррелирующие признаки. На рисунке 5 представлена корреляционная матрица признаков.

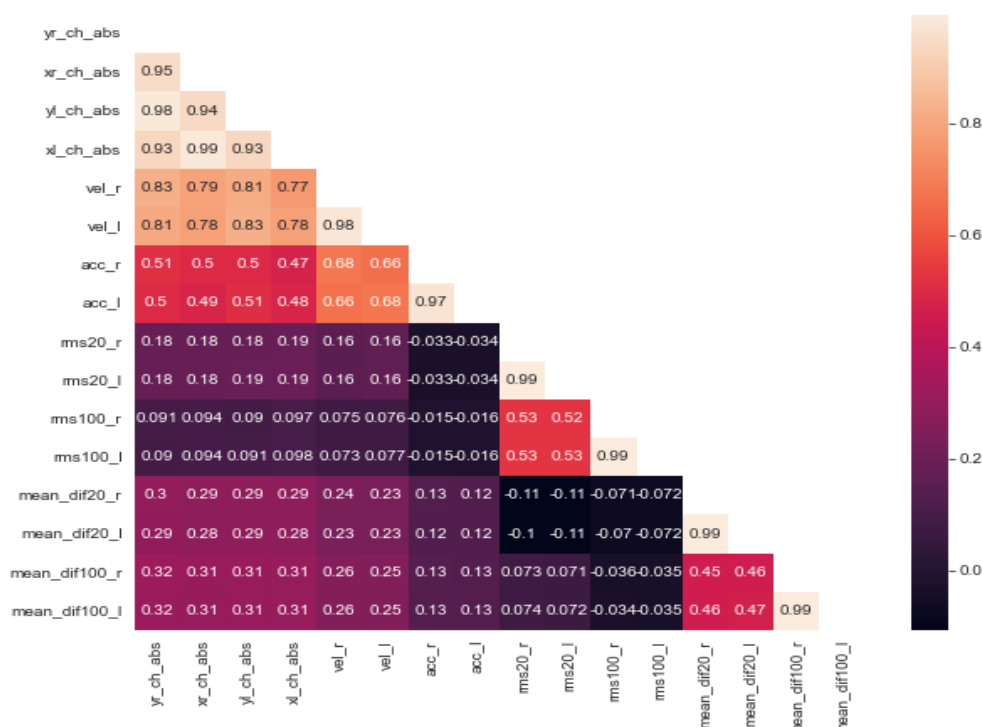


Рисунок 5 - Корреляционная матрица признаков

Из нее видно, что одинаковые, по сути, признаки, относящиеся к разным глазам (левому и правому), имеют очень высокую корреляцию имеют высокую корреляцию (>0.93). Это объясняется тем, что движения левого и правого глаз синхронизированы и практически идеально повторяют друг друга. Следовательно, можно попробовать использовать координаты движения только одного из глаз. Возможен альтернативный подход – усреднить соответствующие координаты левого и правого глаз и использовать только усредненные признаки вместо отдельных для каждого из глаз. Данные процедуры позволят частично избавиться от высокой корреляции признаков, а также уменьшить признаковое пространство в два раза, что, в свою очередь, повысит скорость обучения моделей.

В качестве базового решения было принято решение оставить признаки для одного глаза (правого) и повторно обучить модели. В таблице 5 представлены метрики качества после данной манипуляции. Из результатов видно, что исключение данных признаков практически не сказалось на метриках качества негативно: видно незначительное снижение F1-меры (1-2%) для моделей логистической регрессии и дерева решений, при этом F1-мера для k-ближайших соседей даже увеличилась на 3%, метрики для случайного леса остались без изменения. Таким образом, данная процедура позволила упростить модель практически без потери качества.

Таблица 5

Метрики качества моделей после исключения признаков для левого глаза

Логистическая регрессия				Дерево решений			
	Точность	Полнота	F1-мера		Точность	Полнота	F1-мера
Саккады	0,67	0,21	0,32	Саккады	0,59	0,3	0,4
Фиксации	0,96	0,99	0,97	Фиксации	0,96	0,99	0,97
Среднее	0,81	0,6	0,65	Среднее	0,77	0,65	0,69
K-ближайших соседей				Случайный лес			
	Точность	Полнота	F1-мера		Точность	Полнота	F1-мера
Саккады	0,67	0,26	0,37	Саккады	0,64	0,31	0,42
Фиксации	0,96	0,99	0,98	Фиксации	0,96	0,99	0,98
Среднее	0,82	0,62	0,65	Среднее	0,8	0,65	0,7

Рассмотрим, как изменилось распределение признаков по важности, рассчитанной по методу permutation importance. Как видно, для логистической регрессии и k-ближайших соседей немного изменилась последовательность наиболее значимых признаков, а в алгоритмах на основе деревьев – осталась без изменений.

Вес признака	Признак	Вес признака	Признак	Вес признака	Признак	Вес признака	Признак
0.0097 ± 0.0004	vel_r	0.0267 ± 0.0004	xr_ch_abs	0.0061 ± 0.0004	vel_r	0.0061 ± 0.0004	vel_r
0.0019 ± 0.0002	acc_r	0.0259 ± 0.0004	mean_dif100_r	0.0041 ± 0.0002	rms100_r	0.0041 ± 0.0002	rms100_r
0.0003 ± 0.0001	mean_dif20_r	0.0224 ± 0.0003	mean_dif20_r	0.0019 ± 0.0001	xr_ch_abs	0.0019 ± 0.0001	xr_ch_abs
0.0002 ± 0.0000	mean_dif100_r	0.0221 ± 0.0003	acc_r	0.0018 ± 0.0002	acc_r	0.0018 ± 0.0002	acc_r
0.0001 ± 0.0000	xr_ch_abs	0.0205 ± 0.0002	vel_r	0.0008 ± 0.0002	rms20_r	0.0008 ± 0.0002	rms20_r
0.0001 ± 0.0000	yr_ch_abs	0.0195 ± 0.0003	yr_ch_abs	0.0007 ± 0.0003	mean_dif100_r	0.0007 ± 0.0003	mean_dif100_r
-0.0000 ± 0.0000	rms20_r	0.0153 ± 0.0005	rms100_r	0.0005 ± 0.0001	yr_ch_abs	0.0005 ± 0.0001	yr_ch_abs
-0.0001 ± 0.0001	rms100_r	0.0153 ± 0.0002	rms20_r	0 ± 0.0000	mean_dif20_r	0 ± 0.0000	mean_dif20_r

Логистическая регрессия

k-ближайших соседей

Дерево решений

Случайный лес

Рисунок 6 - Признаки, отсортированные по убыванию важности (модели обучены на признаках только одного глаза)

Результаты, полученные в ходе данного исследования, позволяют сделать вывод, что применение методов машинного обучения для детектирования саккад и фиксаций имеет перспективы. Показатели качества моделей машинного обучения на данных с низкой степенью зашумленности в подавляющем большинстве выше, чем у алгоритма на основе скорости.

В ходе дальнейших исследований планируется улучшить базовые модели, особенно необходимо работать над повышением точности и полноты выявления саккад. Также необходимо провести более подробный статистический и визуальный анализ исходного айтрекинг-сигнала и рассчитанных признаков. Важной задачей является расширение признакового пространства, в том числе за счет использования информации о диаметре зрачка, т.к. на данном этапе исследования эта информация не использовалась.

Отдельной важной задачей является обработка сигнала высокой степени зашумленности, его очистка и фильтрация.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Окулография [Электронный ресурс] // Википедия: Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Окулография> (дата обращения: 10.04.22).
2. В. А. Барабанщиков, А. В. Жегалло Айттрекинг. Методы регистрации движений глаз в психологических исследованиях и практике. Москва: Когито-Центр, 2014. 128 с.
3. Ткаченко А. А., Демидова Л. Ю., Бабичева Н. В. Окуломоторная активность как показатель нарушения восприятия и программирования у лиц с шизотипическим расстройством [Электронный ресурс] // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. URL: – <https://www.mediasphera.ru/issues/zhurnal-nevrologii-i-psikhiatrii-im-s-s-korsakova/2018/6/downloads/ru/1199772982018061050> (дата обращения: 12.04.22).
4. Движения глаза при фиксации. Возможности практического использования [Электронный ресурс] // КиберЛенинка: Открытая научная электронная библиотека. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dvizheniya-glaza-pri-fiksatsii-vozmozhnosti-prakticheskogo-ispolzovaniya> (дата обращения: 15.04.22).
5. ResearchGate [Электронный ресурс]: Identifying fixations and saccades in eye-tracking protocols // URL: https://www.researchgate.net/publication/220811146_Identifying_fixations_and_saccades_in_eye-tracking_protocols (дата обращения: 22.04.22).
6. Pramodini A.Punde, Dr.Ramesh R. Manza. Review of algorithms for detection of fixations from eye tracker database [Электронный ресурс] // «International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology (IJLTET)» URL: <https://www.ijltet.org/journal/146644414734.pdf> (дата обращения: 20.03.22).
7. Барабанщиков В.А., Жегалло А. В. Методы регистрации движений глаз: теория и практика [Электронный ресурс] // Электронный журнал «Психологическая наука и образование» URL: https://psyjournals.ru/files/33841/psyedu_ru_2010_5_BarabanschikovZhegallo.pdf (дата обращения: 22.04.22).
8. Nyström M., Holmqvist K. An adaptive algorithm for fixation, saccade, and glissade detection in eyetracking data. Behavior Research Methods 2010, 42 (1), с. 188-204.
9. ResearchGate [Электронный ресурс]: Eye tracker data quality: What it is and how to measure it // URL: https://www.researchgate.net/publication/254007815_Eye_tracker_data_quality_What_it_is_and_how_to_measure_it (дата обращения: 20.04.22).
10. SpringerLink [Электронный ресурс]: Using machine learning to detect events in eye-tracking data // URL: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13428-017-0860-3> (дата обращения: 22.04.22).

Malika Lutfullaeva Jasurovna

PhD student

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

e-mail: malikalut1704@gmail.com

Yekaterinburg, Russian Federation

Kochetov Roman Vyacheslavovich

Master student

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

e-mail: rokoch99@rambler.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

Makarov Sergey Mikhailovich

Master student

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

e-mail: serg-mak@mail.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

STUDY OF THE POSSIBILITY OF USING MACHINE LEARNING MODELS FOR IDENTIFYING SACCADDES AND FIXATIONS FROM EYE-TRACKING SIGNAL

Abstract:

Currently, the use of eye tracking is becoming more and more widespread. To analyze and interpret the eye-tracking signal, it is necessary to detect saccade and fixation from eye-tracking signal with high accuracy. The existing methods for detecting saccades and fixations have a number of problems, in particular, the need to set optimal threshold values, high requirements for data quality. Also, they do not cope well with a noisy signal. This determines the relevance of using other approaches to solve the problem, in particular, machine learning methods. This study presents the results of applying machine learning methods for this task. Basic models with a set of simple features were trained, the importance of features was assessed, and the quality of the obtained models was compared with a I-VT algorithm. The results obtained proves the effectiveness of machine learning and the need for further research.

Keywords:

Eye tracking, oculography, saccades, fixations, machine learning

Макурина Ольга Сергеевна

студентка второго курса магистратуры

Кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

e-mail: makurka2@mail.ru

г. Екатеринбург, Российская Федерация

ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ПРОДАЖАХ В СФЕРЕ ДЕТСКИХ ТОВАРОВ С ПОМОЩЬЮ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ SAP

УДК 330.47

Аннотация:

Статья посвящена вопросам оптимизации процессов продаж на конкретном предприятии с использованием современных систем SAP. В ходе исследования был выполнен анализ наиболее известных информационных систем на рынке, с помощью которых можно оптимизировать процесс продаж, а также процессы предпродажных операций. Рассмотрена внедряема система для взаимодействия с клиентами компании с

точки зрения продаж – SAP Sales Cloud, проанализировал слабые места компании и предоставил пути решения методом оптимизации процессов. В работе отражены выгоды от внедрения выбранного программного обеспечения.

Ключевые слова:

SAP S/4 HANA, SAP Sales Cloud, оптимизация бизнес – процессов продаж, рынок детских товаров, рынок информационных технологий и программного обеспечения.

На сегодняшний день рынок детских товаров является неотъемлемой частью жизни почти каждого из нас. Это та сфера, которая была, есть и будет актуальной всегда. В связи с этим, компании, занимающиеся реализацией товаров для детей, должны соответствовать сегодняшним тенденциям, идти в ногу со временем и стараться обеспечить своих клиентов именно тем, что им требуется. Продуманная стратегия продаж и бесперебойная работа компаний является основной целью игроков этого рынка. Методы эффективных продаж и удовлетворения клиентов напрямую связаны с информационными технологиями, которые меняются и обновляются на сегодняшний день очень быстро.

Одним из представителей рынка товаров для детей является компания «Детские товары».

«Детские товары» — это крупная сеть магазинов для детей, которая имеет огромное количество магазинов на территории Российской Федерации, а также в Казахстане и Беларуси. Компания использует устаревшую версию системы Oracle в административном секторе компании, а также системы POS и Domino для процессов продаж в магазинах. С точки зрения планирования продаж и их эффективности компания использует средства MS Office, в которых «на глаз» формирует стратегию продаж, опираясь на итоги работы компании в прошлых периодах. На сегодняшний день компания нуждается в обновлении системы Oracle или замены ее на другую систему, а также во внедрении системы, благодаря которой планирование продаж и взаимодействие с клиентом будет наиболее эффективно. Достижение этой задачи позволит компании «Детские товары» стать более конкурентоспособной, работать более эффективно, а также учитывая интересы своих клиентов вывести продажи товаров на качественно новый уровень.

Исходя из вышеизложенного, целью данного исследования является оптимизация процессов продаж в компании «Детские товары» выбранным программным обеспечением.

Задачи исследования:

- Проанализировать рынок информационных технологий для выбора программного обеспечения, которое будет внедрено в компании;
- Провести анализ системы, с которой планирование продаж и взаимодействие с клиентом будет наиболее эффективно;
- Кратко рассмотреть бизнес-процесс продаж в компании, найти узкие места и пути решения найденных проблем;
- Сделать выводы по проделанной работе.

На сегодняшний день существует огромное количество систем, с помощью которых можно оптимизировать бизнес-процессы компаний. В этом исследовании будут рассмотрены системы релевантные для крупного бизнеса, одной из целей которого является выход на международный рынок и создание единой экосистемы во всей компании.

Информационные системы для планирования ресурсов предприятия:

- SAP S/4 HANA Sales;
- Oracle NetSuite;
- Microsoft Dynamics 365 Supply Chain management;
- 1С: Управление продажами.

Информационные системы для управления взаимоотношениями с клиентами в продажах:

- SAP Sales Cloud;

- Salesforce Sales Cloud;
- Oracle Customer experience Cloud Suite;
- Microsoft Sales.

На рисунке 1 представлена диаграмма, в которой отражено какие доли рынка занимают системы для планирования ресурсов предприятия.

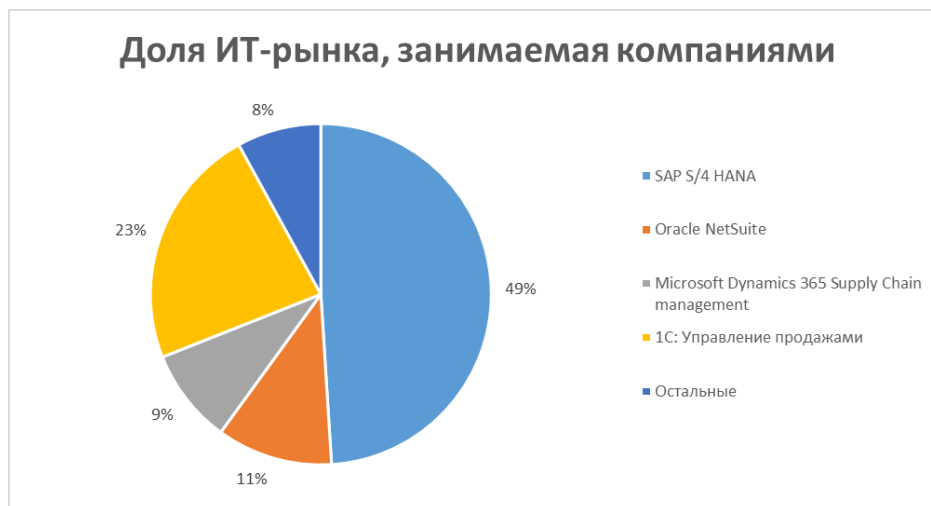


Рисунок 1 – Доли ИТ-рынка, занимаемая системами для планирования ресурсов предприятия

На рисунке 2 представлена диаграмма, в которой отражено какие доли рынка занимают системы для управления взаимоотношениями с клиентами в процессах продаж.

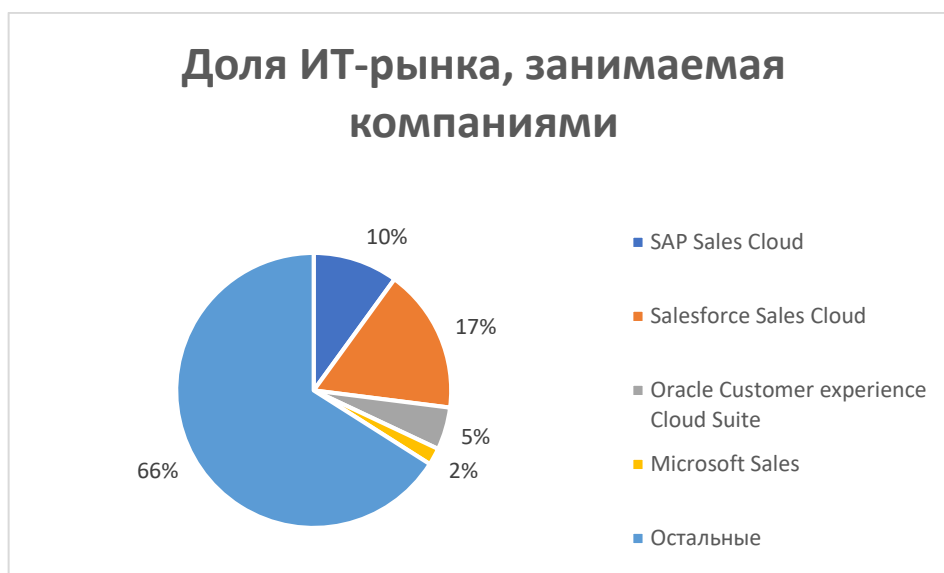


Рисунок 2 – Доли ИТ-рынка, занимаемая системами для управления взаимоотношениями с клиентом

Исходя из рисунка 1 можно сделать вывод, что система SAP S/4 HANA является лидером рынка среди систем для планирования ресурсов предприятия. При внедрении такой системы следует внедрять решения SAP для управления взаимоотношениями с клиентом, так как это позволит создать единую экосистему, в которой все модули будут легко интегрироваться между собой без выполнения дополнительных действий. Также, исходя из отзывов уже существующих пользователей систем, доступных в сети Интернет, выигрывает внедрение систем SAP.

В таблице 1 представлена сравнительная таблица с системами для планирования ресурсов предприятия по нескольким критериям.

Таблица 1

Сравнительная таблица с системами для планирования ресурсов предприятия

Критерий	SAP S/4 HANA Sales	Oracle NetSuite	Microsoft Dynamics 365 Supply Chain management	1С: Управление продажами
Стоимость	От 7,2 млн. руб.	От 8 млн. руб.	От 7,2 млн. руб.	От 800 тыс. руб.
Функциональность	Широкая функциональность, легко адаптируется под необходимую функциональность клиенту.	Широкая функциональность, сложность адаптации к узким требованиям клиента.	Более ограниченная функциональность, сложность в расширении функционала.	Имеет преимущество в связи с расширенной российской спецификацией. Сложно поддается расширению функционала.
Качество исполнения	Высококачественная система с хорошо построенной логикой исполнения.	Высококачественная система с хорошо построенной логикой исполнения.	Качественная система, но не всегда стабильная.	Качественная система, но не всегда стабильная.
Качество технической поддержки	Централизованная поддержка, одинаковая для всех клиентов. Возможность индивидуальной поддержки для клиента.	Централизованная поддержка, одинаковая для всех клиентов.	Централизованная поддержка, одинаковая для всех клиентов.	Зависит от того, кто внедрил систему.

В таблице 2 представлена сравнительная таблица с системами для управления взаимоотношениями с клиентом.

Таблица 2

Сравнительная таблица с системами для управления взаимоотношениями с клиентом

Критерий	SAP Sales Cloud	Salesforce Sales Cloud	Oracle Customer experience Cloud Suite	Microsoft Sales
Стоимость	От 2 млн. руб.	От 2,3 млн. руб.	От 2,3 млн. руб.	От 1,8 млн. руб.
Функциональность	Широкий легко расширяемый функционал, который может удовлетворить любые требования клиентов.	Широкий легко расширяемый функционал, который может удовлетворить любые требования клиентов.	Широкий функционал, сложность в расширении стандартного решения под требования клиентов.	Ограниченный функционал, сложность в расширении стандартного решения под требования клиентов.
Качество исполнения	Высококачественная система с хорошо построенной логикой исполнения.	Высококачественная система с хорошо построенной логикой исполнения.	Качественная система, но не всегда стабильная.	Качественная система, но не всегда стабильная.

Сравнительная таблица с системами для управления взаимоотношениями с клиентом

Качество технической поддержки	Централизованная поддержка, одинаковая для всех клиентов. Возможность индивидуальной поддержки для клиента.	Централизованная поддержка, одинаковая для всех клиентов. Возможность индивидуальной поддержки для клиента.	Централизованная поддержка, одинаковая для всех клиентов.	Централизованная поддержка, одинаковая для всех клиентов.
--------------------------------	---	---	---	---

Исходя из выше проведенного анализа можно сделать вывод, что наиболее верным решением будет внедрение систем SAP. Стоимость всех представленных продуктов находится примерно в одном ценовом сегменте, кроме систем 1С, которые в данном случае не являются релевантными, исходя из нацеленности компании на международный рынок. Системы SAP смогут удовлетворить любые требования клиентов, обеспечить бесперебойную качественную работу и постоянную поддержку решений. В компании «Детские товары» планируется внедрение система SAP S/4 HANA, которая поможет оптимизировать основной процесс продаж, а также система SAP Sales cloud для повышения эффективности взаимодействия с клиентами в сфере продаж и планировании.

SAP Sales Cloud - это комплексное решение по управлению продажами, сервисом и маркетингом. Оно даёт возможность работать с клиентами по любым каналам, помогает определять его предпочтения, знать, что он делал в прошлом и с большой долей вероятности прогнозировать, что он сделает в будущем. Оно также содержит набор настраиваемых аналитических инструментов, предоставляющих информацию об эффективности работы конкретного сотрудника и подразделения компании.

Благодаря системе SAP Sales Cloud компания «Детские товары» сможет:

- Оптимизировать процесс продаж от поиска потенциальных клиентов до отслеживания платежей;
- Использовать встроенную методологию продаж с использованием лучших практик;
- Управлять маркетинговыми кампаниями и запускать email рассылки клиентам прямо из системы;
- Объединить работу отделов продаж и маркетинга в единую систему;
- Использовать мощную встроенную аналитическую отчетность, которая подскажет в каких направлениях идти, что, когда и как продавать;
- Иметь возможность интеграции с основной системой для планирования ресурсов предприятия, а также с почтовыми клиентами Outlook, Gmail, Excel, Evernote, возможность интеграции со сторонними системами;
- Иметь облачное решение, которое не требует аппаратного обеспечения и поддержке;
- Иметь доступ в систему с любых мобильных устройств, в том числе в режиме оффлайн.

Основная проблема в компании «Детские товары» — это устаревшая версия системы, разрозненные модули учета продаж, а также отсутствие решений для эффективных предпродажных операций. Современным, развивающимся, крупным компаниям следует переходить на единое программное обеспечение, которое позволит эффективно управлять процессами в компании, а также уделять особое внимание процессам взаимодействия с клиентами, так как это позволит достичь более значимых результатов деятельности.

Говоря о бизнес-процессе продаж в компании, основные продажи осуществляются через розницу. Клиент приходит в магазины сети, выбирает интересующие его товары, оплачивает их на кассе с применением или без бонусной карты, которая в свою очередь дает преимущества клиенту. Далее, информация о товарах уходит в систему Domino, в которой обновляются балансы и хранится информация о товарах. Планирование продаж и

маркетинговых акций осуществляют отделы продаж и маркетинга. Анализируя то, что было продано в прошлых периодах, сотрудники с помощью средств MS Office решают, что лучше продавать в предстоящем периоде, на что сделать скидки и акции, что предложить обладателям бонусной карты. Можно отметить, что планирование продаж и взаимодействие с клиентом выполняется вручную. Человеческий фактор также негативно влияет на данный процесс, так как человек может не учесть важные особенности клиентов, скорость выработки маркетинговых кампаний вручную очень низкая, сложность в вычленении целевой аудитории. Процесс продаж осуществляется на российских системах разных производителей. Это замедляет скорость работы, а также не позволяет компании выйти на международный рынок. Все вышеперечисленные процессы нуждаются в оптимизации.

Решением этих проблем будет внедрение инновационных систем SAP, которые объединят все процессы воедино, ускорят работу компании и очень быстро принесут результаты в процессах продаж и предпродажных операций.

Таким образом, проанализировав рынок информационных технологий, рассмотрев проблемы компании «Детские товары», а также особенности работы систем, можно сделать вывод, что наиболее правильным решением для оптимизации процессов продаж в компании будет внедрение инновационных систем SAP S/4 HANA и SAP Sales Cloud, с помощью которых будут достигнуты цели компании, повысится результативность деятельности компании в целом и в частности в разрезе продаж. В результате внедрения вышеуказанных систем компания получит следующие выгоды:

- Повышение операционной эффективности;
- Прозрачная отчетность;
- Сокращение сроков выполнения процессов;
- Рост продаж и эффективности работы;
- Значительно более эффективный маркетинг;
- Увеличение количества клиентов магазинов;
- Увеличение конверсии;
- Более простой процесс продаж.

В дальнейшем в компании будет произведен глубокий анализ бизнес-процессов, продумана архитектура будущих систем, разработан план проекта, проведен фит-гэп анализ, произведено внедрение систем, тестирование и обучение конечных пользователей использованию внедренных решений. Во время выполнения всех вышеперечисленных шагов будет написана проектная документация. Также, будет построена модель системной динамики для расчета затрат проекта оптимизации с учетом рисков, которые могут возникнуть в течение проекта. На рисунке 3 представлена базовая модель системной динамики для расчета затрат проекта оптимизации без учета рисков.

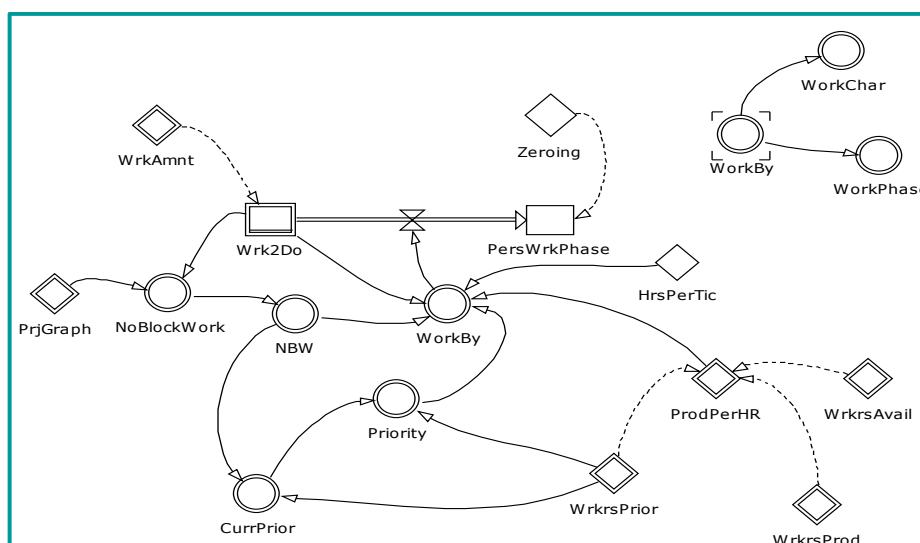


Рисунок 3 – Базовая модель системной динамики

На рисунке 4 представлен график, демонстрирующий результаты моделирования по этапам проекта.

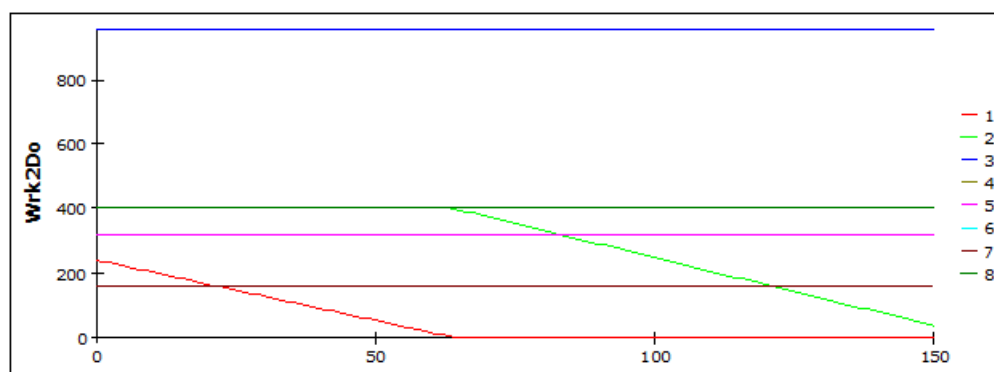


Рисунок 4 – Результат моделирования по этапам проекта

По ходу проекта могут возникнуть следующие риски разной степени:

- Появление внеплановых задач при выполнении проекта, что приведет к увеличению затрат на ресурсы в связи с увеличением времени проекта;
- Форс-мажор с трудовыми ресурсами проекта, из-за чего может потребоваться их замена, что может стать причиной увеличения сроков и времени реализации проекта;
- Технические ошибки, которые повлекут откат в реализации проекта на несколько шагов назад, что также увеличит затраты и сроки реализации проекта.

Наличие возможных рисков требует построения модели системной динамики с их учетом, чтобы знать точную длительность проекта и его стоимость. Это позволит клиенту быть готовым к лишним денежным затратам и увеличению срока оптимизации бизнес-процессов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <https://www.sap.com/cis/products/sales-cloud.html>
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0
3. <https://www.oracle.com/cis/index.html>
4. <https://www.salesforce.com/>
5. <https://www.microsoft.com/ru-ru>
6. <https://1c.ru/>

Makurina Olga Sergeyevna

Second-year student of the master's program

Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods

Institute of Radio Electronics and Information Technologies

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

e-mail: makurka2@mail.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

OPTIMIZATION OF BUSINESS PROCESSES IN SALES IN THE FIELD OF CHILDREN'S GOODS WITH THE HELP OF THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE SAP SYSTEMS

Annotation:

The article is devoted to an example of optimizing sales processes at a particular enterprise using modern SAP systems. An analysis was made of the most well-known information systems on

the market, with the help of which it is possible to optimize the sales process, as well as the processes of pre-sales operations. The author reviewed the implemented system for interacting with the company's customers in terms of sales - SAP Sales Cloud, analyzed the company's weaknesses and provided solutions by optimizing processes. The paper also reflects the benefits of implementing the selected software.

Keywords:

SAP S/4 HANA, SAP Sales Cloud, optimization of sales business processes, children's goods market, information technology and software market.

Насекина Анастасия Андреевна
студентка II курса магистратуры
кафедра Аналитика больших данных и методы видеоанализа
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: nastyachernyshovaa@yandex.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ИХ МОДЕРНИЗАЦИЯ

УДК 330.131.7

Аннотация:

В статье рассмотрены основные методы прогнозирования продаж для компании с направлением деятельности e-commerce. Найдена оптимальная модель для прогнозирования продаж товара B2C, а также предложен способ модернизации модели с помощью индекса покупательской активности в Интернет-магазинах.

Ключевые слова:

Математические методы прогнозирования, электронная коммерция, e-commerce, сезонная компонента, индекс покупательской активности, интернет-магазин.

В настоящее время многие компании пытаются найти собственные подходы к прогнозированию продаж, адаптируя известные статистические и математические модели, внедряя модули прогнозирования в системы управления проектами и производством. Это обусловлено, в первую очередь, стремлением найти точки экономии на различных этапах производственного и торгового цикла (например, снизить стоимость запасов на складах, оптимизировать перевозки и пр.). Проблема качества прогнозирования продаж стоит перед многими организациями, поэтому было решено руководством компании В улучшить процесс прогнозирования продаж для самого популярного продукта ИМ B2C.

Цель исследования: построение математической прогнозирующей модели продаж для компании, занимающейся электронной коммерцией и осуществляющей логистические услуги.

Задачи исследования:

- Изучить литературу, посвященную прогнозированию продаж.
- Рассмотреть существующие классические методы прогнозирования продаж.
- Обработать исходные данные и подготовить их к последующему анализу.
- Построить прогнозную модель по каждому методу и выбрать модель с наименьшим отклонением.

– Оптимизировать параметры модели для минимизации ошибки прогноза.

Для того, чтобы предложить компании математическую модель прогноза продаж, необходимо провести обзор всех популярных и актуальных моделей прогнозирования и отобрать из них наиболее подходящие. Математическая статистика предлагает развернутый выбор методов, который может быть имплементирован для прогнозирования товарооборота. За последние годы насчитывается более 100 методов прогнозирования, но в основном используется около 20 из них [1].

В зависимости от характера имеющихся данных, есть возможность применять те или иные методы прогнозирования для данных содержащих сезонную компоненту. Алгоритм, который использовался для выбора моделей прогнозирования представлен (рисунок 1).

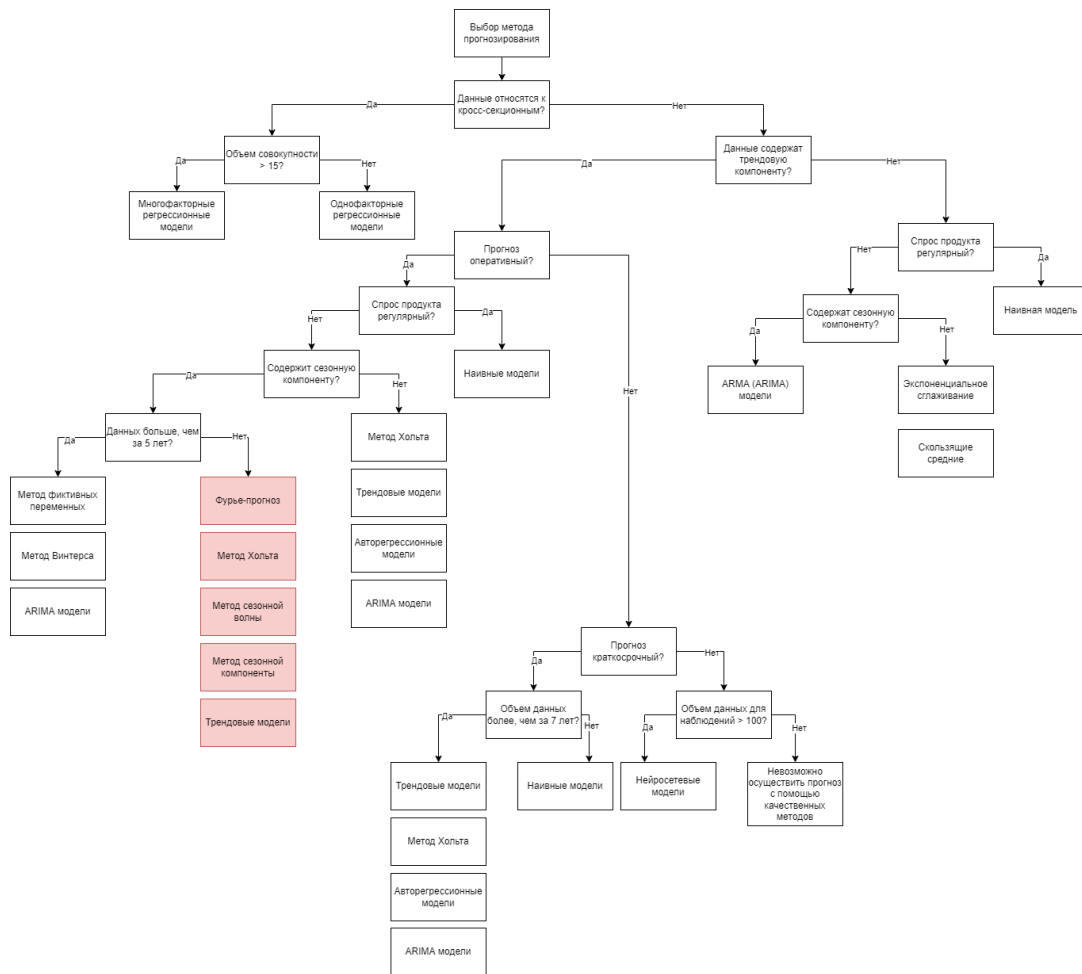


Рисунок 1 – Алгоритм выбора моделей

Из схемы понятно, что нас интересуют данные не кросс-секционные, содержащие тренд, имеющие сезонную компоненту, но при этом данные собраны менее, чем за 5 лет. Среди рассматриваемых методов были отобраны модели, использующие в своей основе нестационарные ряды: Метод сезонной волны, Фурье-прогноз, Метод сезонной компоненты.

1. Метод сезонной волны

Для выявления и измерения интенсивности сезонных колебаний в этом методе используются индексы сезонности, совокупность которых принято называть сезонной волной [2]. Характеризуют сезонные волны показатели, называемые индексы сезонности I_s , рассчитываемые по формуле 1:

$$I_s = \frac{V_{m.avr}}{V_{an.avr}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $V_{m.avg}$ – среднемесячный объем продаж (млн.руб.);
 $V_{an.avg}$ – среднегодовой объем продаж (млн.руб.).
 Прогнозируемый объем продаж на период рассчитывается по формуле 2:

$$V_{\text{прогн.}} = V_{\text{тренд}} \cdot \frac{IS}{12 \cdot 100}, \quad (2)$$

где $V_{\text{тренд}}$ – объем продаж по линии тренда.

2. Фурье-прогноз

Сезонные волны динамического ряда имеют синусоидальные колебания (гармонические колебания). Компоненты ряда Фурье носят название гармоник. Показатель k определяет число гармоник. Обычно рассчитывают несколько гармоник и после этого определяют, с каким числом гармоник ряд Фурье лучше отражает изменения уровней ряда [3]. Для начала рассмотрим, как происходит построение такой модели. Динамический ряд описывается с помощью уравнения (формула 3):

$$V_m(t) = a + \sum_{k=1}^m (b_k \cdot \cos kt + d_k \cdot \sin kt), \quad (3)$$

где m – количество гармоник,

a, b, d – коэффициенты, вычисленные по формулам 4-6:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}, \quad (4)$$

$$b_k = \frac{2 \cdot \sum_{i=1}^n V_i \cdot \cos(k \times t_i)}{n}, \quad (5)$$

$$d_k = \frac{2 \cdot \sum_{i=1}^n V_i \cdot \sin(k \times t_i)}{n}, \quad (6)$$

где V_i – объём продаж по месяцам.

Учитывая, что периодические колебания, в частности сезонные, регулярно повторяются, из года в год, можно взять $n=12$.

В работе рассматриваются две волны. В связи с этим приведём уравнение первой и второй гармоник соответственно (формула 7 и 8):

$$V_1(t) = a + b_1 \cdot \cos t + d_1 \cdot \sin t, \quad (7)$$

$$V_2(t) = a + b_1 \cdot \cos t + d_1 \cdot \sin t + b_2 \cdot \cos 2t + d_2 \cdot \sin 2t \quad (8)$$

Явный плюс данного метода: достаточно иметь лишь последний период для прогнозирования. Он же и минус: прогноз будет составлен по последнему периоду. Думается, что данный метод предполагает, в таком случае, использование неколичественных методов прогнозирования, как скажем, оценку экспертов.

3. Метод сезонной компоненты

Для начала необходимо определить тренд, который наилучшим образом приближен к фактическим данным. Для сокращения ошибки прогнозной модели рекомендуется использовать полиномиальный тренд, например, второй и третьей степеней [4]. Показаны три линии тренда: линейная, полиномиальная второй степени и полиномиальная третьей степени (рисунок 2):

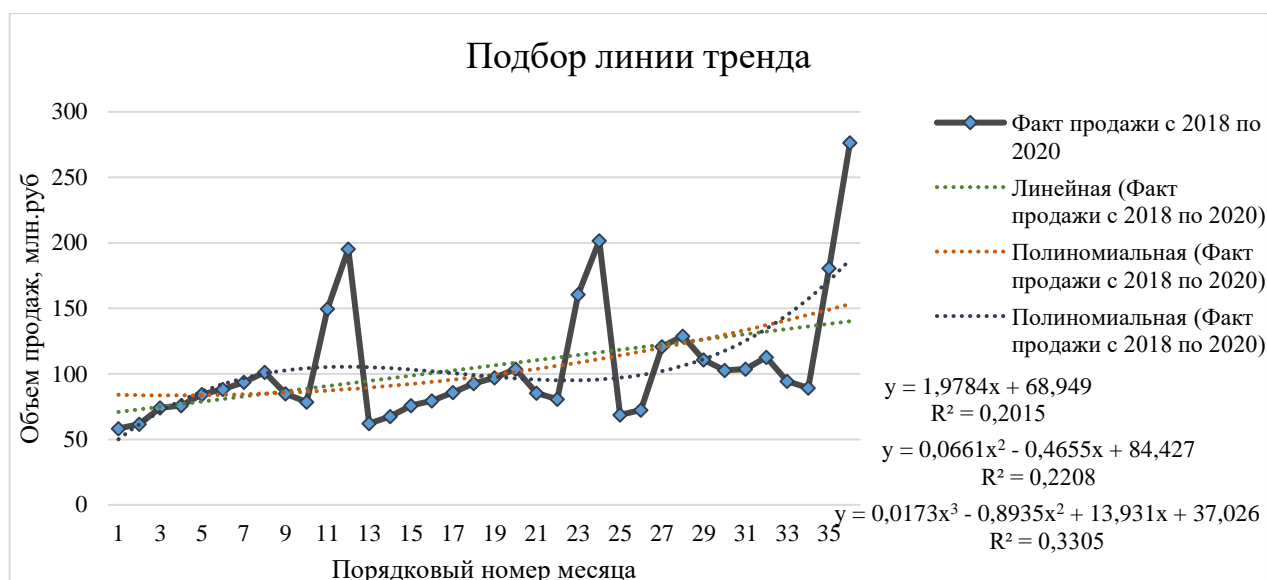


Рисунок 2 - Подбор линии тренда

Выбор линии тренда осуществляется по среднему квадрату отклонения, который рассчитывается по формуле 9:

$$S = \frac{1}{n-m} \sum_{k=1}^n (V \cdot k - V_{\text{тренд}} \cdot k)^2, \quad (9)$$

где n – количество месяцев наблюдения ($n = 36$);

m – число параметров кривой приближения (для линейной: $m = 2$, для полинома второй степени: $m = 3$, для полинома третьей степени: $m = 4$).

Формула для определения прогноза продаж методом сезонной компоненты (формула 10):

$$V_t = a \cdot Vf_{t-1} + (1 - a) \cdot Vm_t, \quad (10)$$

где V_t – объём продаж по месяцам;

Vf_{t-1} – объём продаж за предыдущий год;

Vm_t – значение модели;

a – значение параметра сглаживания, который принимает значение от 0 до 1. Обычно значение параметра сглаживания берут равное 0,3 [5].

Данные, предоставленные компанией для исследования – реальные, наименование организации останется безымянным. Данные, по которым будет строиться прогноз с выявлением сезонной компоненты, представляют собой объёмы продаж в натуральном выражении за период с 2017 по 2021 гг. и представлены в таблице 1 и на рисунке 3.

Таблица 1

Динамика объема продаж в млн.руб.*

Месяц/Год	2017	2018	2019	2020	2021
Январь	55,707	58,309	62,135	68,785	74,897
Февраль	59,905	61,652	67,554	72,344	77,403
Март	71,862	74,103	75,897	120,844	83,658
Апрель	73,489	75,872	79,564	128,772	88,523
Май	81,508	84,302	85,874	110,677	95,325
Июнь	84,324	88,354	92,656	102,654	103,781
Июль	89,533	93,701	97,112	103,673	105,609

Окончание таблицы 1

Август	97,289	101,208	103,787	112,811	115,891
Сентябрь	80,109	84,799	85,222	94,504	98,705
Октябрь	75,201	78,387	80,643	89,305	93,409
Ноябрь	133,583	149,696	160,556	180,603	195,457
Декабрь	176,892	195,403	201,543	276,502	300,451
ИТОГО:	1079,402	1145,786	1192,543	1461,474	1433,109

*- по данным предприятия

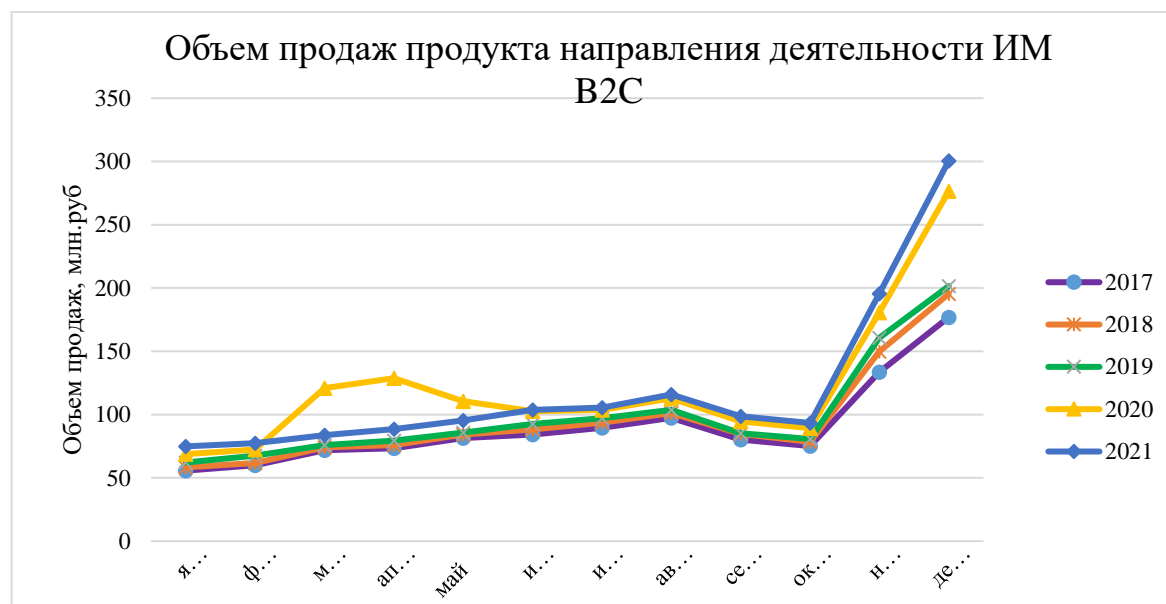


Рисунок 3 - Объем продаж продукта направления деятельности ИМ B2C

Следующим этапом исследования стал расчет по выбранным формулам, а также сравнение полученных данных с фактическими значениями за 2021 год. Прогноз и расчет объема продаж методом сезонной волны (таблица 2).

Таблица 2

Прогноз объема продаж методом сезонной волны на 2021 год*

Месяц	Расчет			Прогноз 2021, млн.руб	Факт 2021, млн.руб
	Сумма	Vm.avg	IS		
Январь	244,936	61,234	60,240	73,647	74,897
Февраль	261,455	65,364	64,303	78,614	77,403
Март	342,706	85,677	84,286	103,045	83,658
Апрель	357,697	89,424	87,973	107,552	88,523
Май	362,361	90,590	89,120	108,955	95,325
Июнь	367,988	91,997	90,504	110,647	103,781
Июль	384,019	96,005	94,446	115,467	105,609
Август	415,095	103,774	102,089	124,811	115,891
Сентябрь	344,634	86,159	84,760	103,625	98,705
Октябрь	323,536	80,884	79,571	97,281	93,409
Ноябрь	624,438	156,110	153,575	187,756	195,457
Декабрь	850,34	212,585	209,134	255,680	300,451
ИТОГО:		101,650		1467,08	1433,109

*- по данным рассчитанным автором

Представлен график сравнения прогноза и факта продаж методом сезонной волны (рисунок 4).

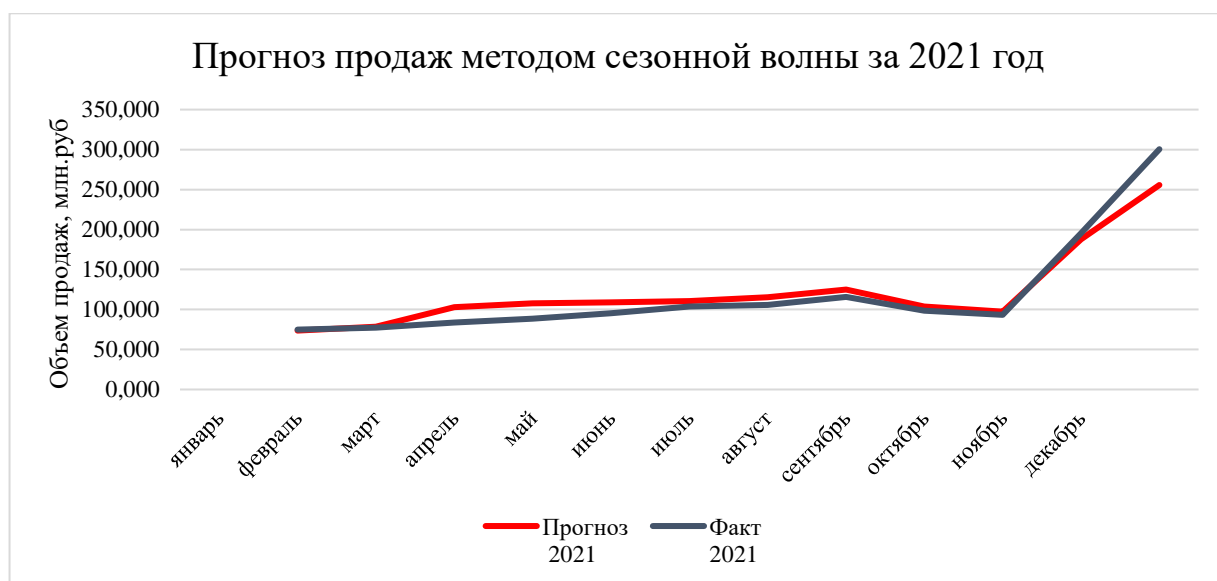


Рисунок 4 - Прогноз методом сезонной волны на 2021 год по направлению деятельности ИМ В2С

По первой и второй гармоникам ряда Фурье рассмотрены две модели. Математическая модель прогноза для первой и второй гармоники (таблица 3).

Таблица 3

Корректировочный прогноз объема продаж Фурье для первой и второй гармоник*

Месяц	t_i	d	V1 2021, млн.руб.	V2 2021, млн.руб.	Прогноз первой гармоники 2021, млн.руб.	Прогноз второй гармоники 2021, млн.руб.	Факт 2021, млн.руб.
Январь	0,000	0,00000	143,249	140,453	143,249	140,453	74,897
Февраль	0,524	1,55015	131,587	96,448	133,138	97,998	77,403
Март	1,047	3,10030	117,301	84,957	120,401	88,057	83,658
Апрель	1,571	4,65045	104,217	107,013	108,867	111,663	88,523
Май	2,094	6,20061	95,841	130,981	102,042	137,182	95,325
Июнь	2,618	7,75076	94,419	126,762	102,169	134,513	103,781
Июль	3,142	9,30091	100,330	97,534	109,631	106,835	105,609
Август	3,665	10,85106	111,992	76,852	122,843	87,703	115,891
Сентябрь	4,189	12,40121	126,278	93,935	138,680	106,336	98,705
Октябрь	4,712	13,95136	139,362	142,159	153,314	156,110	93,409
Ноябрь	5,236	15,50152	147,738	182,877	163,239	198,379	195,457
Декабрь	5,760	17,05167	149,160	181,504	166,212	198,555	300,451
ИТОГО:	34,558		1461,474	1461,474	1563,784	1563,784	1433,109

*- по данным рассчитанным автором

Для оценки прогноза на 2021 год методом Фурье с одной и двумя гармониками представлен график (рисунок 5), в котором спрогнозированные значения сравнивается с фактическими продажами за 2021 год.

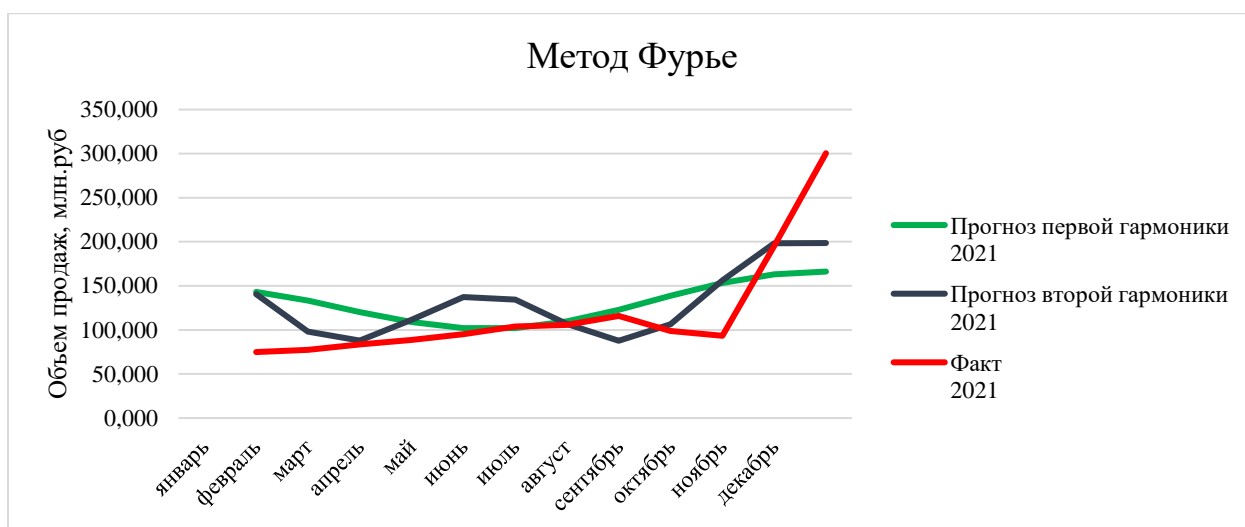


Рисунок 5 - Прогноз методом Фурье на 2021 год с одной и двумя гармониками

Все результаты расчета прогноза продаж методом сезонной компоненты представлены в таблице 4.

Графически сравнение прогноза и факта по методу показано на рисунке 6.

Таблица 4

Расчет прогноза продаж методом сезонной компоненты*

Месяц	Факт V 2020, млн.руб.	№ месяца	Значение модели	Прогноз 2021, млн.руб.	Факт 2021, млн.руб.
Январь	68,785	37	205,569	164,534	74,897
Февраль	72,344	38	225,476	179,537	77,403
Март	120,844	39	247,541	209,532	83,658
Апрель	128,772	40	271,867	228,938	88,523
Май	110,677	41	298,557	242,193	95,325
Июнь	102,654	42	327,717	260,198	103,781
Июль	103,673	43	359,449	282,716	105,609
Август	112,811	44	393,858	309,544	115,891
Сентябрь	94,504	45	431,047	330,084	98,705
Октябрь	89,305	46	471,119	356,575	93,409
Ноябрь	180,603	47	514,180	414,107	195,457
Декабрь	276,502	48	560,332	475,183	300,451
ИТОГО:	1461,474			3453,141	1433,109

*- по данным рассчитанным автором

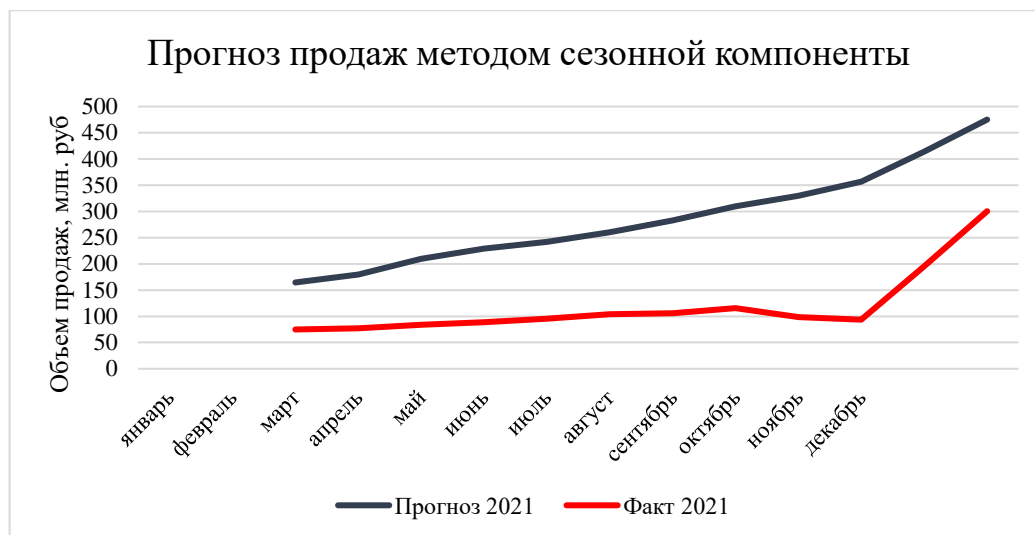


Рисунок 6 - Прогноз продаж методом сезонной компоненты

В процессе исследования необходимо провести выбор наиболее подходящей математической модели прогнозирования. Для анализа результатов все прогнозы объема продаж за 2021 год собираются в одну общую таблицу (рисунок 7).

Месяц	Фактический объем продаж 2021	Метод сезонной волны			Фурье-прогноз (1 гармоника)			Фурье-прогноз (2 гармоника)			Метод сезонной компоненты		
		Прогноз, млн.руб	Отклонение, млн.руб	Кв.отклонения, млн.руб	Прогноз, млн.руб	Отклонение, млн.руб	Кв.отклонения, млн.руб	Прогноз, млн.руб	Отклонение, млн.руб	Кв.отклонения, млн.руб	Прогноз, млн.руб	Отклонение, млн.руб	Кв.отклонения, млн.руб
январь	74,897	73,647	1,250	1,562	143,249	-68,352	4671,986	140,453	-65,556	4297,555	164,534	-89,637	8034,766
февраль	77,403	78,614	-1,211	1,467	131,587	-54,184	2935,959	96,448	-19,045	362,703	179,537	-102,134	10431,272
март	83,658	103,045	-19,387	375,851	117,301	-33,643	1131,830	84,957	-1,299	1,688	209,532	-125,874	15844,218
апрель	88,523	107,552	-19,029	362,117	104,217	-15,694	246,291	107,013	-18,490	341,875	228,938	-140,415	19716,450
май	95,325	108,955	-13,630	185,770	95,841	-0,516	0,267	130,981	-35,656	1271,350	242,193	-146,868	21570,309
июнь	103,781	110,647	-6,866	47,138	94,419	9,362	87,653	126,762	-22,981	528,135	260,198	-156,417	24466,327
июль	105,609	115,467	-9,858	97,178	100,330	5,279	27,867	97,534	8,075	65,208	282,716	-177,107	31367,031
август	115,891	124,811	-8,920	79,563	111,992	3,899	15,206	76,852	39,039	1524,060	309,544	-193,653	37501,414
сентябрь	98,705	103,625	-4,920	24,202	126,278	-27,573	760,288	93,935	4,770	22,755	330,084	-231,379	53536,185
октябрь	93,409	97,281	-3,872	14,991	139,362	-45,953	2111,710	142,159	-48,750	2376,521	356,575	-263,166	69256,416
ноябрь	195,457	187,756	7,701	59,304	147,738	47,719	2277,128	182,877	12,580	158,244	414,107	-218,650	47807,804
декабрь	300,451	255,680	44,771	2004,412	149,160	151,291	22888,870	181,504	118,947	14148,430	475,183	-174,732	30531,341
ИТОГО:	1433,109	1467,080	-33,971	3253,555	1461,474	-28,365	37155,054	1461,474	-28,365	25098,524	3453,141	-2020,032	370063,535

Рисунок 7 - Сводный анализ прогнозов 2021

Можно сделать вывод, что для данного предприятия наиболее эффективным является метод сезонной волны с наименьшей суммой квадратов отклонений, равной 3253,555. Именно этот метод будет использоваться для дальнейшего улучшения и ляжет в основу для прогнозирования продаж за 2022 год.

Чтобы предложить модернизацию классической модели, необходимо рассмотреть специфику прогнозируемого товара. Продукт ИМ В2С зависит от покупательской активности клиентов в интернет-магазинах, поэтому стоит учитывать покупательское поведение в онлайн-магазинах FMCG-сектора. В модель стоит добавить E-comm индекс – индекс покупательской активности в интернет-магазинах – инструмент измерения реального потребительского поведения [6]. Индекс отражает динамику трат на товары повседневного спроса состоящий как из частоты покупки, так и из среднего чека реальных покупателей интернет-магазинов. Базой для расчета индекса являются ежедневно обновляемые данные по покупкам более 100 категорий продовольственных и непродовольственных товаров в городах России с населением 100 000 жителей и более. Этот индекс рассчитывается и прогнозируется на год вперед. Индекс рассчитывается к январю 2017 года (формула 11):

$$e = \frac{V_{\text{факт}}}{V_{01.2017}} \cdot 100\%, \quad (11)$$

где $V_{\text{факт}}$ – фактический объем продаж за прошлый период;
 $V_{01.2017}$ – фактический объем продаж за январь 2017 года.

Графически индекс покупательской активности представлен на рисунке 8.



Рисунок 8 - Индекс покупательской активности в интернет-магазинах

В формулу прогноза продаж методом сезонной волны был добавлен фактор влияния на продажи, а также спрогнозированный e-сomm индекс за 2021 год. Формула, которую будет использовать компания (формула 12):

$$V_{\text{прогн}} = V_{\text{тр}} \cdot \frac{IS}{12 \cdot 100} \cdot 0,9 + \frac{V_{01.2017} \cdot e}{100} \cdot 0,1, \quad (12)$$

где $V_{01.2017}$ – фактический объем продаж за январь 2017 года;
e – e-сomm индекс.

В таблице 6 представлен анализ прогноза методом сезонной волны и прогноз с фактором влияния потребительского спроса.

Таблица 6

Анализ прогноза улучшенной модели с фактом 2021 и прогнозом методом сезонной волны*

Месяц	Факт 2021	Прогноз 2021 методом сезонной волны	Улучшенный прогноз 2021	Отклонение (улучш), млн. руб	Кв. отклонения (улучш.)
Январь	74,897	73,647	73,664	1,233	1,520
Февраль	77,403	78,614	78,459	-1,056	1,116
Март	83,658	103,045	107,433	-23,775	565,271
Апрель	88,523	107,552	112,677	-24,154	583,422
Май	95,325	108,955	110,388	-15,063	226,888
Июнь	103,781	110,647	110,547	-6,766	45,776
Июль	105,609	115,467	114,808	-9,199	84,615
Август	115,891	124,811	124,185	-8,294	68,792
Сентябрь	98,705	103,625	103,256	-4,551	20,710
Октябрь	93,409	97,281	97,015	-3,606	13,002
Ноябрь	195,457	187,756	188,955	6,502	42,271
Декабрь	300,451	255,680	262,445	38,006	1444,490
ИТОГО:	1433,109	1467,080	1483,832	-50,723	3097,873

*- по данным рассчитанным автором

Сравнив показатели, можно сделать вывод, что модель адекватная, так как сумма квадратов отклонений меньше, чем при классическом расчете методом сезонной волны. Графическое сравнение представлено на рисунке 9.



Рисунок 9 - Прогноз продаж

В ходе данной работы с помощью алгоритма были выбраны математические методы прогнозирования для компании В, был проведен анализ возможных методов, был выбран метод сезонной волны для улучшения прогнозирования. В модель был добавлен новый подход, который учитывает покупательскую активность в интернет-магазинах. На основе модернизированной модели прогноза продаж будет разработан прототип ПО. Данный модуль будет интегрирован в информационную систему предприятия, в которой работают менеджеры коммерческого департамента. В дальнейшем получившуюся в ходе исследования модель планируется улучшать и дорабатывать, используя новые подходы прогнозирования, добавляя новые коэффициенты, которые влияют на продажи на рынке электронной коммерции. Научная новизна работы состоит в том, что в ходе исследования разработана методика планирования продаж, которая может применяться для совершенствования бизнес-процессов прогнозирования на рынке e-commerce.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Крутиков В.К., Дорожкина Т.В., Зайцев Ю.В., Федорова О.В. Макро-экономическое планирование и прогнозирование: Учебно-методическое пособие. Калуга: Эйдос, 2014.
2. Жукова Э.Г. Управление товарными запасами оптового предприятия. URL: <http://samzan.ru/148626> (дата обращения 10.04.2022).
3. Партыка Т.Л., Попов И.И. Математические методы: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2007.
4. Сухарев М.Г. Методы прогнозирования: Учебное пособие. М.: МАКС Пресс, 2010. С. 208-209.
5. Armstrong, J.S., Brodie J.R. Forecasting for Marketing: Quantitative Methods in Marketing. London: International Thompson Business Press, 1999.
6. Рейнов Ю.И Математические методы прогнозирования анализа предприятия. URL: <http://shkolnie.ru/matematika/145334/index.html> (дата обращения 18.04.2022).

Nasekina Anastasia Andreevna

Master student

Big data analytics and video analysis methods

MATHEMATICAL FORECASTING METHODS AND THEIR MODERNIZATION

Abstract:

The article discusses the main methods of sales forecasting for a company with an e-commerce line of business. An optimal model for predicting sales of B2C goods is found and a method for updating the model using the index of purchasing activity in online stores is proposed.

Keywords:

Mathematical forecasting methods, electronic commerce, e-commerce, seasonal component, consumer activity index, online store.

Носикова Анна Юрьевна

студентка II-го курса магистратуры
кафедра бизнес-информатики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: nosikova-1999@mail.ru
г. Донецк, ДНР

Шаталова Татьяна Степановна,

кандидат технических наук, доцент
кафедра бизнес-информатики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: t.shatalova@donnu.ru
г. Донецк, ДНР

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В СЕТЕВОМ ФОРМАТЕ

УДК 004.9

Аннотация:

Приведена характеристика облачных инструментов разработки информационно-аналитической системы. Разработана информационно-аналитическая система, направленная на обеспечение взаимодействия преподавателей со студентами и признания результатов освоения дисциплин, реализуемых в сетевой программе.

Ключевые слова:

Облачные сервисы, информационно-аналитическая система, сетевая программа, Oracle APEX.

Важным фактором повышения эффективности системы высшего образования является формирование сетевых связей между образовательными организациями, которое обеспечивает наращивание социального капитала, как отдельных образовательных

организаций, так и всей системы высшей школы.

Для эффективной работы и установления взаимосвязей между образовательными организациями актуальной задачей является разработка информационно-аналитической системы по признанию результатов освоения дисциплин, реализуемых в сетевой программе.

Информационно-аналитическая система в рамках сетевой программы упростит коммуникацию преподавателей и студентов разных образовательных организаций, позволит сократить время обработки и получения необходимой информации, обеспечит контроль над учебной деятельностью. При этом предлагаемая информационно-аналитическая система должна соответствовать требованиям, предъявляемым к информационным системам, таким как обеспечение удаленной работы с системой, многопользовательская работа, развитая поисковая система с возможностью формирования сложных запросов, разграничение доступа к отдельным модулям системы [1].

Разработка информационно-аналитической системы базируется на базах данных, что вызывает необходимость применения инструментов, поддерживающих проектирование баз данных. Однако небольшая часть существующих облачных сервисов предлагает инструменты для работы с базами данных.

При выборе инструмента для разработки информационно-аналитической системы важнейшими критериями выбора являются стоимость, надежность и простота использования. В таблице 1 приведены данные о стоимости и ограничениях демоверсий крупнейших современных облачных платформ, предоставляющих доступ к базе данных.

Таблица 1

Характеристика облачных баз данных*

Поставщик	Минимальная стоимость, месяц	Другие ограничения
Amazon Web Services, https://aws.amazon.com	Бесплатно в течение года	750 час. в месяц, 20Гб, требуется регистрация кредитной карты
Google App Engine https://cloud.google.com	Бесплатно 60 дней, далее 10 долл	1Гб/день, требуется регистрация кредитной карты
IBM https://console.ng.bluemix.net	Бесплатно 30 дней, затем 14 долл	100 Мб, 10 подключений
Microsoft https://azure.microsoft.com	250 руб.	744 часа в месяц, 2 ГБ
Oracle https://cloud.oracle.com/	Бесплатно 30 дней, далее 300 долл.	1 ГБ
Oracle https://apex.oracle.com	Бесплатно	Размер файлов до 15Мб
Hostinger https://hostinger.ru/	Бесплатно	100 Гб трафика на один месяц, 200 посетителей в сутки, 20 000 файлов и папок

* ист. [2]

С учетом сформулированных критериев предпочтение было отдано такому инструменту, как Oracle APEX, что подтверждено публикациями, в которых обобщается положительный опыт внедрения Oracle APEX в учебный процесс. [3].

В процессе изучения предметной области и выявления узких мест существующей системы сетевого обучения было определено, что существует целый ряд проблем в процессе взаимодействия преподавателей и студентов разных образовательных организаций, осуществляющих обучение в рамках одной сетевой программы. Поэтому организация взаимодействия и сосредоточение всей информации в одном месте с доступом для всех участников сетевой программы повысит качество обучения и сократит время получения информации.

Целью разработки информационно-аналитической системы является формирование

образовательного пространства для взаимодействия преподавателей и студентов сетевой формы обучения, что обеспечит открытость процесса обучения и признания результатов освоения дисциплин. Для информационно-аналитической системы предусмотрен режим разграничения доступа администраторам, преподавателям и студентам сетевой программы, позволяющий, в зависимости от пользователя системы, выполнять определенный набор действий, предусмотренных системой (рисунок 1).

Таким образом, основная задача разрабатываемой информационно-аналитической системы заключается в предоставлении доступа к необходимой информации. Система должна играть роль средства поддержки принятия решений и экспертной системы для преподавателей образовательных организаций.

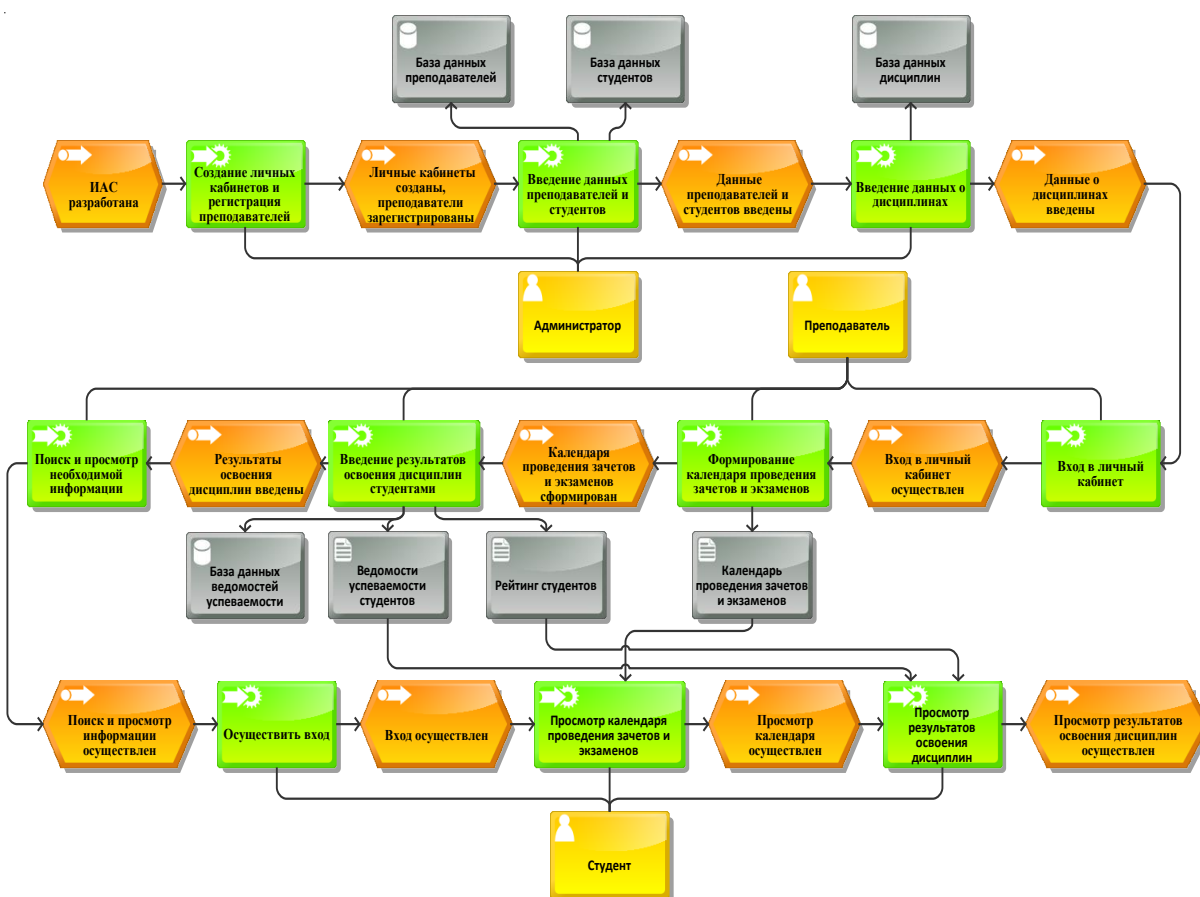


Рисунок 1 - Модель алгоритма работы пользователей информационно-аналитической системы

В качестве основных предлагается выделить следующие функции системы, а именно:

- учет и хранение персональных данных студентов, преподавателей;
- внесение изменений в персональные данные с дальнейшим обновлением базы данных;
- учет успеваемости студентов;
- использование календаря проведения экзаменов и зачетов;
- построение диаграмм и графиков успеваемости студентов;
- формирование рейтинга студентов;
- формирование ведомости успеваемости студентов.

Перечень разделов информационно-аналитической системы представлен на рис.2 и включает список студентов образовательной сети; данные о студентах образовательной сети; список преподавателей образовательной сети; наименования изучаемых дисциплин; данные об успеваемости студентов; календарь сессии студентов.

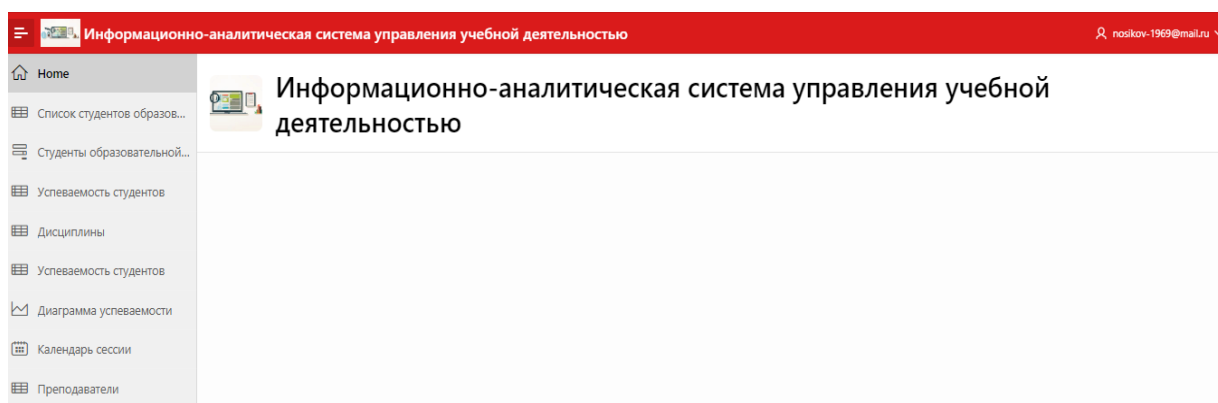


Рисунок 2 - Скриншот главной страницы информационно-аналитической системы

Таким образом, разработка информационно-аналитической системы с помощью web-ориентированной среды Oracle APEX позволит сократить время обработки и получения результирующих данных об успеваемости студентов, повысить степень достоверности и защищенности информации, необходимой для принятия управленческих решений, а также получить экономический эффект за счет сокращения времени на обработку информации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Панина Е.А. Актуальные вопросы цифровизации образования в современных условиях / Е.А. Панина // Вестник Майкопского государственного технологического университета. — 2020. — № 3.
2. Голицына И. Н., Афзалова А. Н. Использование облачных вычислений в образовательном процессе // Образовательные технологии и общество. 2017. №2. Т. 17. С. 450–459
3. Monger A., Baron S., Lu J. More on Oracle APEX for Teaching and Learning. In: 7th Workshop on Teaching, Learning and Assessment of Databases (TLAD 09). Birmingham, UK, 2009. URL: <http://ssudl.solent.ac.uk/1051/1/MoreonOracleAPEXforTeachingandLearning.pdf>

Nosikova Ann

Student of the II course of the master's degree programs
Department of Business Informatics
Donetsk National I University
e-mail: nosikova-1999@mail.ru
Donetsk, DPR

Shatalova Tatiana

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor
Department of Business Informatics
Donetsk National University
e-mail: t.shatalova@donnu.ru
Donetsk, DPR

USING CLOUD-BASED TOOLS TO DEVELOP AN INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM FOR MANAGING EDUCATIONAL ACTIVITIES IMPLEMENTED IN A NETWORK FORMAT

Abstract:

The characteristics of cloud tools for the development of an information and analytical

system are given. An information and analytical system has been developed aimed at ensuring the interaction of teachers with students and the recognition of the results of mastering the disciplines implemented in the network program.

Keywords:

Cloud services, information and analytical system, network program, Oracle APEX

Носов Кирилл Андреевич

студент по направлению Бизнес-информатика
Институт экономики и управления
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
email: thekirnosowz@gmail.com
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Турыгин Евгений Эдуардович

ассистент
кафедр анализа систем и принятия решений
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
email: eeturigin@urfu.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ И УЛУЧШЕНИЕ
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**

УДК 004

Аннотация:

В XXI веке знание информационных технологий является неотъемлемой частью существования. Компания, для которой будет спроектирована информационная система, представляет собой онлайн-платформу с различными курсами по искусству. Это образовательная платформа, которая предоставляет структурированные и актуальные знания по современным стандартам. Онлайн-школа способствует интеллектуальному развитию нового поколения и раскрывает творческий потенциал детей и взрослых. Благодаря положениям общей теории систем и принципов системного подхода в статье приводится решение выявленной проблемы.

Ключевые слова:

Системный анализ, информационная компания, улучшение бизнес-процессов, ИТ-проблема, образовательная платформа

В наше время мы видим тенденцию на развитие личности, самообразования. В XXI веке знание информационных технологий является неотъемлемой частью существования. Компания, для которой будет спроектирована информационная система, представляет собой онлайн-платформу с различными курсами по искусству. Это образовательная платформа, которая предоставляет структурированные и актуальные знания по современным стандартам. Онлайн-школа способствует интеллектуальному развитию нового поколения и раскрывает творческий потенциал детей и взрослых.

Объектом данного проекта является онлайн-школа, а предметом – информационная система этой организации.

Цель проекта – закрепить навыки по созданию модели жизненного цикла информационной системы выбранной организации, приобрести умения по проектированию и разработке ИС, а также по обеспечению ее информационной безопасности.

Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

- Построить таблицу жизненного цикла ИС, рассмотреть отдельно ее надсистему и подсистемы.
- Рассчитать точку равновесия на этапе эксплуатации ИС.
- Построить SCRUM-модель проекта.
- Описать бизнес-процессы, которые будут автоматизироваться.
- Построить графики затрат и доходов организации до и после внедрения ИС.

До внедрения ИС (AS-IS):

Сотрудник отдела аудита на коммуникацию с техническим отделом, составление и обработку каждой заявки тратит в среднем 30 минут. Средняя зарплата сотрудника отдела аудита 120 рублей в час. В денежном выражении тратим: 12000 рублей в месяц на обработку 200 заявок сотрудником.

Технический отдел тратит на коммуникацию и создание/внесение/исправление материалов 1 час и 10 минут соответственно. Рассмотрим работу с 200 заявками. Временные затраты на 200 заявок: 70 минут * 200 заявок = 14000 минут или 233,3 часа. Зарплата сотрудника технического отдела 200 рублей в час. В денежном выражении тратим: 46660 рублей в месяц на работу технического отдела.

Итого: 12000 + 46660 = 58660 рублей в месяц.

После внедрения ИС (TO BE):

Сотрудник технического отдела после внедрения ИС больше не контактирует с отделом аудита. В денежном выражении тратим: 0 рублей в месяц.

Теперь сотрудник отдела аудита самостоятельно сможет создавать, изменять и удалять материалы на сайте.

Рассмотрим поток из 200 заявок в месяц. Временные затраты на 200 заявок: 200 заявок * 10 минут = 2000 минут или 33,3 часа. В денежном выражении тратим 3996 рублей.

После внедрения ИС необходимы услуги консультанта, к которому сотрудники, использующие данную систему, могут обратиться с вопросом и который будет устранять возникающие проблемы. Заработная плата консультанта = 8000 рублей в месяц (неполный рабочий день).

Итого: 3996 + 8000 = 11996 рублей в месяц.

Таблица 1

Денежные затраты до и после внедрения

Процесс	До внедрения ИС (AS-IS)	После внедрения ИС (TO BE)
Переменные затраты	58660 рублей в месяц = 293,3 рубля на заявку	3996 рублей в месяц = 19,98 рублей на заявку
Постоянные затраты	0 рублей	8000 рублей
Итого	58660 рублей	11996 рублей

Пусть x - точка равновесия. 293,3 рубля – переменные затраты на одну заявку AS IS. 0 рублей – постоянные затраты AS IS. 19,98 рублей – переменные затраты TO BE на одну заявку. 8000 рублей – постоянные затраты.

293,3 x – полные издержки AS IS

19,98 x + 8000 – полные издержки TO BE

Считаем точку равновесия: Полные издержки AS IS = Полные издержки TO BE

293,3 x = 19,98 x + 8000

273,32 x = 8000

x = 29,3 заявок в месяц.

Зависимость затрат и доходов будет выглядеть следующим образом. Как можно увидеть, точка равновесия равна 30 заявкам, то есть при большем количестве заявок в месяц надсистема с уже внедрённой системой будет работать в прибыль.



Рисунок 1 - График расчёта точки равновесия

По всем рассчитанным выше затратам были проведены расчеты в MS Excel, они представлены на рисунке 2.

Год	Месяц	Название месяца	Переменные затраты на прием заявок TO BE	Затраты на прием заявок TO BE	Затраты на прием заявок AS IS	Число заявок	Расходы	Прибыль предприятия в месяц	Прибыль предприятия нарастающим итогом
1	Внедрение	1 июнь	0	22 000,00 P	0	0	22 000,00 P	-22 000,00 P	-22 000,00 P
		2 июль	0	65 000,00 P	0	0	65 000,00 P	-65 000,00 P	-87 000,00 P
		3 август	0	320 000,00 P	0	0	320 000,00 P	-320 000,00 P	-407 000,00 P
		4 сентябрь	0	32 000,00 P	0	0	32 000,00 P	-32 000,00 P	-439 000,00 P
		5 октябрь	0	38 000,00 P	0	0	38 000,00 P	-38 000,00 P	-477 000,00 P
	6 ноябрь	3996	11 996,00 P	58660	200	8 000,00 P	46 664,00 P	-430 336,00 P	
	7 декабрь	3996	11 996,00 P	58660	200	8 000,00 P	46 664,00 P	-383 672,00 P	
	8 январь	3996	11 996,00 P	58660	200	8 000,00 P	46 664,00 P	-337 008,00 P	
	9 февраль	5994	13 994,00 P	87990	300	8 000,00 P	73 996,00 P	-263 012,00 P	
	10 март	5994	13 994,00 P	87990	300	8 000,00 P	73 996,00 P	-189 016,00 P	
	11 апрель	5994	13 994,00 P	87990	300	8 000,00 P	73 996,00 P	-115 020,00 P	
	12 май	6993	14 993,00 P	102655	350	8 000,00 P	87 662,00 P	-27 358,00 P	
	13 июнь	6993	14 993,00 P	102655	350	8 000,00 P	87 662,00 P	60 304,00 P	
	14 июль	6993	14 993,00 P	102655	350	8 000,00 P	87 662,00 P	147 966,00 P	
	15 август	6993	14 993,00 P	102655	350	8 000,00 P	87 662,00 P	235 628,00 P	
	16 сентябрь	6993	14 993,00 P	102655	350	8 000,00 P	87 662,00 P	323 290,00 P	
	17 октябрь	7992	15 992,00 P	117320	400	8 000,00 P	101 328,00 P	424 618,00 P	
	18 ноябрь	7992	15 992,00 P	117320	400	8 000,00 P	101 328,00 P	525 946,00 P	
	19 декабрь	7992	15 992,00 P	117320	400	8 000,00 P	101 328,00 P	627 274,00 P	
	20 январь	7992	15 992,00 P	117320	400	8 000,00 P	101 328,00 P	728 602,00 P	
	21 февраль	7992	15 992,00 P	117320	400	8 000,00 P	101 328,00 P	829 930,00 P	
	22 март	7992	15 992,00 P	117320	400	8 000,00 P	101 328,00 P	931 258,00 P	
	23 апрель	7992	15 992,00 P	117320	400	8 000,00 P	101 328,00 P	1 032 586,00 P	
	24 май	7992	15 992,00 P	117320	400	8 000,00 P	101 328,00 P	1 133 914,00 P	
	25 июнь	7992	15 992,00 P	117320	400	8 000,00 P	101 328,00 P	1 235 242,00 P	
	26 июль	7992	15 992,00 P	117320	400	8 000,00 P	101 328,00 P	1 336 570,00 P	
	27 август	9990	17 990,00 P	146650	500	8 000,00 P	128 660,00 P	1 465 230,00 P	

Рисунок 2 - Расчёты в MS Excel

Экономический эффект от внедрения ИС нарастающим итогом представлен на графике ниже (рисунок 3). Считается по следующей формуле:

$$\sum (\text{Затраты AS IS} - \text{Затраты TO BE}).$$



Рисунок 3 - Экономический эффект от внедрения ИС

В результате проделанной работы было проанализировано внедрение системы управления учебными материалами. Была построена полная модель жизненного цикла системы, её надсистемы и подсистем. В нашем случае надсистема – онлайн школа, система – управление учебными материалами, подсистемы – веб-интерфейс, базы данных. После этого для системы онлайн-школы искусств была спроектирована модель SCRUM. Мы определили 4 спринта, а именно: Разработка веб-интерфейса программы, разработка платформы, Заполнение программы контентом, разработка и подключение БД. Для каждого спринта был определён backlog.

Для экономического обоснования внедрения данной системы на предприятие были посчитаны и проанализированы затраты на обработку заявок до и после внедрения системы. Таким образом, мы выяснили, что после обработки 200 заявок затраты после внедрения ИС будут меньше, чем были затраты до внедрения ИС. Получается, что для онлайн-школы с курсами по искусству экономия в месяц от использования ИС составит 46664 рублей.

Таким образом, была разработана и проанализирована информационная система онлайн-школы интеллектуального и творческого развития. На основе всей проделанной работы, мы сделали вывод что проектирование информационной системы необходимо в XXI веке, ведь, это позволяет оптимизировать все процессы, сделать работу компании эффективней, удобней не только для сотрудников, но и для клиентов компании.

Подробное рассмотрение компании с помощью моделей ЖЦ, SCRUM и экономических расчетов помогло нам оценить необходимость изменений и модернизации бизнес-процессов компании.

Мы считаем, что внедрение ИС в такую систему как управление учебными материалами не только сэкономит время работников и уменьшит затраты онлайн-школы, но и значительно улучшит работу предприятия. Таким образом, можно сделать вывод, что для компании наиболее выгодным решением будет внедрение ИС.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Информационные системы и технологии. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 304 с.;
2. Борис Вольфсон. Гибкое управление проектами и продуктами. – СПб.: Питер, 2016. – 144 с.
3. Джефф Сазерленд. Scrum. Революционный метод управления проектами. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 288 с.
4. Кеннет С.Рубин. Основы Scrum. Практическое руководство по гибкой разработке ПО. – М.: Вильямс, 2016. – 544 с.

5. Екатерина Гриценко. Управление процессами жизненного цикла информационных ресурсов. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 176 с.
6. Ицхак К.Адизес. Управление жизненным циклом корпорации. – СПб.: Питер, 2013. – 384 с.
7. Самуйлов К.Е. Бизнес-процессы и информационные технологии в управлении телекоммуникационными компаниями/К.Е. Самуйлов, А.В. Чукарин, Н.В.Яркина. -М.: Альпина Паблшерз, 2009. -442 с.;
8. [Электронный ресурс] – URL: <https://clck.ru/ZQnQB>;
9. [Электронный ресурс] – URL:<https://studfile.net/preview/4003594/page:3/>;
10. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.atlassian.com/ru/agile/scrum>;
11. Портал электронного обучения – Управление ЖЦ ИС [электронный ресурс] – URL: https://learn.urfu.ru/resource/index/index/lesson_id/3675/subject_id/237/resource_id/15570

Nosov Kirill Andreevich

Student of Business Informatics
 Institute of Economics and Management
 Ural Federal University
 named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
 email: thekirnosowz@gmail.com
 Yekaterinburg, Russian Federation

Turygin E E

senior lecturer
 assistant
 Department of Systems Analysis and Decision Making
 Ural Federal University
 named after the First President of Russia B.N.Yeltsin
 email: eeturygin@urfu.ru
 Yekaterinburg, Russian Federation

EDUCATIONAL PLATFORM DESIGN AND BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT BASED ON SYSTEM ANALYSIS

Abstract:

In the 21st century, knowledge of information technology is an integral part of existence. The company for which the information system will be designed is an online platform with various art courses. This is an educational platform that provides structured and relevant knowledge according to modern standards. The online school contributes to the intellectual development of the new generation and reveals the creative potential of children and adults. Thanks to the provisions of the general theory of systems and the principles of the systems approach, the article provides a solution to the identified problem.

Keywords:

System analysis, information company, business process improvement, IT problem, education platform

Павлов Марк Владимирович
студент I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: pavlovmark24@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Тимохин Владимир Николаевич
доктор экономических наук, профессор
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: v.timokhin@donntu.ru
г. Донецк, ДНР

ПРИМЕНЕНИЕ NODE-BASED PROGRAMMING В АВТОРСКОМ ПОДХОДЕ К ИМИТАЦИОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

УДК 004.94

Аннотация:

Данная работа посвящена изучению возможностей применения визуального программирования на основе node-based programming для построения имитационных моделей. Дано описание и рассмотрены основные идеи node-based programming. Рассмотрена диаграмма, ограничения, возлагаемые на узлы и связи, дана классификация основных видов узлов. Показаны возможности упаковки узлов. Представлены примеры часто употребляемых конструкций, реализованных с помощью данного подхода. Сделаны выводы о перспективности применения данного подхода.

Ключевые слова:

Визуальное программирование, дискретно-событийное моделирование, имитационное моделирование, модель, система, node-based programming.

В настоящее время идет стремительное развитие информационных технологий, в частности наблюдается появление новых подходов и инструментов к созданию программного обеспечения: no-code решения, системы дополнения кода на основе нейронных сетей (GitHub Copilot). Отдельное место занимает визуальное программирование, применяемое во многих сферах: 3D графика [1,2], конфигурирование архитектуры нейронных сетей [3], проектирование сложных SQL-запросов [4].

Если говорить о компьютерном моделировании, то практически все современные среды создания имитационных моделей имеют возможность визуального построения моделей. Зачастую такое представление скрывает детали реализации компонентов от пользователя: он не может использовать все возможности того или иного компонента, предварительно не изучив досконально документацию, если она имеется, и в ней представлены эти сведения.

В данной статье рассматривается вариант реализации редактора имитационных моделей на основе node-based programming. Данный подход предполагает визуальное построение программы на диаграмме из специальных компонентов (узлов), каждый из которых либо представляет собой какие-то данные (число, строка, матрица), либо выполняет ту или иную функцию: сложение, вычитание, генерация числа, загрузка файла. А также имеет ряд идей, которые позволят пользователю иметь больше возможностей для создания моделей.

Рассмотрим структуру диаграммы модели в общем виде, а затем введем специфические для нашей области элементы. Итак, на диаграмме имеются два корневых элемента: узел и связь. Каждый узел имеет порты, которые разделяются на входные и выходные, и размещаются в зависимости от типа, соответственно, слева и справа (рисунок 1). Для соединения двух узлов, выходной порт одного узла соединяется с входным портом другого узла. Важно отметить, что не допускаются множественные связи: запрещается ситуация, когда из одного порта выходит несколько связей, так и когда к одному порту подключаются несколько связей. Как будет показано дальше, для таких случаев используются специальные узлы-адаптеры. Понятно, что даже для создания простой дискретно-событийной модели необходимо введение отдельных компонент и наличие различных видов связей.

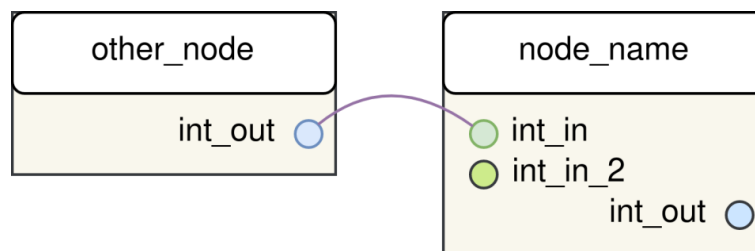


Рисунок 1 – Пример узлов с портами и связь между ними

Еще одним ограничением, накладываемым на порты, является строгая типизация. Его суть заключается в том, что каждый порт имеет собственный тип, и не каждая связь может быть подключена к нему, а только та, которая имеет соответствующий тип. Такой вариант реализации позволит выявлять ошибки несоответствия типов на стадии создания модели. Необходимо ввести как базовые примитивные типы (целое число, число с плавающей запятой, строка, булева переменная), так и поддерживать сложные ссылочные, которые позволяют передать в качестве аргумента узел. Порты различных типов на узлах можно визуализировать, присвоив каждому из них свой цвет, также можно ввести различные графические представления портов (круг, квадрат). Узлы можно разделить на следующие виды. Структурные узлы используются для определения структур данных, где будут храниться данные. Объявление структурных узлов не выполняет никаких действий. Активные узлы позволяют выполнять определенные операции. Как правило, они принимают и возвращают как результат своей работы структурные узлы. Также есть триггерные узлы, которые начинают выполнение по наступлению некоторого события.

После того, как диаграмма будет построена, ее можно будет исполнить. Этот процесс можно разделить на два этапа. На первом работает редактор диаграммы, который отслеживает изменения, вносимые пользователем, производит валидацию диаграммы. По итогам ее проведения редактор оценивает диаграмму, либо как корректную, либо помечает ее как содержащую ошибки, о которых уведомляет пользователя. В случае, если диаграмма не содержит ошибок, тогда она может быть передана на второй этап, на котором работу с ней уже осуществляет интерпретатор. Редактор подает на его вход уже не саму диаграмму, а формирует граф, обход которого и осуществляет интерпретатор, для каждого узла он имеет собственный обработчик.

Перейдем к рассмотрению основных идеи вышеописанного подхода.

Главная особенность визуального программирования состоит в наглядности. Человеку даже без особой подготовки интуитивно понятны графически заданные связи, отсутствие необходимости писать текстовый код позволяет строить сложные модели мышкой. Однако, наглядность сильно зависит от масштабности модели: чем больше узлов содержит диаграмма, тем сложнее в ней разобраться. Существуют различные решения данной проблемы. Одно из них – активное использование упаковки, когда группа узлов, выполняющих одну функцию высокого уровня, объединяется в новый узел (рисунок 2).

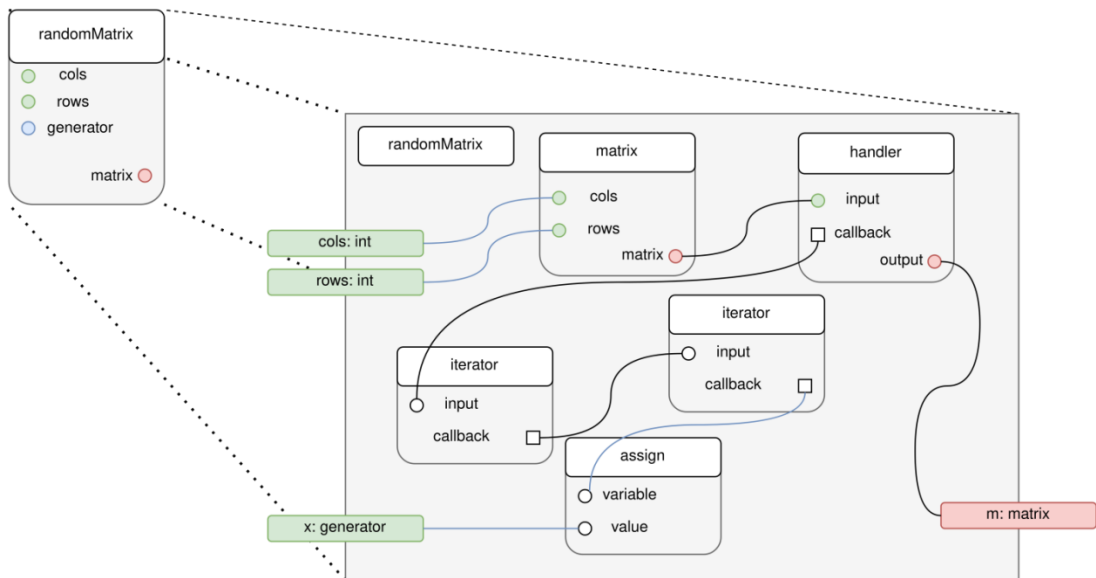


Рисунок 2 – Пример объявления нового узла через упаковку других узлов, выполняющие генерацию

Из упаковки узлов следует еще одно преимущество, а именно расширяемость. Пользователь получает возможность создавать новые узлы, приносящие новую функциональность, которая необходима для решения узких задач. Для этого он задает имя будущего узла, определяет входные и выходные порты, затем строит на диаграмме реализацию узла. После сохранения реализации, пользователь сможет использовать узел в диаграммах более высокого уровня. Таким образом, задача разработчика системы будет состоять в разработке минимального набора базовых узлов, реализация которых скрыта.

Преимуществом данного подхода является его декларативность. На диаграмме задаются узлы и связи между ними, но не указывается, каким образом эти действия будут выполнены. Решения, как обработать те или иные узлы, принимает интерпретатор, который анализирует содержимое диаграммы, и, например, отталкиваясь от него, может применять некоторые оптимизации. Для того чтобы продемонстрировать, как реализуются некоторые стандартные операции с применением вышеописанного подхода, рассмотрим ряд примеров.

Основой дискретно-событийных моделей являются события. Задание генератора событий можно осуществить с помощью нескольких узлов (рисунок 3).

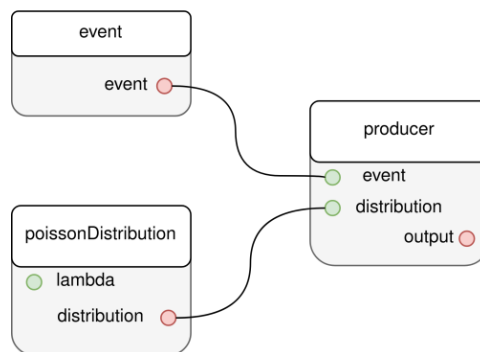


Рисунок 3 – Блок генератора событий с заданием случайного распределения

Итак, узел producer принимает событие, которое он будет генерировать в соответствии с распределением, которое ему также передается в качестве аргумента. Узел event представляет собой самое простое событие, не имеющее никаких данных. В качестве распределения на диаграмме приведен узел, возвращающий распределение Пуассона, которое требует только один параметр. Один из наиболее востребованных способов

демонстрации проведения имитационного эксперимента является построение графиков. На следующей диаграмме (рисунок 4) можно увидеть простейшую реализацию данной ситуации: узла plot, осуществляет построение точечного графика, принимая для массива данных для каждой оси. Данные для каждой из них генерируются случайным образом с помощью соответствующих узлов. Выход узла plot представляет собой сущность, которую можно, либо сохранить в файл, либо отобразить на экране. Понятно, что полная реализация данного узла должна иметь гораздо больше портов, которые будут служить для более тонкой настройки графика. Узел generator представляет собой простую абстракцию, которая инкапсулирует в себе генерацию последовательности чисел с тремя параметрами: начальное и конечное значение, а также шаг инкремента.

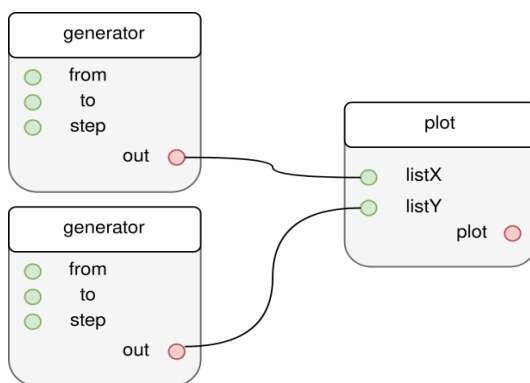


Рисунок 4 – Блок построения графика

Другая часто возникающая операция при работе с большими имитационными моделями – загрузка ее параметров из внешних источников. Худший вариант реализации – ручной перенос подобных данных. Следующий пример (рисунок 5) демонстрирует возможности, которые можно реализовать с помощью вышеописанного подхода.

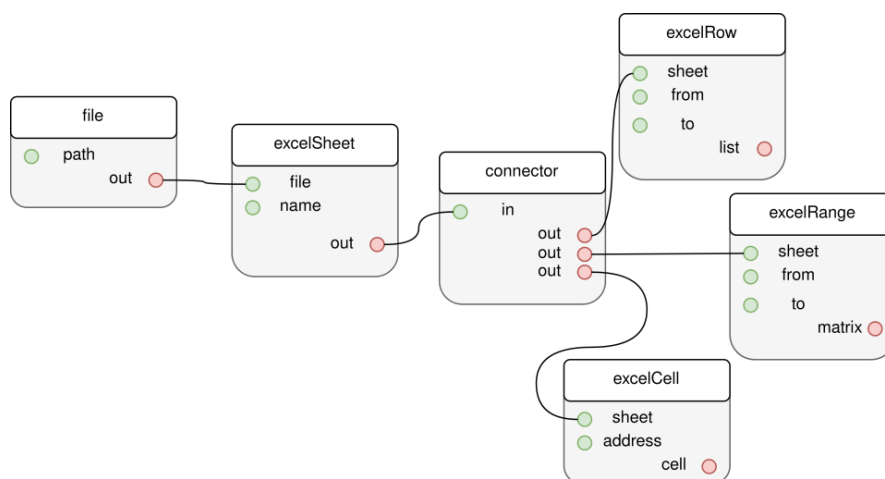


Рисунок 5 – Блок извлечения данных из файла Excel

Одним из популярных способов хранения данных, используемых для работы имитационных моделей, являются таблицы Excel. Полезно иметь возможность, как импорта, так и экспорта данных из этого источника. Изначально нужно установить узел file, который дает возможность связать с данным узлом конкретный файл в системе. Затем нужно извлечь необходимый лист из книги Excel в узел excelSheet.

После этого, в зависимости от того, какой объем и структура данных требуется, есть выбор, какие компоненты использовать. Если требуется извлечь только значение из одной ячейки, тогда подойдет узел excelCell, если требуется строка или столбец, тогда стоит использовать узел excelRow, если произвольный диапазон – узел excelRange. Будут

предложены и узлы с обратным эффектом, которые позволяют записывать данные обратно в файл. Аналогично можно осуществлять работу с другими текстовыми форматами, а также с базой данных. Другим примером часто возникающих потребностей являются математические операции. Для этих целей необходимо предоставить широкий набор узлов, как для простых арифметических операций, так и для более сложных, включая работу случайными числами. На следующем примере (рисунок 6) предоставлена диаграмма, на которой производится ряд операций: генерация случайного числа в заданном диапазоне, суммирование и возведение в степень.

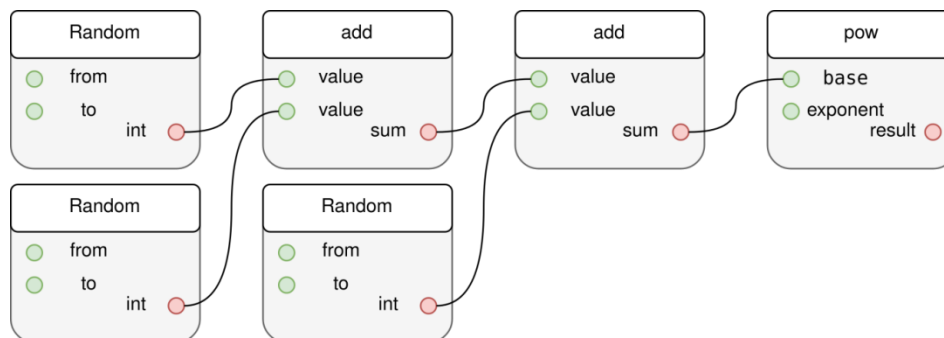


Рисунок 6 – Блок работы с математическими операциями

Рассмотренные примеры показывают высокий потенциал применения node-based programming для построения имитационных моделей. Визуальное отображение связей позволит использовать все возможности каждого узла, а наличие возможности определения собственных узлов даст возможность пользователям практически неограниченно создавать недостающую функциональность. Наличие статической типизации упрощает разработку и отладку моделей. Набор таких возможностей, как работа с внешними источниками данных позволит интегрировать модель в процессы поддержки принятия решений. В дальнейшем планируется продолжить работы по реализации редактора диаграмм, в частности необходимо определить базовые узлы, которые лягут в основу базовой библиотеки, на основе которой будут строиться более сложные структуры, необходимые для построения дискретно-событийных моделей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Официальная документация Blender Material Node Editor [Электронный ресурс] URL: <https://docs.blender.org/manual/en/2.79/introduction.html> (дата обращения: 22.04.2022)
2. Официальный сайт Nodes.io [Электронный ресурс] URL: <https://nodes.io/> (дата обращения: 22.04.2022)
3. Официальный сайт Netron [Электронный ресурс] URL: <https://netron.app/> (дата обращения: 22.04.2022)
4. VAX — инструмент для визуального программирования, или как написать SQL мышкой [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/post/333750/> (дата обращения: 22.04.2022)

Pavlov Mark

Student of the I-st course of the magistracy
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: pavlovmark24@gmail
Donetsk, DPR

Vladimi Timokhin

Doctor of Economic Sciences, Professor

APPLICATION OF NODE-BASED PROGRAMMING IN THE AUTHOR'S APPROACH TO SIMULATION MODELING

Abstracts:

This work is devoted to studying the possibilities of using visual programming based on node-based programming to build simulation models. A description is given and the main ideas of the node-based programming approach are considered. The diagram and its structural blocks, as well as the restrictions imposed on them, are considered. Examples of frequently used constructions implemented using this approach are presented.

Keywords:

Discrete event modeling, model, node-based programming, simulation modeling, system, visual programming.

Павлов Марк Владимирович

студент I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: pavlovmark24@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Турчин Алексей Евгеньевич

студент I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: lesha2012012@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Николаева Галина Николаевна

студент I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: galinanikolaeva2000@gmail.com
г. Донецк, ДНР

О РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ИГРОВОГО ОБУЧАЮЩЕГО РЕСУРСА «CLASS JPLANET{ }»

УДК 004.9

Аннотация:

В статье рассмотрены особенности реализации проекта «CLASS JPLANET{ }». Проведен анализ актуальности проекта, даны сведения о целевой аудитории, изложены основные идеи и принципы, которыми руководствуются команда разработки при создании

обучающего ресурса, рассмотрена схема организации разработки программного обеспечения. Сделаны выводы о перспективности проекта, а также представлен план по дальнейшей реализации проекта.

Ключевые слова:

Архитектура ПО, геймификация, игра, минимально-жизнеспособный продукт, обучающий ресурс, Java, MVP, vuejs.

Информационные технологии за последние полвека кардинальным образом изменили нашу жизнь. Их стремительное развитие и сегодня ежедневно привносит в нашу жизнь много нового. Несмотря на это, одной из наблюдаемых проблем данной сферы в настоящее время является дефицит кадров, что замедляет проникновение новых технологий на предприятия. По разным оценкам от 500 тыс. до 1 млн специалистов в области ИТ не хватает предприятиям Российской Федерации [1].

Если рассматривать конкретные технологии, то, например, к числу самых популярных и востребованных языков программирования относят: Java (финтех, высоконагруженные системы, разработка мобильных приложений и т.д), Data Science – Python, веб-разработка – JavaScript. Также востребованы языки системного программирования C++/C.

Если рассматривать язык программирования Java подробнее, то он имеет богатую двадцатилетнюю историю становления, и на данный момент занимает лидирующие позиции, являясь востребованным инструментом в различных областях разработки, включая сервисы для настольных систем, мобильные приложения и игры, а также в таких актуальных и молодых секторах ИТ-рынка, как большие данные и интернет вещей. ТЮВЕ индекс на момент октября 2021 года отдает Java третье место в рейтинге языков программирования [2].

С другой стороны, принимая во внимание многие факторы, например, среди них особое место занимает пандемия коронавируса, наблюдается повышенный интерес к онлайн-образованию. Рост площадок, предлагающих прохождение курсов по разным дисциплинам, является ответом на необходимость закрытия дефицита кадров в ИТ-отрасли, а также удовлетворяет спрос на предоставление услуг онлайн-образования.

Наш проект «class JPlanet{ }» имеет миссию предоставить пользователю образовательный контент в максимально игровой форме, с помощью которого он сможет изучить популярный и востребованный язык программирования Java. Такого эффекта можно добиться только при полном погружении игрока в атмосферу, где от его знаний будут существенно зависеть его успехи на игровом поле. Одновременно с этим, те же знания помогут ему уже и реальной жизни.

Как уже было отмечено выше, основная идея проекта базируется на использовании технологии геймификации. Термин геймификация (gamification), впервые использованный в 2002 г. Ником Пеллингом, американским программистом и изобретателем, к 2010 г. стал популярным, а сегодня уже уверенно звучит во многих областях человеческой деятельности (бизнес, управление персоналом, здравоохранение, образование) и применяется для обозначения особого способа решения разнообразных задач разной степени сложности [3].

Особенность игр состоит в том, что они обладают возможностью увлекать, захватывать все внимание так, что игрок полностью концентрируется на процессе вплоть до того, что может забывать о физиологических потребностях (еда, сон и т.д.). Основное предположение состоит в том, что если люди с такой же степенью вовлеченности учились и работали, то это значительно может поднять производительность. Геймификация предлагает превращать «реальные» рутинные процессы в игру, тем самым перенося преимущества игрового процесса.

Другим преимуществом геймификации является тот факт, что игры задействуют дофаминовую систему мозга, то есть игры всегда ассоциируются с возможностью получить удовольствие. Кроме того, стоит отметить эмоциональную составляющую: легкий вход в игру, концентрация на получаемых внутри нее заданиях, более легкое запоминание,

повышенный интерес и заинтересованность завершить очередную миссию, то есть достигнуть определенного результата, особенно если в игре имеется элемент конкуренции с другими игроками. Снижается боязнь совершить ошибку, ведь в игре всегда дается вторая попытка или начать уровень сначала [4].

Целевой аудиторией проекта являются молодые люди в возрасте от 14 до 23 лет, для которых актуален вопрос выбора профессии, а также среди которых особо интересны игры. Проект может помочь попробовать в себя в роли разработчика, который начинает изучение базовых концепций программирования, и по мере изучения игрового мира получает возможности влиять на него, используя приобретенные знания. Предполагается, что проект может заинтересовать и действующих специалистов, желающих освежить свои знания и попробовать нестандартно их использовать.

На данный момент проект находится на стадии реализации минимально жизнеспособного продукта (MVP). При проектировании архитектуры программного обеспечения были выделены отдельные структурные блоки, между которыми происходит взаимодействие. Рассмотрим их схему организации (рисунок 1).

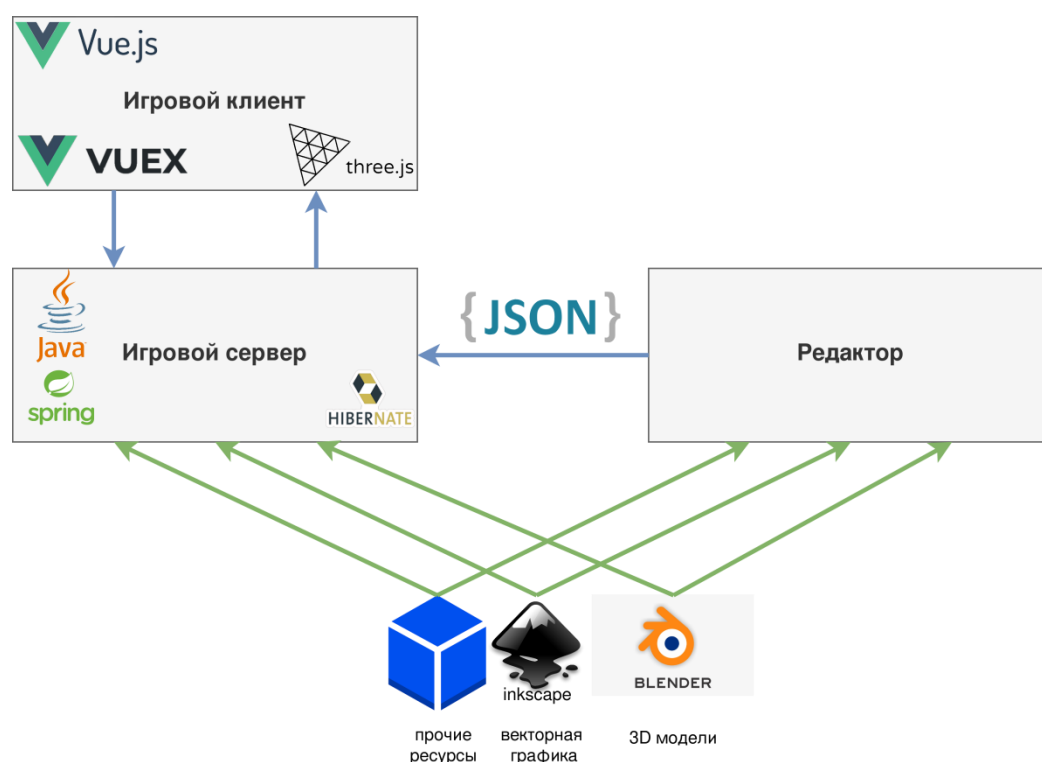


Рисунок 1 – Основные элементы архитектуры программного обеспечения игры

На самом нижнем уровне находятся создаваемые для игры ресурсы, которые впоследствии используются более высокоуровневыми блоками. Стоит отметить, что для их создания используются исключительно свободное программное обеспечение: это позволяет снизить издержки и получить мощные, развиваемые сообществом инструменты, ускоряющие процессы разработки. Так, создание трехмерной графики выполняется с помощью профессионального программного обеспечения Blender, позволяющий моделировать объекты любой сложности, а также экспортировать их для дальнейшей интеграции в игровой движок, используя специальный формат файлов с расширением GLB. Векторная графика создается при помощи векторного редактора Inkscape, после чего экспортируется в формат SVG, и используется в дальнейшей разработке игры. Также используются и другое свободное программное обеспечение для создания необходимых ресурсов.

На следующем уровне расположены важные компоненты: редактор игры и непосредственно движок, состоящий из двух частей: клиентской и серверной. Редактор карт

представляет собой инструмент, позволяющий выполнять компоновку и конфигурирование игровых ресурсов. С его помощью создается карта, на ячейках которой размещаются различные объекты, происходит связывание с конкретным объектом игровых сценариев, описывающих взаимодействие игрока с выбранными объектами. Также происходит настройка сцены: освещение, специальные эффекты, камера и многое другое. После завершения создания карты в редакторе, она экспортируется в специальный файл в формате json, и передается в игровой движок, который сможет воспроизводить ее в соответствии с тем, что было заложено разработчиком карты.

Рассмотрим игровой клиент, который является веб-приложением. Основу приложения составляет фреймворк Vue.js, отвечающий за построение интерфейса, взаимодействия с пользователем, а также обмен данных с серверной частью игрового клиента. Для глобального контроля состояния приложения используется библиотека Vuex, позволяющая иметь единый интерфейс для хранения состояния и его изменения. Для рендеринга 3D-графики прямо в окне браузера используется библиотека Three.js. Это открытая библиотека, которая позволяет, используя компонент canvas, выводить анимированную графику, а также управлять сценой с помощью JavaScript. Веб-приложение при запуске осуществляет загрузку необходимых ресурсов, затем производится рендеринг заданной сцены, после чего игрок получает возможность взаимодействовать с приложением.

Дадим описание игрового мира. По сюжету игры все события развиваются на планете, исследованием которой и будет заниматься игрок. Планета разделена на отдельные сегменты: карты, навигация между которыми будет доступной игроку после освоения определенного минимума знаний. Так, каждая карта представляет собой отдельный модуль, который будет знакомить игрока с отдельными сведениями о языке программирования Java. Такой подход позволит добавлять новые карты, когда готовые уже будут доступны игрокам.

Каждая карта состоит из клеток, представленных шестиугольниками. Такое решение применяется во многих пошаговых стратегиях, чтобы решить проблему рационального передвижения по карте во всех направлениях. Каждая клетка карты обладает набором атрибутов. Например, тип клетки определяет ее визуальное представление: на некоторых клетках могут быть расположены объекты окружения. К ним относятся земля, трава, дорога, кусты, деревья, камни, горы, а также на них могут быть установлены и строения, с которыми может взаимодействовать игрок. Кроме этого, тип клетки определяет важные для самого процесса навигации свойства: может ли игрок пересечь данную клетку, если такая возможность имеется, то, сколько единиц передвижения он потеряет при этом.

Отдельная особенность взаимодействия игрока с интерфейсом состоит в том, что почти всё управление происходит с помощью клавиатуры, посредством ввода соответствующих команд в игровую консоль. Например, чтобы игрок мог переместить своего героя с одной клетки на другую, он должен ввести соответствующую команду в консоль. Такой подход позволяет пользователю быстрее привыкнуть к тому, что программистам часто приходится взаимодействовать с интерфейсами командных строк, а также писать собственно код программ. В отдельных моментах пользователь все еще сможет использовать мышь для выполнения некоторых операций.

Проект имеет целью предоставление возможности изучения востребованных информационных технологий через игровую среду. Геймификация обучения позволит привлечь не только целевую аудиторию, среди которой распространенным увлечением являются видеоигры, но и другие категории пользователей, которым будет интересно получение интересного опыта использования знаний о языке программирования Java.

При разработке проекта используется исключительно свободное программное обеспечение, что позволяет снизить затраты и ускорить процесс разработки за счет использования готовых компонент. Как уже было отмечено, проект находится на стадии разработки MVP, в результате реализации которого будет готов прототип одного уровня с основными игровыми возможностями. Заявлена следующая функциональность: перемещение по карте, взаимодействие с отдельными зданиями. Так, в образовательном

здании игрок получает и проверяет знания, получая лицензию на выполнение заказов. В офисе он может получить новые заказы, за выполнение которых он получает внутриигровую валюту, которую может потратить на различные улучшения и расширения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. В России катастрофический дефицит ИТ-специалистов: [Электронный ресурс]. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2021-02-17_v_rossii_katastroficheskiy. (Дата обращения: 17.10.2021)
2. TIOBE Index for December 2021: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>. (Дата обращения: 11.12.2021)
3. Коваль Н.Н. Геймификация в образовании // Педагогическая наука и практика. 2016. №2 (12). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-obrazovanii-1> (дата обращения: 18.11.2021).
4. Варенина Людмила Петровна Геймификация в образовании // ИСОМ. 2014. №6-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-obrazovanii> (дата обращения: 21.12.2021).

Pavlov Mark

Student of the I-st course of the magistracy
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: pavlovmark24@gmail
Donetsk, DPR

Turchin Aleksey

Student of the I-st course of the magistracy
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: lesha2012012@gmail.com
Donetsk, DPR

Nikolaeva Galina

Student of the I-st course of the magistracy
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: galinanikolaeva2000@gmail.com
Donetsk, DPR

ON THE IMPLEMENTATION OF THE PROJECT GAME TRAINING RESOURCE "CLASS JPLANET{"}

Abstracts:

The article discusses the features of the implementation of the project "CLASS JPLANET{ }". The analysis of the relevance of the project was carried out, information about the target audience was given, the main ideas that guide the development when creating a training resource are presented, and the organization scheme for software development is considered. Conclusions are drawn about the prospects of the project, and a plan for the further implementation of the project is presented.

Keywords:

Software architecture, gamification, game, learning resource, Java, MVP, vuejs.

Радионова Александра Сергеевна
студентка I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: alionova7@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Топалова Екатерина Максимовна
студентка I-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: ktopalova1809@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Кокшаров Сергей Олегович
аспирант
кафедра Аналитики больших данных и методов видеоанализа, ИРИТ-РТФ
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
e-mail: sergey.koksharov21@gmail.com
г. Екатеринбург, Российская Федерация

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКОГО ПОДХОДА

УДК 330.131.7

Аннотация:

Данная статья посвящена моделированию системы информационной поддержки для предприятия сферы производства строительного оборудования с учётом использования системно-динамического подхода. Предлагаемая система сбалансированных показателей способствует оптимизации управления ресурсами предприятия. Построенная диаграмма причинно-следственных связей позволяет отследить взаимосвязь факторов, влияющих на работу предприятия.

Ключевые слова:

Диаграмма причинно-следственных связей, система информационной поддержки, система сбалансированных показателей, системно-динамический подход, управление ресурсами.

В настоящее время ни одно предприятие, вне зависимости от масштабов его функционирования, не обходится без использования в своей работе информационных технологий и в частности информационных систем [1-2]. Информационная система, согласно ГОСТ РВ 51978, есть автоматизированная система, результатом функционирования которой является предоставление выходной информации для последующего использования. Такая совокупность технических и программных средств позволяет автоматизировать процессы предприятия, обеспечивать коммуникации, проводить расчёты, создавать отчёты, а также оказывать информационную поддержку сотрудникам.

В данной статье моделирование системы информационной поддержки рассматривается на примере АО «Хилти Дистрибьюшн ЛТД», являющегося предприятием, функционирующим в сфере производства строительного оборудования [3]. Предприятие

является производителем оборудования, инструмента и инженерных решений, необходимых в сфере строительства, а также выступает в качестве партнёра для крупнейших российских и иностранных компаний, участвующих в реализации множества глобальных инвестиционных проектов в нефтегазовой и горнодобывающей сфере, в сфере энергетики и в индустриальном секторе.

Для укрепления позиций предприятия на рынке и автоматизации его работы, АО «Хилти Дистрибьюшн ЛТД» считает необходимым оптимизировать управление ресурсами. Для этого целесообразным будет использование системы сбалансированных показателей, которая поспособствует обеспечению возможности прогнозирования изменений целевых показателей в зависимости от различного распределения ресурсов [4]. Использование такого подхода позволит предприятию распределять ресурсы более эффективно, при этом сокращая затраты.

В своей работе АО «Хилти Дистрибьюшн ЛТД» использует проектный подход, который предполагает одновременно увеличение эффективности взаимодействия с партнёрами и снижение транзакционных издержек. Реализация таких проектов может быть разделена на 6 последовательных стадий, представленных на рисунке 1:

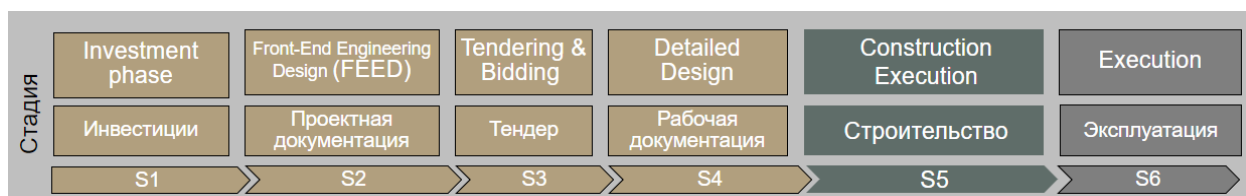


Рисунок 1 - Стадии реализации проекта

Проектный подход, применяемый АО «Хилти Дистрибьюшн ЛТД», представляет инвестиционные проекты как сложные системы с множеством составляющих элементов, взаимосвязанных между собой. Данные элементы (показатели) можно разделить на четыре основных группы: Финансы (Finance), Продукт (Product), Персонал (People), Взаимоотношения с партнёрами (Account Relationships, or AR) (рисунок 2).

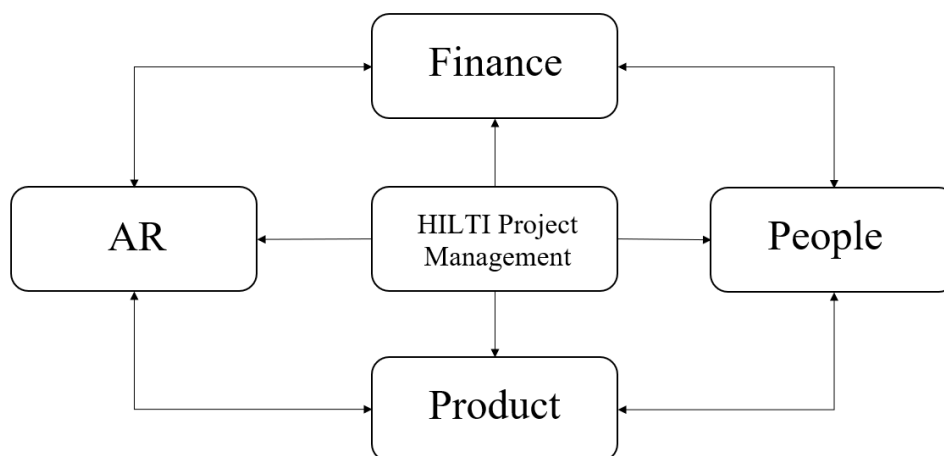


Рисунок 2. Структура проектного подхода АО «Хилти Дистрибьюшн ЛТД»

На основании полученной информации была построена диаграмма причинно-следственных связей (рисунок 3). Диаграмма позволяет отследить взаимосвязи между факторами, влияющими на работу предприятия. Установленные положительные и отрицательные воздействия подлежат дальнейшему анализу.

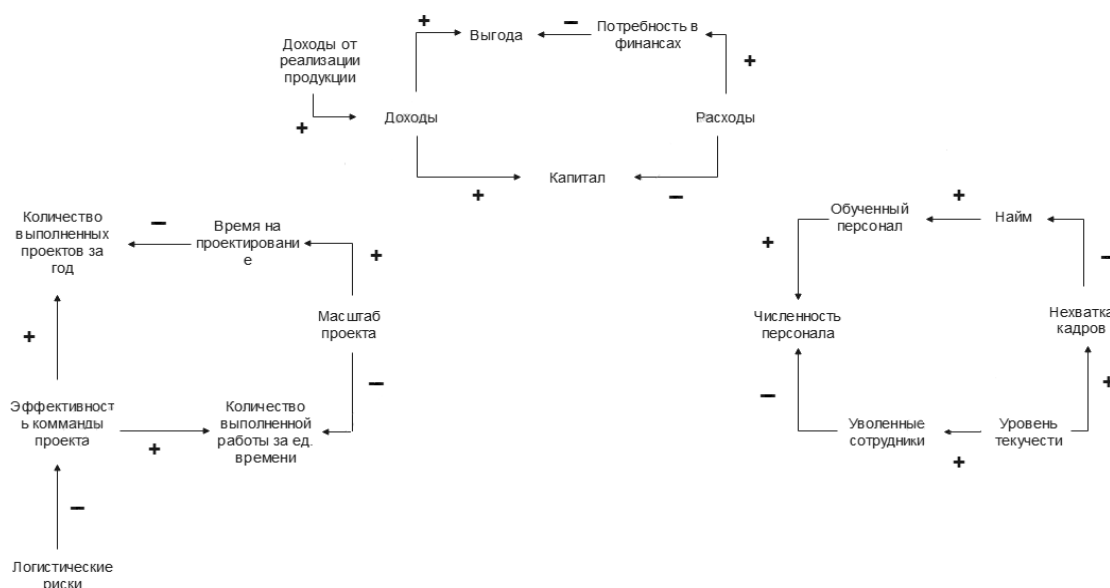


Рисунок 3 - Диаграмма причинно-следственных связей

Как видно из рисунка 3, состояние рассматриваемой системы определяется несколькими уровнями, каждый из которых отвечает за одну из основных групп показателей, составляющих инвестиционные проекты АО «Хилти Дистрибьюшн ЛТД». Моделирование системы информационной поддержки с помощью системно-динамического подхода и его результаты планируется осветить в дальнейших работах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зараменских, Е.П. Архитектура предприятия: учебник для бакалавриата и магистратуры/ Е.П. Зараменских, Д.В.Кудрявцев, М.Ю. Арзуманян, под редакцией Е. П. Зараменских. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 410с.
2. Лычкина Н.Н. Инновационные парадигмы имитационного моделирования и их применение в сфере управленческого консалтинга, логистики и стратегического менеджмента // Логистика и управление цепями поставок. 2003. № 05(58) С. 28-41
3. Berg D., Kolomytseva A., Apanasenko A., Isaichik K. Modeling of the municipality entrepreneurial community functioning using the methods of system dynamics 17th IFAC Workshop on Control Applications of Optimization CAO 2018 Yekaterinburg, Russia, 15–19 October 2018 В : IFAC-PapersOnLine. Volume 51, Issue 32, pp. 61-66. DOI: 10.1016/ j.ifacol. 2018.11. 354.
4. Панова В.Л. Экспериментальная модель анализа и управления данными в системе информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия / А.О. Коломыцева, В.Л. Панова // Сборник научных трудов Новое в экономической кибернетике: сборник научных трудов / гл. ред. В.Н. Тимохин. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонНУ» [УНИЭК], 2019. – № 4. – С.33 - 47.

Radionova Alexandra Sergeevna

Student of the I-st course of master's program
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: alionova7@gmail.com
Donetsk, DPR

Topalova Ekaterina Maksimovna

Student of the I-st course of master's program
Department of Economic Cybernetics

Donetsk National Technical University
e-mail: ktopalova1809@gmail.com
Donetsk, DPR

Koksharov Sergey Olegovich
Student of the I-st course of master's program
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: sergey.koksharov21@gmail.com
Donetsk, DPR

ENTERPRISE INFORMATION SUPPORT SYSTEM MODELING WITH THE USE OF A SYSTEM DYNAMIC APPROACH

Abstracts:

This article focuses on modeling an information support system for an enterprise functioning in the field of the construction equipment production with the use of a system dynamic approach. Suggested balanced scorecard contributes to the optimization of resource management. The cause-and-effect diagram that was designed allows to track the correlation of the factors that affect the enterprise.

Keywords:

Cause-and-effect diagram, information support system, balanced scorecard, system dynamic approach, resource management.

Сагилова Эйла Кайратовна
студентка по направлению Бизнес-информатика
Институт экономики и управления
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
email: sagilova.eila@gmail.com
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Турыгина Виктория Федоровна
старший преподаватель
Институт экономики и управления
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
email: v.f.volodina@urfu.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И УЛУЧШЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

УДК 004

Аннотация:

Данная статья посвящена системному подходу и анализу. Компания, рассмотренная в данной статье, нуждается в решении ИТ-проблемы, связанной с собственным

разрабатываемым продуктом. Благодаря положениям общей теории систем и принципов системного подхода в статье приводится решение выявленной проблемы.

Ключевые слова:

Системный анализ, информационная компания, улучшение бизнес-процессов, ИТ-проблема.

Мы живем и действуем в мире систем, перемещаясь из одной в другую, и являемся при этом сами весьма сложной системой. Изучением принципов строения и механизмов функционирования систем самого различного рода занимается область знаний и их практических приложений, называемая системным анализом (анализом систем). Системный анализ – прикладное направление общей теории систем, цель которого состоит в решении проблемы (проблем) научного или прикладного характера на основе положений общей теории систем и принципов системного подхода. Согласно данным принципам, та или иная сложная проблема рассматривается в целостном контексте – как система во взаимодействии как всех ее компонентов, так и всей системы в целом – с внешней средой.

Данная статья ориентирована на изучение и применение методов и моделей системного анализа на первых этапах жизненного цикла решения проблемы. В данном проекте рассмотрен метод системного анализа ИТ-проблемы на примере информационной компании, которая разрабатывает собственный продукт (программу). Проанализировав работу организации, я выявила проблему, которая заключается в низкой скорости обслуживания клиентов. В таблице 1 представлена первоначальная постановка проблемы:

Таблица 1

Первоначальная постановка проблемы

Элемент	Описание
Проблема	Низкая скорость обслуживания клиентов
воздействует на	Эффективность работы организации и взаимодействий с клиентами
результатом чего является	Загруженность сотрудников, большие временные затраты на поиск необходимой информации

На основе выявленной выше проблемы, было составлено дерево проблем при участии заинтересованных лиц и экспертов, разбирающихся в рассматриваемом вопросе (рисунок 1).



Рисунок 1 – Дерево проблем

Дерево позволило отсечь неактуальные на данный момент проблемы, в результате чего остались 2 приоритетные ветви, требующие срочного решения и постоянного контроля. Далее я преобразовала построенное ранее дерево проблем в дерево его целей (рисунок 2).



Рисунок 2 – Дерево целей

Изучив деятельность компании, системный аналитик обратил внимание на то, что скорость обслуживания клиентов очень низкая. Руководством было принято решение провести исследования для выявления причин, почему так медленно происходит обслуживание клиентов.

Ключевым на данном этапе стал вопрос выбора методов проведения маркетинговых исследований, среди которых был выбран метод опроса потребителей путем проведения анкетирования и/или интервью. Одновременно с этим завершился процесс анализа конкурентов. Были использованы следующие стратегии:

- Взаимодействие клиентов только через сотрудников компании
- Разработка новой программы для структурирования памяток
- Разработка доп. модуля в уже имеющейся программе

В связи с этим, руководство поставило новую задачу выбора и внедрения дополнительного нового модуля. Изучив существующие возможности увеличения скорости обслуживания клиентов, было выявлено, что внедрение нового модуля в программу, способен решить эту задачу.

Дополнительно, для проверки эффективности внедрения нового модуля и обоснования принятого решения, аналитиком были проведены опросы клиентов компании. На рисунке 3 представлен опрос целевой аудитории (50 респондентов) о внедрение нового модуля в программу.

1. Удобно ли вам будет, если модуль с памятками будет находиться в программе, где вы непосредственно работаете?
2. Будет ли для вас удобным то, что все памятки будут храниться в одном модуле?
3. Удобно ли вам будет находить нужную памятку самому, без привлечения к данному процессу сотрудников?

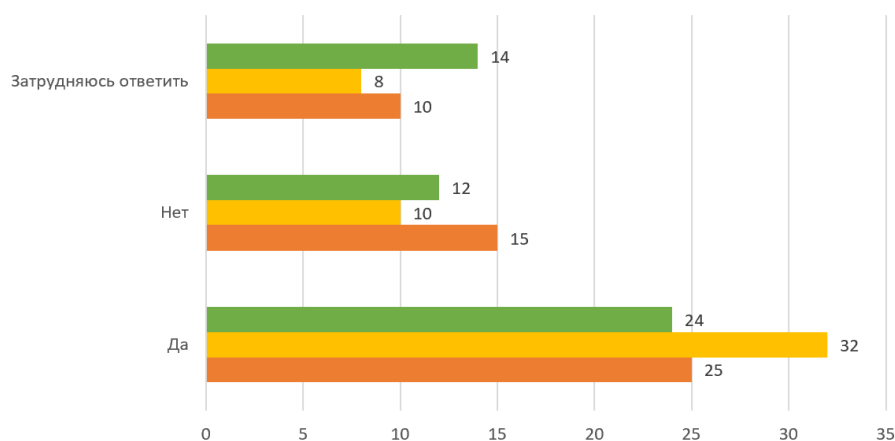


Рисунок 3 – Опрос целевой аудитории (50 респондентов) о внедрении нового модуля

Далее клиентов опросили, влияет ли наличие у компании модуля на желание продолжать сотрудничество?

Влияет ли наличие у компании модуля на желание продолжать сотрудничество?

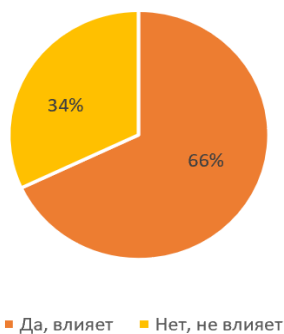


Рисунок 4 – Опрос целевой аудитории (50 респондентов) о внедрении нового модуля

Изучив собственные бизнес-процессы и стратегии, в качестве решения проблемы низкой скорости обслуживания клиентов, руководство выбрало внедрение нового модуля, где будут храниться и совершаться действия с памятками «Руководство пользователя» в программу, как доказанного эффективного средства привлечения новых и удержания постоянных клиентов, что позволит, сохранить и увеличить прибыль, а также способствует сбору важной маркетинговой информации для анализа покупательского поведения своих клиентов. Данный этап позволил конкретизировать начальную постановку проблемы компании.

Таблица 2

Уточнение постановки проблемы компании

Элемент	Описание
Проблема	низкая скорость обслуживания клиентов
Воздействует на	эффективность работы организации и взаимодействий с клиентами
Результатом чего является	загруженность сотрудников, большие временные затраты на поиск необходимой информации
Выигрыш от	автоматизированного процесса работы, большего количества времени на более важные задачи
Может состоять во	внедрении доп. модуля, которые помогут привлечь новых и удержать постоянных клиентов, что позволит, сохранить и увеличить прибыль; а также способствует сбору важной маркетинговой информации для анализа покупательского поведения своих клиентов

Таким образом, благодаря построению дерева проблем, дерева целей, проведения анкетирования (опросам клиентов компании), анализа конкурентов, изучению собственных бизнес-процессов и стратегий была произведена конкретизация целей, уточнение постановки проблемы и найдено наилучшее решение для выявленной проблем. Системный подход позволяет сформировать общий системный метод решения задач, что во многом упрощает деятельность многих организаций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вишнякова Алина Юрьевна, Берг Дмитрий Борисович. Прикладной системный анализ в сфере ИТ: предварительное проектирование и разработка документ-концепции информационной системы. Учебное пособие, 2020 – Издательство Уральского университета.
2. Д. Б. Берг, Е. А. Ульянова, П. В. Добряк. Модели жизненного цикла : учеб. пособие. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014.
3. Берг, Д. Б. Общая теория систем / Берг Д. Б [Электронный ресурс]
5. А. И. Мишенин. Теория экономических информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 240 с. А.И. Мишенин. Теория экономических информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2007.
6. Берг, Д. Б. Системный анализ конкурентных стратегий: учебное пособие / Д. Б. Берг, С. Н. Лапшина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014.

Sagilova Eila Kairatovna

Student of Business Informatics
Institute of Economics and Management
Ural Federal University
named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
email: sagilova.eila@gmail.com
Yekaterinburg, Russian Federation

Turygina Victoria Fedorovna

senior lecturer
Institute of Economics and Management
Ural Federal University
named after the First President of Russia B.N.Yeltsin
email: v.f.volodina@urfu.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

DESIGNING INFORMATION SYSTEMS AND IMPROVING BUSINESS PROCESSES BASED ON SYSTEM ANALYSIS

Abstract:

This article is devoted to a systematic approach and analysis. The company discussed in this article needs to solve an IT problem related to its own product being developed. Due to the provisions of the general theory of systems and the principles of the system approach, the article provides a solution to the identified problem.

Keywords:

System analysis, information company, business process improvement, IT problem

Самошкин Матвей Алексеевич
студент II курса магистратуры
кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа
Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
email: samoshkin.mat@yandex.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Берг Дмитрий Борисович
Профессор
кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа
Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
email: d.b.berg@urfu.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИТ-КОМПАНИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ГИПЕРКАЗУАЛЬНЫХ ИГР

УДК 004.9

Аннотация:

На текущий момент в науке существуют различные решения отдельных прикладных задач, которые касаются построения архитектуры различных ИТ-компаний или анализа данной архитектуры, но прикладное решение такого вопроса как проектирование архитектуры деятельности ИТ-компания, которая занимается разработкой гиперказуальных игр отсутствует. Это влечет за собой трудность и мешает эффективному управлению компанией. В данной статье на основе существующей методики описания бизнес-архитектуры предложен и реализован метод построения уникальной архитектуры деятельности компании по разработке гиперказуальных игр.

Ключевые слова:

Гиперказуальные игры, архитектура предприятия, ИТ-компания, разработка игр.

На текущий момент в науке существуют различные решения отдельных прикладных задач, которые касаются построения архитектуры различных ИТ-компаний или анализа данной архитектуры, в частности построения организационной структуры компании, описание ландшафта бизнес-процессов, существуют различные системы управления разработкой ИТ-продуктов и игр и работы, в которых описываются преимущества использования одних методов над другими, но решение такого вопроса как проектирование архитектуры ИТ-компания, которая занимается разработкой гиперказуальных игр отсутствует. Это влечет за собой трудность и мешает эффективному управлению компанией. В данной статье на основе существующей методики описания бизнес-архитектуры предложен свой построения уникальной архитектуры деятельности компании по разработке гиперказуальных игр.

Траты мобильных геймеров по итогу 2021 года могут достигнуть отметки в \$120 млрд. Это в 3,1 раза больше, чем траты пользователей на консольные игры.

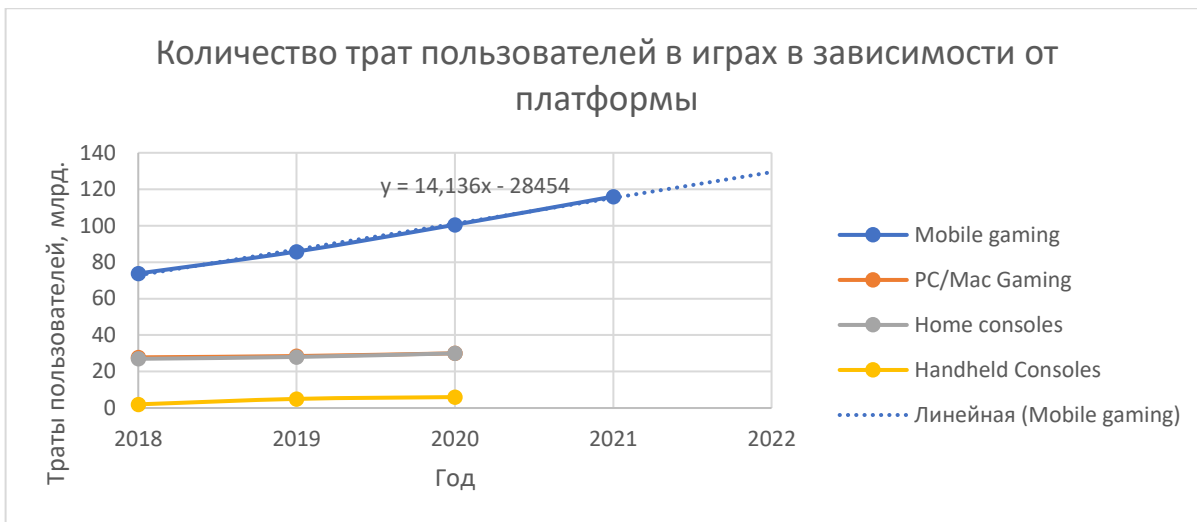


Рисунок 1 – Тенденции развития мобильного гейминга[1]

На основании анализа линии тренда на рисунке 1 можно сделать вывод о том, что траты пользователей в 2022 году будут расти, а, следовательно, и рынок, что говорит о том, что на данном рынке появляется всё больше пространства для открытия бизнеса по разработке мобильных игр.

За последний год сильно изменился уровень потребления игр. Сегодня каждую неделю в мобильные игры по всему миру наигрывают 5 млрд часов, тратят в них \$1,7 млрд и совершают более 1 млрд их загрузок. Подобный уровень потребления впервые был достигнут во время мирового локдауна, но с тех пор он и не думает снижаться (исключение — проводимые в играх часы, но он тоже остается выше, чем в «до ковидные» времена).

Гипер-казуальные игры обеспечили треть загрузок мобильных игр в первом полугодии 2021 года, достигнув 6,8 млрд загрузок, что в 2 раза больше, чем двумя годами ранее, и почти в 5 раз больше, чем три года назад.

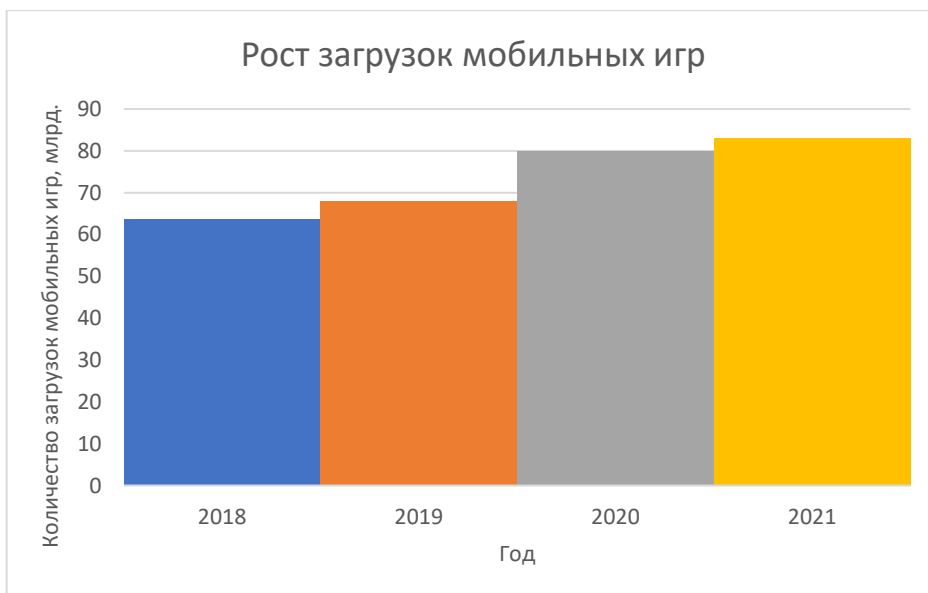


Рисунок 2 – Рост загрузок гиперказуальных игр[2]

Если посмотреть на прирост загрузок в 2021 по играм на рисунке 3, то можно заметить, что из 20 мобильных игр, которые дали наибольший прирост, находится 8 гиперказуальных игр (оранжевый цвет), при этом остальные 12 игр – это игры разных жанров. Это говорит о том, что спрос на гиперказуальные игры достаточно большой.

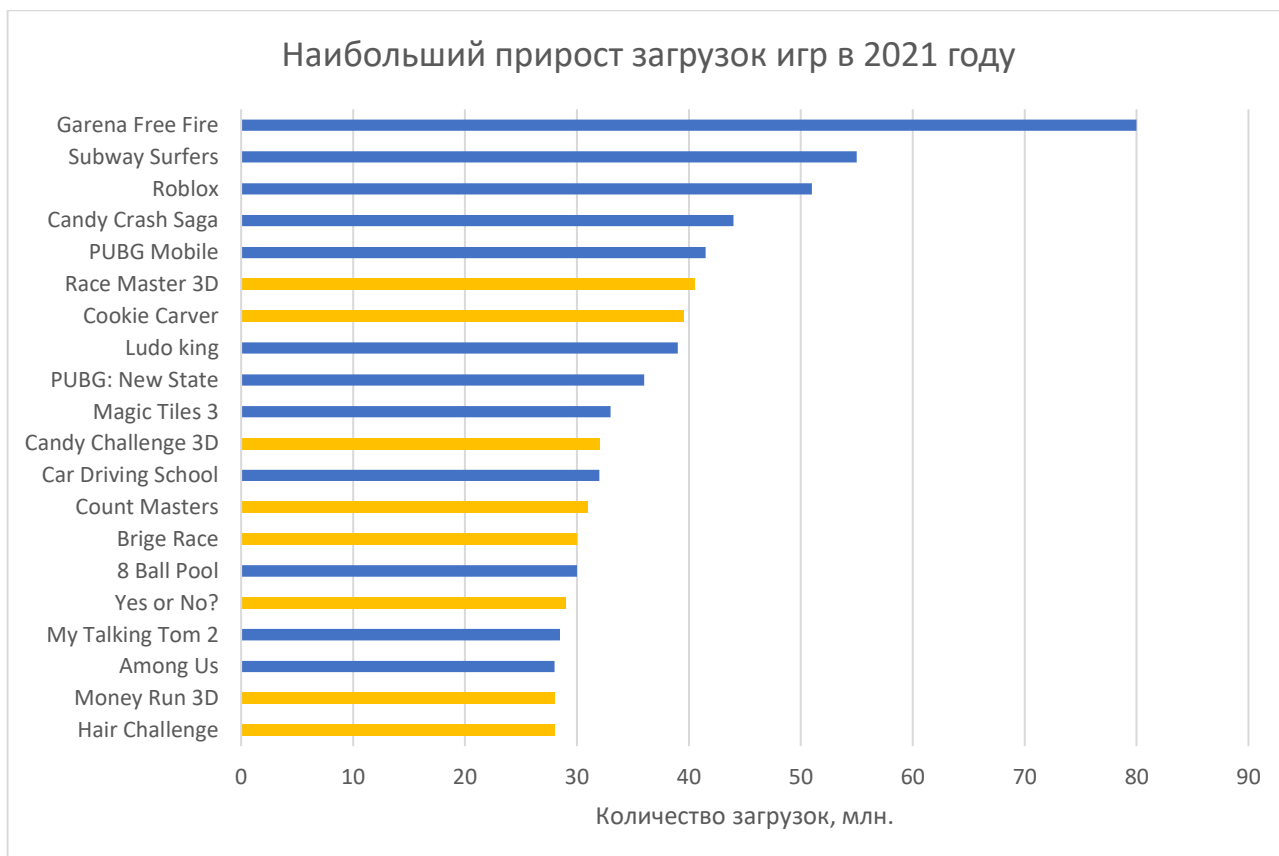


Рисунок 3 – Прирост загрузок игр в 2021 году

На основании корреляционного анализа можно сделать вывод о том, что с ростом загрузок мобильных игр растут и траты пользователей в этих играх, а значит рынок растёт. Об этом нам говорит коэффициент корреляции, который близок к 1 ($r = 0,971789514$).

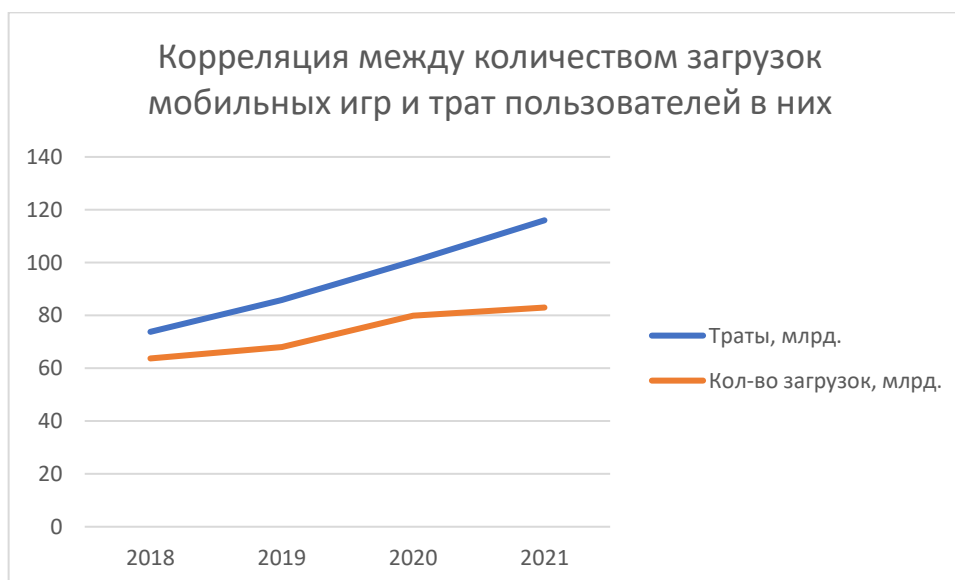


Рисунок 3 – Корреляционный анализ

Учитывая все факторы и данные, полученные с помощью различного рода анализа, можно с определённой долей вероятности сказать, что разработка гиперказуальных игр – актуальное направление на 2022 год, потому что тенденции развития этого рынка на основе данных прошлых лет показывают динамику роста в плоть до сегодняшнего дня.

Большинство подходов к описанию архитектуры предприятия в той или иной степени используют области, перспективы или уровни взгляда на предприятие. Такие уровни называют слоями (также распространен термин «домен»).

Набор и количество слоев зависит от используемого подхода и конкретного применения. Тем не менее во всех подходах так или иначе выделяются базовые уровни архитектуры предприятия, которые отражают логику бизнеса в целом и логику функционирования используемых средств ИТ:

- архитектура деятельности предприятия (её также называют бизнес-архитектурой);
- архитектура информационной поддержки;
- архитектура данных (её ещё называют информационной архитектурой);
- архитектура информационных систем (её также называют прикладной архитектурой);
- архитектура ИК-инфраструктуры (её также называют технической архитектурой).

Каждый архитектурный слой отражает одну из логик – логику функционирования бизнеса или логику функционирования ИТ.

Таблица 1

Связь архитектурных слоев и видов логики бизнеса

Архитектурные слои	Вид логики
Архитектура деятельности	Логика функционирования бизнеса
Архитектура информационной поддержки	Логика использования информации для функционирования бизнеса
Архитектура данных	Логика функционирования ИТ – данные, образующие информацию для бизнеса
Архитектура систем	Логика функционирования ИТ – системы, позволяющие работать с данными
Архитектура ИК-инфраструктуры	Логика функционирования ИТ – оборудование для поддержки систем и коммуникаций [3]

Для решения поставленной проблемы приступим к проектированию архитектуры деятельности компании, основываясь на основные стратегические задачи любой относительно небольшой по масштабу деятельности компании, которая вышла на ИТ-рынок разработки гиперказуальных игр. Данные стратегические задачи собраны в модель целевой архитектуры деятельности компании, которая показана на рисунке 4.



Рисунок 4 – Целевая архитектура деятельности [разработана автором]

По мнению руководства ИТ-компании такой ситуации компания может трансформировать функции в трёх направлениях: повышение уровня экспертизы в разработке гиперказуальных игр; повышение эффективности в процессах разработки проектов; выстраивание новых форм взаимодействия и цифровых коммуникаций с издательством. В работе представлены ориентиры развития бизнес-функций компании, и в дальнейшем будет дан экспертный анализ и графическая интерпретация полученных ориентиров развития в целевой функциональной модели компании. Каждое изменение функции ориентировано на устранение выявленной бизнес-проблемы и получение эффекта в виде сокращения сроков или затрат или повышения качества.

Приступим к проектированию архитектуры деятельности компании для того, чтобы определить наиболее приоритетные направления деятельности, что поможет эффективнее управлять компанией в будущем.

Методика аналитической экспертизы установления приоритетов в системе целеполагания и определения степеней значимости компонент предполагает построение архитектуры деятельности компании в 4 этапа:

1. Построение функциональной модели компании в графическом виде.
2. Экспертное определение коэффициента приоритета задачи (K).

Коэффициент приоритета цели выбирается следующим образом: 1.00 – высокий приоритет, 0.75 – средний приоритет, 0.50 – низкий приоритет.

3. Оценка соответствия значимости архитектурных компонент стратегическим задачам (S).

Явное соответствие – результаты деятельности компонента вносят непосредственный вклад в достижение целевого показателя или являются ключевым фактором для его достижения;

Опосредованное соответствие – результаты деятельности компонента не вносят непосредственный вклад в достижение целевого показателя, но создают условия для его достижения;

Косвенное соответствие – результаты деятельности компонента способствуют созданию условий для достижения целевого показателя.

4. Определение итоговой степени значимости функционального компонента (Z).

Итоговая степень значимости компонента складывается из суммы произведений коэффициента K и S в разрезе каждой цели и каждого компонента и определяется по формуле (1).

$$Z_i = K_i \times S_i \quad (1)$$

После расчета коэффициента Z для каждого компонента производится разделение на всего списка значений на 3 части.

Высокая итоговая значимость – верхняя треть диапазона значений сумм по всем компонентам;

Средняя итоговая значимость – средняя треть диапазона;

Низкая итоговая значимость – нижняя треть диапазона[3].

Реальные ситуации, в которых оказываются предприятия, бывают разными и отнюдь не во всех удаётся сформировать структуру целеполагания предприятия. Чёткие долгосрочные цели и задачи – хорошая практика в период стабильности, но при работе в условиях неопределенности постановки целей, особенно для относительно небольшой по масштабу деятельности и задач ИТ-компании недостаточно. Их должны дополнять (или даже заменять) принципы, которые более долгосрочны даже в ситуации высокой неопределенности.

Для последовательного выполнения процедур оценки значимости функциональных архитектурных компонент в работе предлагается методика, которая для уточнения целей и задач стратегической архитектуры предполагает сформировать следующие плоскости модели принятия решений (рисунок 5).

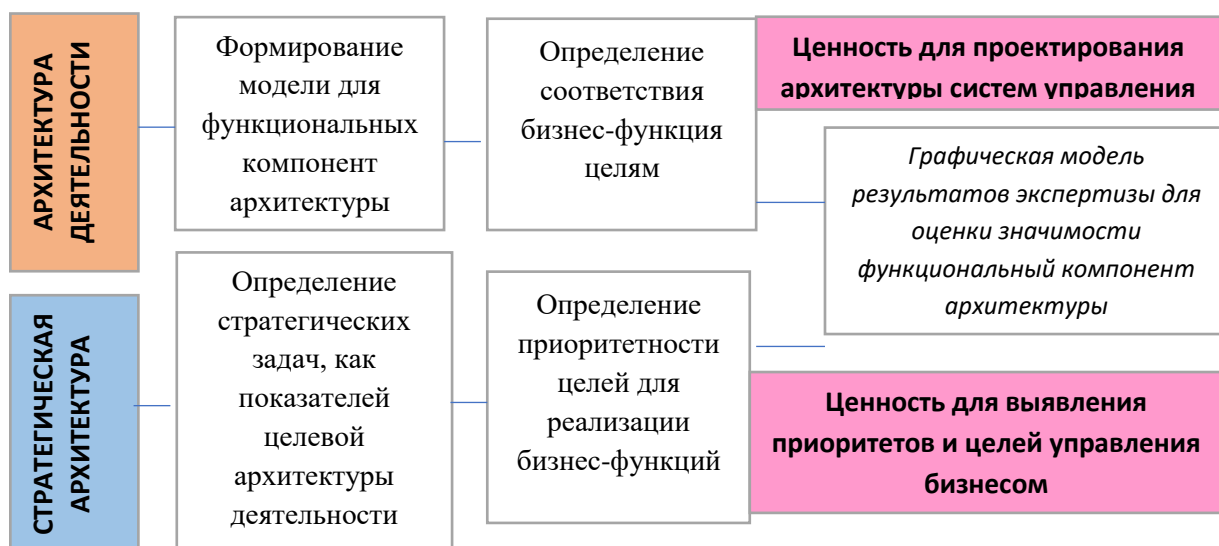


Рисунок 5 - Методика выявления значимости архитектурных компонент для системы целеполагания и целей корректировки стратегических задач (выполнено на основе [3])

Таблица 2

Оценка степеней значимости компонент для ИТ –компании разработчика казуальных игр (шаблон)

Функциональные компоненты	Стратегические задачи (целевая архитектура)	Соответствие Явное/ Опосредованно е /Косвенное	Степень значимости Высокая/ Средняя/ Низкая	Комментарий к степени соответствия цели (на текущий момент)
Архитектурный компонент 1.1	Целевой показатель 1.1 (или Цель 1)	<i>Оценка соответствия по цели 1.1</i>	<i>оценка значимости архитектурного компонента 1.1 для целей</i>	Есть/нет соответствия данной задаче/цели
	Целевой показатель 1.2 (или Цель 2)	<i>Оценка соответствия по цели 1.2</i>		и т.д.
	Целевой показатель 1.3 (или Цель 3)	<i>Оценка соответствия по цели 1.3</i>		и т.д.
Архитектурный компонент n/m	Целевой показатель n/m (или Цель N)	<i>Оценка соответствия по цели n/m</i>	<i>оценка значимости архитектурного компонента n/m для целей</i>	и т.д.
	и т.д.	<i>и т.д.</i>		и т.д.
	и т.д.	<i>и т.д.</i>		и т.д.

Оценка степеней значимости компонент проведенная по предложенному шаблону таблицы 2 позволила завершить экспертизу целей по характеристикам выявленной значимости функциональных компонент.

Графический анализ полной архитектуры деятельности компании по разработке гиперказуальных игр по предложенной методике представлен на рисунке 6. В ходе исследования в качестве метода описания архитектуры было принято решение использовать

обобщенный подход построения архитектуры предприятия для комплексного понимания технологии построения архитектуры.

Для решения проблемы эффективного управления была описана бизнес-архитектура компании, которая включает в себя определение стратегических задач, на основании которых была составлена архитектура деятельности компании с разделением на сгруппированные компоненты, а также проведена оценка значимости всех компонент.

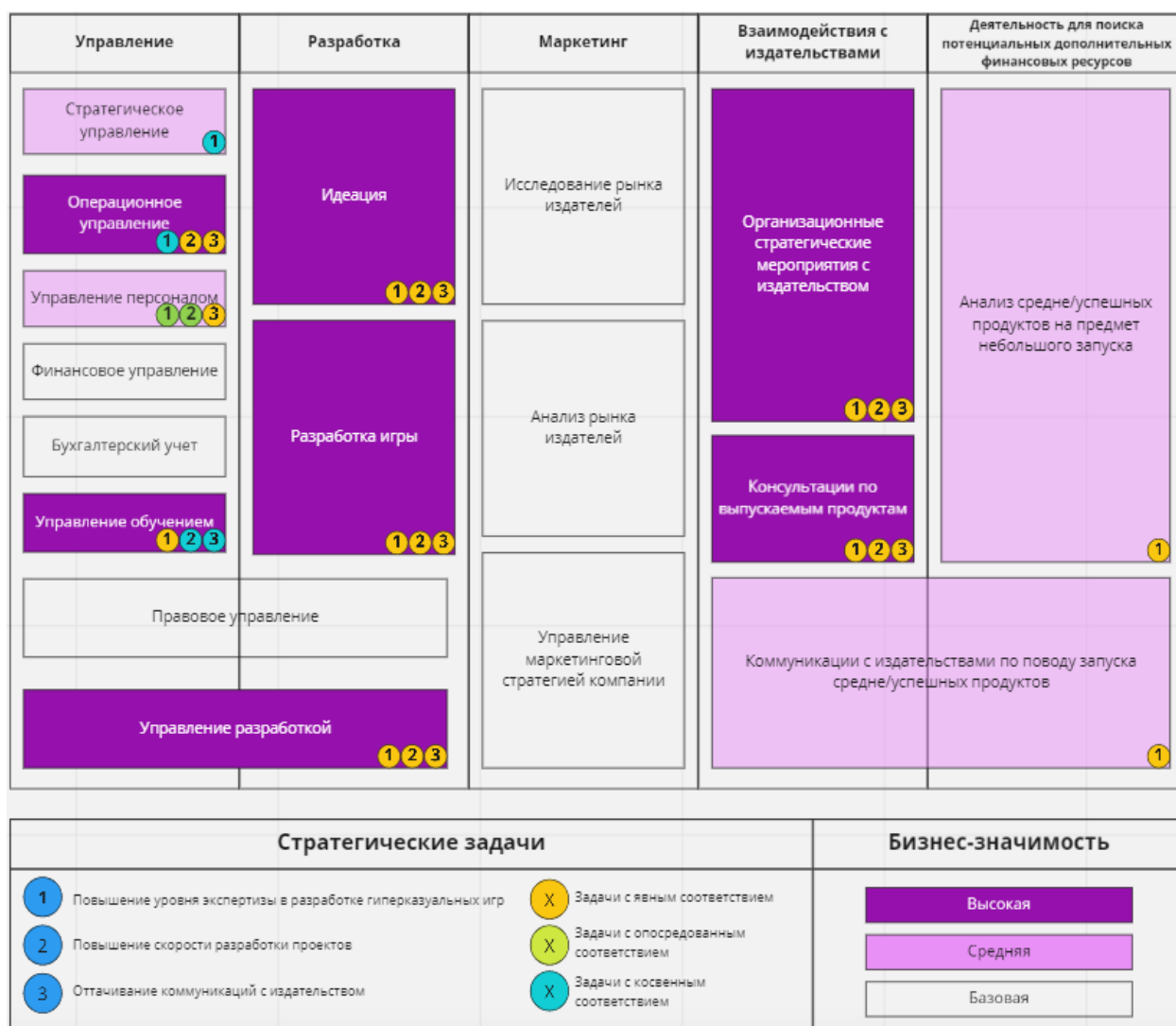


Рисунок 6 – Полная архитектура деятельности IT-компании по разработке гиперказуальных игр с оценкой степеней значимости функциональных компонент [разработана автором]

Исходя из результатов анализа видно, что, учитывая стратегические цели компании, необходимо определенным образом располагать фокус внимания, сил и инвестирования на наиболее значимые компоненты архитектуры деятельности, чтобы наиболее эффективным образом достичь поставленную цель.

После комплексного представления архитектуры деятельности видно, что фокус любой компании по разработке гиперказуальных игр, выходящей на рынок направлен на создание продукта, потому что компонентами с высокой значимостью являются: операционное управление, управление разработкой, идеяция, разработка игры и все взаимодействия с издательствами, касаясь разрабатываемых вместе продуктов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Екатерина Беспятова Sensor Tower: самый скачиваемый мобильный жанр прошлого года — гиперказуальные игры [Электронный ресурс], 2021. URL: <https://app2top.ru/analytics/sensor-tower-samy-j-skachivaemu-j-mobil-ny-j-zhanr-proshlogo-goda-giperkazual-ny-e-igry-183163.html> (дата обращения 25.04.2022).
2. Анализ рынка мобильных приложений к 2022 году [Электронный ресурс], 2021. URL: https://сра.rip/mobile-app/state_of_mobile_2022/ (дата обращения 25.04.2022).
3. Чернов А. В., Ананьин В. И., Авдошин С. М., Песоцкая Е. Ю. Управление информатизацией предприятия с использованием архитектурных подходов. Книга 1. Формирование и оценка архитектуры предприятия. – М.: Издательство АСИТЭКС, 2018. – 468 с.: ил.

Matvey Alekseevich Samoshkin

student

Department of big data analytics and video analysis methods
Institute of Radioelectronics and Information Technologies-RTF
Ural Federal University named after the First President of Russia B.N.Yeltsin
email: samoshkin.mat@yandex.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

Dmitriy Borisovich Berg,

Professor

Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods
Institute of Radioelectronics and Information Technologies-RTF
Ural Federal University named after the First President of Russia B.N.Yeltsin
e-mail: d.b.berg@urfu.ru
r. Yekaterinburg, Russian Federation

DESIGNING THE ARCHITECTURE OF AN IT-COMPANY ACTIVITY TO DEVELOP HYPERCASUAL GAMES

Abstract:

At the moment in science there are various solutions of separate applied problems, which concern the construction of the architecture of various IT-companies or analysis of this architecture, but there is no solution to such a question as designing the architecture of the activity of an IT-company, which is engaged in the development of hypercasual games. This entails difficulty with the efficiency of company management. In this article on the basis of the existing methodology of business architecture description we propose a unique architecture of hypercasual games development company activity.

Keywords:

Hypercasual games, enterprise architecture, IT company, game development.

Середа Анастасия Олеговна
студентка II-го курса магистратуры
кафедра экономической кибернетики
Научно-образовательный институт компьютерных наук и технологий
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: sereda_a@gmail.com
г. Донецк, ДНР

Тимохин Владимир Николаевич
доктор экономических наук, профессор
кафедра экономической кибернетики
Научно-образовательный институт компьютерных наук и технологий
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: volodya.timokhin@gmail.com
г. Донецк, ДНР

СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ АНКЕТИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

УДК 004.415

Аннотация:

В работе предложен алгоритм реализации и функционирования информационной системы подбора персонала на основе автоматизации процесса анкетирования кандидатов на вакантные должности предприятия.

Ключевые слова:

Рекрутинг, управление персоналом, подбор персонала, информационная система, анкетирование, эффективность.

Повышение эффективности управленческой деятельности одна из важных задач субъектов хозяйствования, рассматривающих персонал организации как главный стратегический ресурс развития. Решение данной задачи напрямую связано с качеством управленческих решений в системе управления персоналом организаций, зависящего от полноты, своевременности и достоверности кадровой информации, уровня профессиональной компетентности субъектов управления. Именно поэтому процесс найма и отбора персонала на вакантные должности является одним из важнейших вопросов и первостепенной задачей в системе управления персоналом. Привлечение в организацию потенциальных кандидатов является одной из жизненно важных функций системы управления человеческими ресурсами организации, поскольку оказывает самое непосредственное влияние на будущее компании, ее имидж. Эффективным инструментом поддержки кадровых решений являются информационные системы.

В настоящее время на российском рынке наблюдается подлинное многообразие предложений по разработке и поставке автоматизированных систем управления персоналом (как отечественных, так и западных). Были выделены 3 наиболее популярные системы. Первая в их списке система «Talantix» – это система автоматизации работ с персоналом. Другими аналогами являются системы «CleverStaff» и «FriendWork Recruiter».

Достоинствами изученных аналогов являются наличие обширного функционала и интеграции с множеством различных сайтов онлайн рекрутмента. Среди недостатков изученных систем можно выделить высокую ценовую политику, отсутствие функции формирования кадрового резерва, а также наличие «лишнего» функционала, который организации и заказчику не требуется.

В результате обзора аналогов было выявлено, что существующие ИС, способные решать требуемые задачи, являются дорогостоящими. Исходя из этого, предлагается алгоритм разработки, использования и обработки анкет для подбора кандидата на вакантную должность:

1. Составление унифицированной анкеты. В соответствии со спецификой деятельности предприятия составляются вопросы, которые делятся на две категории:

- открытая форма (общие сведения о кандидате);
- закрытая форма (вопросы, определяющие уровень знаний, умений, навыков).

2. Обработка результатов анкетирования. Данный этап подразумевает использование математических методов для оценки значимости каждого варианта ответа на соответствующий вопрос, а также для определения важности каждого вопроса в анкете. Большая часть вопросов анкеты подразумевает ответы, не выражающиеся в строгом количественном измерении, например, вопрос об образовании. Поэтому необходимо осуществить перевод качественных значений в разряд количественных, для дальнейшей математической обработки. Одним из вариантов преобразования является использование шкал. При этом различным вариантам ответов в соответствии с их значимостью выставляются баллы, которые в дальнейшем нормируются. При вычислении общей оценки соискателя следует так же учесть, что не все вопросы равнозначны. Поэтому перед началом обработки требуется определить весовой коэффициент вопроса, тем самым установив его важность. Для этого можно воспользоваться методом ранжирования или парных сравнений. А итоговая оценка соискателя определяется методом свертки критериев [2]. При этом учитываются и ответы соискателя и установленная степень важности вопроса.

3. Разработка информационной системы. Для реализации функции: распространение информации об открытых вакансиях, предоставление доступа соискателям к анкетам и возможности их online прохождения, сохранение и обработка результатов анкетирования, настрой связи работодатель – соискатель с использованием web-технологий (рисунок 1) [3].

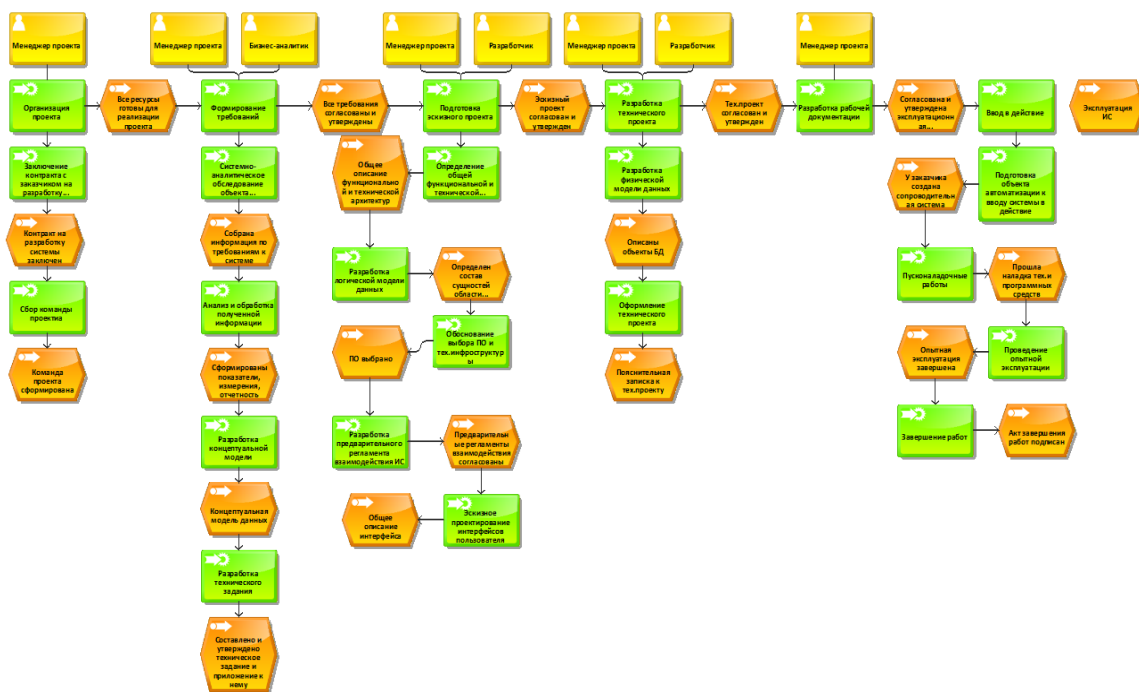


Рисунок 1 – Процесс реализации информационной системы для автоматизации процесса найма персонала

Претенденту на вакантную должность доступна страница для заполнения анкеты и отправки её работодателю, при успешном выполнении действия пользователю приходит сообщение о том, что он будет уведомлен о принятом решении относительно его

кандидатуры. Пользователь ИС, наделенный правами администратора, проходит авторизацию, введя логин и пароль. Администратору доступны анкеты соискателей вакантной должности и результаты их обработки.

4. Размещение web-интерфейса информационной системы в интернете, сбор сведений о претендентах и результатах анкетирования, рассылка соискателям результатов, в том числе приглашений на собеседование (рисунок 2).

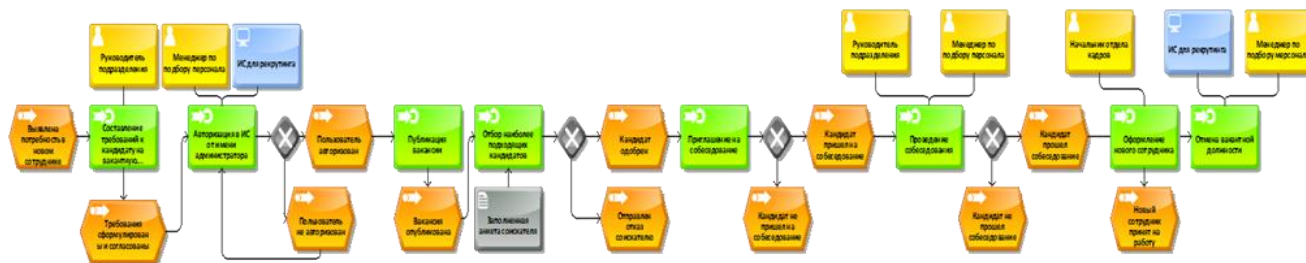


Рисунок 2 – Процесс использования ИС работодателем

Личные данные соискателя будут переданы на сервер и сохранены в базе данных. Значения полей, необходимые для расчета оценки соискателя, будут обработаны с помощью математического блока и сохранены в базе данных.

Эффективность ИС обуславливается влиянием на организационные, информационные и экономические факторы. Организационный эффект проявляется в освобождении работников от рутинных операций, а также упрощает деятельность менеджера по подбору персонала. Информационный фактор эффективности выражается в повышении уровня информированности сотрудников. Экономический фактор проявляется в том, что вся обрабатываемая информация, в конечном счете, направлена на улучшение использования трудовых и временных ресурсов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Развитие HR-процессов и использование digital-инструментов в российских компаниях» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hhcdn.ru/file/16480569.pdf> – Загл. с экрана.
2. Евланов Л.Г. Экспертные оценки в управлении [Текст] / Л.Г. Евланов. – М.: Экономика, 1987. – 133 с.
3. ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200006921> – Загл. с экрана.
4. Моргунов Е.Б. Управление персоналом: исследование, оценка, обучение / Е.Б. Моргунов. – М.: ИД «Управление персоналом», 2014.–550с.

Sereda Anastasia Olegovna

Student of the II-rd course of the magistracy
Department of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: sereda_a@gmail.com
Donetsk, DPR

Timokhin Vladimir Nikolaevich

Doctor of Economic Sciences, Professor
Director of Economic Cybernetics
Donetsk National Technical University
e-mail: volodya.timokhin@gmail.com
Donetsk, DPR

INFORMATION SUPPORT SYSTEM FOR QUESTIONING THE COMPANY'S PERSONNEL

Abstract:

The paper proposes an algorithm for the implementation and functioning of an information system for personnel selection based on the automation of the process of interviewing candidates for vacant positions of the enterprise.

Keywords:

Recruiting, personnel management, personnel selection, information system, questionnaire, efficiency.

Скрябин Алексей Юрьевич

магистрант

кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа ИРИТ-РТФ
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

email: skryabin.aleksey99@gmail.com

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Новиков Максим Юрьевич

кандидат педагогических наук, доцент

кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа ИРИТ-РТФ
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

email: nm0105@ya.ru

г. Екатеринбург, Российская Федерация

МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ГИБРИДНЫХ ЧАТ-БОТ ПРИЛОЖЕНИЙ

УДК 004.8

Аннотация:

Статья посвящена анализу методов создания чат-бот приложений, их основных частей и из взаимосвязей. Рассматриваются основные преимущества и описание процесса разработки чат-ботов. В статье используются передовые методы, алгоритмы и сценарии из области машинного обучения и искусственного интеллекта для формирования релевантного ответа бота.

Ключевые слова:

Машинное обучение, база знаний, чат-боты, автоматизация процессов, методы создания.

В современном мире чат-боты стали невероятно популярны и много людей активно увлечены ими. Чат-боты — это некие помощники, которые могут общаться с людьми на равных, обрабатывать различные сценарии и выполнять требуемые от них действия (подробнее можно узнать на ресурсе [12]). Они помогают автоматизировать задачи, работая по заданному алгоритму. Они ведут диалог с пользователем, отвечая на запросы и развлекая ответами. В этом смысле мы согласны с тем, что чат-бот создан «для имитации поведения человека при общении с одним или несколькими собеседниками» [2, с. 38], но не ограничивается этим.

«Данное направление является относительно молодым и набирает все большую популярность в таких областях как сервисы электронной коммерции, колл-центры, игровая индустрия» [11, с. 30]. Целью работы является описание методов создания гибридных чат-бот приложений. Гибридные чат-боты – это боты, которые ведут разговор с пользователем по заранее определенному пути, но используют искусственный интеллект для распознавания пользовательских намерений. «Данный тип чат-ботов самый широко-используемый в коммерческих приложениях» [11, с 31].

Сейчас очень многое завязано на IT-технологиях, практически в любой компании работники используют различные приложения для эффективной и качественной работы. Одно из основных преимуществ использования чат-ботов в компаниях – это снижение нагрузки на техподдержку. В работе [1] авторами выявлены ключевые особенности применения чат-ботов для компаний, среди которых указаны экономические, аналитические и организационные преимущества.

Чат-боты мастерски маскируют сбор данных о пользователе во время «дружеской» беседы. В частности, это необходимо, чтобы они подстраивались под пользователя в режиме реального времени – это одно из главных условий для переобучения/до обучения модели или изменения существующей базы знаний. На данный момент, в глобальной индустрии банковского обслуживания существуют боты, способные обработать шаблонные команды, фразы пользователя, возвращая ответ в одном или нескольких сообщениях или возможность пригласить оператора для разрешения вопроса, ответа на который от чат-бота не получили.

Мы предлагаем модифицировать существующие алгоритмы поиска ответа и усложнить создание ответных сообщений, путем добавления конструктора сценариев в интерфейс оператора для создания наиболее популярных тематик и добавить возможность прикладывать и отправлять файлы различных разрешений.

Также предлагаем модифицировать приглашения операторов в чат к пользователю, разбив их, например, на отдельные группы (очереди), в которые будет попадать пользователь. Это будет обеспечивать наименьшее время ожидания оператора. Если же оператор чувствует, что не в силах помочь пользователю, он может перенаправить его к другому оператору своего направления или же перенаправить его в другую очередь другого направления. Для обеспечения максимального удобства при работе операторов с пользователями можно подумать о создании аудио-канала с использованием, к примеру, технологии WebRTC.

Для продуктивной, качественной и комфортной разработки необходимо выбрать языки программирования и инструменты для непосредственной разработки:

1) SSMS (SQL Server Management Studio – в документации можно прочитать подробнее [10]) для профилирования и управления компонентами SQL Server.

2) ReactJS, Redux, SCSS, Typescript, UI-фреймворк (по желанию) для создания фронтенд-частей пользователя и оператора (ReactJS был выбран для примера, изучить документация данной библиотеки можно из источника [4]).

3) Python (подробнее про основы и синтаксис языка можно прочитать в документации [3]) - для реализации алгоритма поиска ответа бота и сопоставления сценариям, действиям.

4) NodeJS, модуль cluster (про использование модуля cluster в NodeJS можно прочитать в документации [5]) – для создания дополнительного сервера, обрабатывающего запросы пользователя по API. Для удобного общения с базой данных (БД) можно подключить ORM Sequelize (варианты установки, подключения и использования в NodeJS рассмотрены в документации [9]). Также можно использовать кластеризацию, в этом случае, появится возможность запуска воркера (экземпляра приложения) на каждом отдельном потоке ядра процессора. На каждом воркере можно инициализировать экземпляр сокета (использование технологии socket.io подробно описано в документации [6]) для подключения к фронтенд-частям (пользователь, оператор) и питон-серверу.

5) Для достижения наилучшей производительности при логировании или кешировании данных можно использовать базу данных в памяти компьютера – Redis

(установка, настройка конфигурации и использование в NodeJS подробно расписано в документации [8]).

б) Для базовой безопасности можно использовать авторизационные сессии с авторизационными файлами cookie. При настройке сессии можно использовать https-протокол для запросов, а также осуществить настройку ssl-сертификатов для https-сервера NodeJS.

Разработку можно вести в таких IDE как: Microsoft Visual Studio и JetBrains PyCharm.

Для реализации алгоритма нам потребуются такие библиотеки как:

– Rymorphy – морфологический анализатор, нужен для того, чтобы приводить слово в нужную форму, менять падеж и т.д. (подробнее можно изучить в документации [13]).

– Universal Sentence Encoder – энкодер, необходимый для преобразования каждого слова в вектор и последующего определения косинусного расстояния между векторами

– Нейросеть Tensorflow (подробнее изучить эту технологию можно в источнике [14]) – выдает сходство вопроса пользователя с набором популярной тематики, на которой была обучена модель. То есть, если модель предсказывает, что сходство вопроса пользователя с популярной тематикой выше порогового значения, то формируем ответ по этой тематике.

Сам принцип формирования ответа пользователю будет выглядеть следующим образом:

1) Удаление небуквенных символов из вопроса пользователя.

2) Удаление обращений к чат-боту, удаление названия организации, в которой работает бот.

3) Лемматизация (нормализация) вопроса – приведение вопроса к его нормальной форме, то есть удаление окончаний, приведение слов к определенному падежу. Можно использовать библиотеку Rymorphy для приведения всех слов в начальную форму.

4) Можно добавить проверку на длину вопроса, к примеру, чрезмерно длинные вопросы не обрабатывать.

5) Поиск специфичных актов/заявок/идентификаторов/инцидентов/специальных слов и т.д. регулярными выражениями и возврат соответствующего ответа.

6) Проверка на наличие различных оскорблений (по желанию можно добавить проверку на разные политические темы и т.д.) – данную проверку можно реализовать через библиотеку Universal Sentence Transformer (USE) – предобученная модель скачивается из Интернета, преобразуется каждое слово вопроса в вектор, далее определяется их косинусное сходство с известными векторами оскорбительных слов. Если косинусное расстояние вектора вопроса и вектора ближайшего оскорбительного слова меньше, чем установленное пороговое значение – то считаем, что в вопросе пользователя найдено оскорбительное слово и возвращаем соответствующий ответ.

7) Предусмотренная проверка на вычисляемое значение (калькулятор).

8) Проверка на запрос информации о сотруднике или организации, в которой работает бот.

9) Проверка на намерение подключить/отключить оператора.

10) Если у вас используются паттерны (разные шаблоны или короткие вопросы), то необходимо также реализовать проверку на это – можно использовать USE.

11) Проверку на поиск статьи/ответа в вашей базе знаний – здесь можно использовать нейросеть Tensorflow (TF) – модели обучаются на каждой тематике/заявке. Если модель подсказывает, что сходство вопроса пользователя с ответами по определенной теме выше порогового значения, то бот отвечает соответствующим топ-тематикой.

12) Реализовать проверку на прохождение сценария. Предусматривать вхождения по уточняющим вопросам, заявкам, тематикам.

13) Реализовать проверку на получение файла, то есть его подготовку и дальнейшее скачивание.

Если ни одно из условий не выполнилось, то можно вернуть сообщение о том, что бот не понял вопроса с несколькими кнопками – Пригласить оператора для разъяснений или

зарегистрировать различное обращение/заявку. Смотри для каких целей, вы будете использовать бота. В работе проведен обзор и анализ методов создания гибридных чат-бот приложений, процесса разработки и алгоритмов машинного обучения. Выявлены общая структура реализации такого рода проектов. На основе проведенного анализа можно реализовать конструктор или набор инструментов для создания хорошего, быстрого и удобного бота. Также адаптировать под большое количество фреймворков и систем для удобства, так как разные платформы имеют разные процессы установки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лысенко А.В. Технологии чат-ботов в сrm-технологиях // КНЖ. – 2019. – №1 (26). – С. 84-85.
2. Слепцова Ю.Н. Автоматизация маркетинговых процессов при помощи чат-бота // Научный журнал. – 2020. – №3 (48). – С. 38-39.
3. Документация Python [электронный ресурс] – <https://docs.python.org/3/> (дата обращения: 24.04.2022).
4. Документация ReactJS [электронный ресурс] – <https://ru.reactjs.org/> (дата обращения: 24.04.2022).
5. Документация NodeJS [электронный ресурс] – <https://nodejsdev.ru/api/cluster/> (дата обращения: 24.04.2022).
6. Документация SocketIO [электронный ресурс] - <https://socket.io/> (дата обращения: 24.04.2022).
7. Документация Javascript [электронный ресурс] – <https://learn.javascript.ru/> (дата обращения: 24.04.2022).
8. Документация Redis в NodeJS [электронный ресурс] - <https://www.npmjs.com/package/redis> (дата обращения: 24.04.2022).
9. Документация Sequelize в NodeJS [электронный ресурс] - <https://sequelize.org/docs/v6/getting-started/> (дата обращения: 24.04.2022).
10. Учебник для работы с SQL и Microsoft SQL Server Management Studio [электронный ресурс] - <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/relational-databases/lesson-1-connecting-to-the-database-engine?view=sql-server-ver15> (дата обращения: 24.04.2022).
11. Ураев Д.А. Классификация и методы создания чат-бот приложений С.30-33 <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-i-metody-sozdaniya-chat-bot-prilozheniy/viewer>
12. Чат-боты: Введение от разработчика [электронный ресурс] - <https://proglib.io/p/chat-bots-intro> (дата обращения: 24.04.2022).
13. Документация Tensorflow [электронный ресурс] - <https://www.tensorflow.org/> (дата обращения 24.04.2022).

Skryabin A. Y.

master's student

Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods
Institute of Radio Electronics and Information Technologies – RTF
Federal State Educational Institution of the First President of Russia B.N. Yeltsin
email: skryabin.aleksey99@gmail.com
Yekaterinburg, Russian Federation

Novikov M. Y.

master's student

Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods
Institute of Radio Electronics and Information Technologies – RTF
Federal State Educational Institution of the First President of Russia B.N. Yeltsin
email: nm0105@ya.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

METHODS FOR CREATING HYBRID CHATBOT APPLICATIONS

Abstract:

The article is devoted to the analysis of methods for creating chatbot applications, their main parts and their interrelations. The main advantages and description of the chatbot development process are considered. The article uses advanced methods, algorithms and scenarios from the field of machine learning and artificial intelligence to form a relevant bot response.

Keywords:

Machine learning, knowledge base, chatbots, process automation, creation methods.

Тарасьев Александр Александрович

кандидат экономических наук
старший научный сотрудник, доцент
Научно-исследовательская лаборатория
по проблемам университетского развития
Кафедра анализа систем и принятия решений
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
e-mail: a.a.tarasyev@urfu.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Тарасьева Татьяна Владимировна

младший научный сотрудник, аспирант
кафедра анализа систем и принятия решений
Институт экономики и управления
Научно-исследовательская лаборатория
по проблемам университетского развития
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
e-mail: a.a.tarasyev@urfu.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Караваев Всеволод Сергеевич

ассистент
кафедра анализа систем и принятия решений
Институт экономики и управления
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
e-mail: a.a.tarasyev@urfu.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО ПЕРЕХОДА

УДК 316.44: 331.55

Аннотация:

Актуальность изучения процессов цифровой трансформации экономики определяется наличием взаимозависимости между инновационным развитием экономической системы и такими показателями рынка труда, как уровень развитости рынка труда, уровень профессиональной мобильности и уровень благосостояния активных трудовых ресурсов. В данных условиях функционирования рынка труда необходимым становится краткосрочное и

долгосрочное прогнозирование развития цифровой экономики. Для целей прогнозирования в данной статье используется динамическое моделирование характеристик движения квалифицированных трудовых кадров между центрами притяжения. Результаты апробации применяемых методов математического моделирования показали, что в условиях цифрового перехода наиболее востребованными и финансово-успешными на рынке труда оказываются ИТ-специалисты.

Ключевые слова:

Профессиональная мобильность, цифровая трансформация, рынок труда, емкости рынка труда, напряженность на рынке труда, динамическое моделирование.

Современный этап развития передовых информационных технологий открывает широкие возможности для осуществления цифровой трансформации бизнес-процессов. Ограничения и новые условия, возникшие в период пандемии привели к существенному ускорению цифровизации в различных сферах функционирования социально-экономических систем регионов, в частности на рынке труда. Это привело к необходимости расширения возможностей для внедрения и продвижения ИТ-продукции. Условия нестабильности последних лет (связанных и не связанных с пандемией) усугубили негативное воздействие на рынок труда существующего дисбаланса между потребностями бизнес-структур в квалификации и компетенциях специалистов и перевыпуском кадров университетами по направлениям подготовки, в которых не существует дефицита человеческих ресурсов. Указанные условия функционирования рынка труда и университетов дестабилизирующим образом сказываются на ожиданиях будущих специалистов от своей профессиональной деятельности, затрудняют процесс прогнозирования спроса работодателей на выпускников по определенным специальностям.

В связи с этим, актуальным становится рассмотрение таких исследовательских вопросов: как следует определить факторы разрыва образовательных траекторий учащихся и профессиональных траекторий выпускников вузов, каковы пути преодоления этого разрыва, а также как описать взаимодействие процессов профессиональной мобильности квалифицированной рабочей силы и процессов цифровизации экономики [1]. Концепция образовательной траектории предполагает, что студент обладает формальной квалификацией, основанной на освоенном и подтвержденном наборе компетенций, приобретенном опыте по направлению подготовки. При этом изменение положения на рынке труда в соответствии с уровнями оплаты труда, уровнем престижа и социальном статусе в рамках новой должности рассматриваются как характеристики профессиональной траектории выпускников университетов [5]. Многие авторы признают необходимость дальнейших исследований указанных проблем системы высшего образования, а также вопросов определения эффективности образовательной системы и формирования структуры выпуска университетов, отвечающей современным требованиям работодателей в условиях глубокой трансформации экономических систем [3, 4, 2].

Для прогнозирования профессиональной мобильности квалифицированной рабочей силы в соответствии с количеством существующих вакантных мест, уровнем оплаты труда и развитием социально-экономической системы региона предлагается использовать многофакторную динамическую модель с элементами теории игр, в основе которой лежит теория позиционных игр при выполнении условий равновесия Нэша для рынка труда. Управляющими параметрами для применяемого модельного аппарата являются уровень оплаты труда профессорско-преподавательского состава, стоимость обучения выпускников для вузов. Как результирующий показатель в модели определяется объем оплаты труда выпускников, трудоустроенных по специальности. В целях оптимизации модельного аппарата приведем основные управляющие параметры с разбивкой по специальностям. Параметры входы и выхода работников на рынок труда, отражающие особенности жизненных циклов населения, добавлены на этапе постановки задачи:

$$E_k(t + \Delta t) = E_k(t) + \left(M_k(t) - b_k E_k(t) + Y(t) \cdot \frac{E(t)}{(E(t) + R(t)) \cdot T} - P(t) \cdot \frac{E(t)}{(E(t) + R(t)) \cdot T} \right) \Delta t, (1)$$

где $Y(t)$ – численность выпускников вузов;

$P(t)$ – численность людей предпенсионного возраста;

$M_k(t)$ – количество трудоустройств в момент времени t в рамках группы специальностей k , косвенно отражающее профессиональную мобильность;

T – поправочный коэффициент для учета годовой динамики показателя;

$E_k(t)$ – численность занятых в момент времени t в рамках группы специальностей k ;

$R_k(t)$ – численность безработных в момент времени t в рамках группы специальностей;

$b_k E_k(t)$ – количество сокращенных занятых в момент времени t в рамках группы специальностей k , косвенно отражающее профессиональную мобильность.

Сходимость модели в точке равновесия обеспечена описанием динамики безработного населения симметричным уравнением (2):

$$R_k(t + \Delta t) = R_k(t) + \left(b_k E_k(t) - M_k(t) + Y(t) \cdot \frac{E(t)}{(E(t) + R(t)) \cdot T} - P(t) \cdot \frac{E(t)}{(E(t) + R(t)) \cdot T} \right) \Delta t, (2)$$

Введем синтетический показатель напряженности на рынке труда θ_k . В результате расчета модельного цикла получим динамику, определяющую конкуренцию за рабочие места по группам специальностей k :

$$\theta_k = \frac{V_k(t + \Delta t)}{R_k(t + \Delta t)}. (3)$$

В этом случае изменение средних уровней оплаты труда будет зависимым от уровня развития рынка труда. Это, в свою очередь, позволит косвенным образом включить в оценку характер влияния цифровизации на трансформацию рыночных структур в рамках создания новых предложений в сфере информационных технологий. Кроме того, позволит учесть степень влияния возрастающей конкуренции по самым популярным отраслям экономики. На основе указанных положений, в модели функциональная зависимость уровней оплаты труда будет учтена с помощью следующего соотношения:

$$W_k(t + \Delta t) = W_k + \left(W_k \frac{V_k(t) + M_k(t)}{R_k(t) + b_k E_k(t)} \right) \Delta t. (4)$$

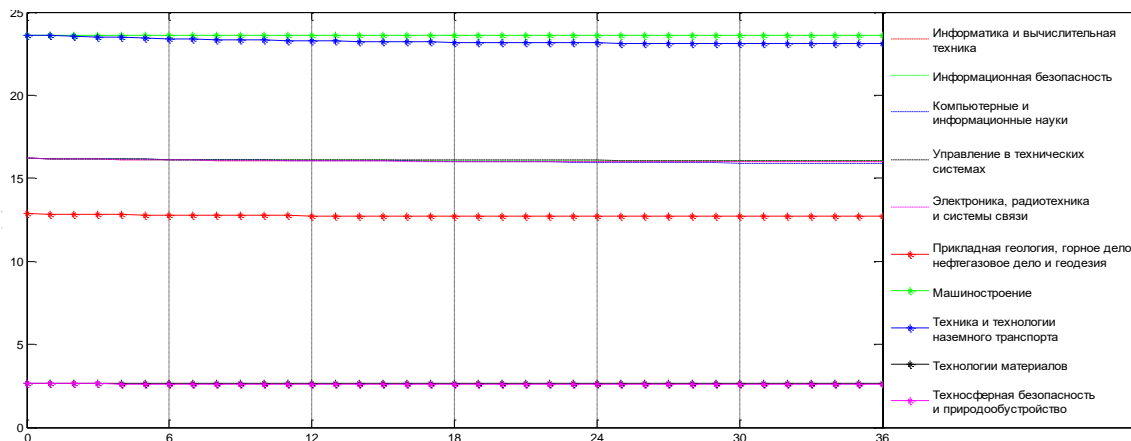


Рисунок 1 - Численность занятого населения информационных и технических специальностей

Динамика модели задана циклом и описана в общем виде выражениями, учитывающими динамику численности занятого населения, динамику численности безработного населения и изменение уровней заработной платы в модели. В результате апробации модельного аппарата наиболее финансово-успешными и востребованными являются выпускники направлений подготовки с области информационных технологий: а) информатика и вычислительная техника; б) управление в технических системах; в) компьютерные и информационные науки; г) электроника, радиотехника и системы связи. Полученные результаты основаны тенденцией развития социально-экономических систем на современном условиях цифрового перехода, которая предопределяет высокий уровень потребности в данной группе специалистов со стороны работодателей и обеспечивает низкий показатель напряженности на рынке труда для этих специальностей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Hennemann S., Liefner I. Employability of German Geography Graduates: The Mismatch between Knowledge Acquired and Competences Required // *Journal of Geography in Higher Education*. 2010. Vol. 34(2), pp. 215-230.
2. O'Leary N., Sloane P. Too Many Graduates? An Application of the Gottschalk-Hansen Model to Young British Graduates between 2001-2010 // *Oxford Economic Papers*. 2016. Vol. 68. Iss. 4, pp. 945-967.
3. Куклин В.Ж., Гриншкун В.В., Шутикова М.И. Обеспечение модульности, адаптивности и гибкости образовательных программ в системе высшего образования // *Университетское управление: практика и анализ*. 2020. Т. 24. № 1. С. 60–67.
4. Сенашенко В. С., Макарова А. А. О гибридной природе реформаторских изменений традиционной структуры инженерного образования // *Университетское управление: практика и анализ*. 2020. Т. 24. № 1. С. 68-81.
5. Чередниченко Г.А. Образовательные и профессиональные траектории российской молодежи // М.: ЦСП и М. 2014. 560 с.

Tarashev Alexander Alexandrovich

Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher
Research Laboratory on the problems of University Development
Department of Systems Analysis and Decision Making
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
e-mail: a.a.tarashev@urfu.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

Tarasheva Tatiana Vladimirovna

Junior Researcher, Postgraduate Student
Department of Systems Analysis and Decision-Making
Institute of Economics and Management
Research Laboratory
on the problems of university development
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
e-mail: a.a.tarashev@urfu.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

Karavaev Vsevolod Sergeevich

Assistant
Department of Systems Analysis and Decision-Making
Institute of Economics and Management
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
e-mail: a.a.tarashev@urfu.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

MATHEMATICAL MODELING OF PROFESSIONAL MOBILITY IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSITION

Abstract:

The study of the processes of digital transformation of the economy is of scientific interest due to the fact that the innovative development of the economic system is directly dependent on the degree of development of the labor market, the scale of professional mobility and the level of well-being of active labor resources. Dynamic modeling of the pace and direction of the movement of qualified labor resources between the centers of attraction of qualified youth allows us to obtain a forecast of the development of the digital economy in the short and long term. According to the simulation results, the most successful in the market in the conditions of digitalization of business are the specialties related to the development of information technology.

Keywords:

Professional mobility, digital transformation, labor market, labor market capacity, labor market tension, dynamic modeling.

Третьяков Аркадий Олегович
студент II-го курса магистратуры
кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа
Институт радиоэлектроники и информационных технологий
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: arkadiy.tretiakov@gmail.com
г. Екатеринбург, Российская Федерация

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СБОРА ДАННЫХ О РАБОТЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

УДК 004.021

Аннотация:

Большинство компаний-разработчиков программных продуктов имеют особый отдел для взаимодействия с клиентами: техническая поддержка. Данный отдел выполняет особую роль, отвечая на запросы клиентов, формируются требования к будущим обновлениям продуктов для повышения их конкурентоспособности на рынке. Рост количества клиентов ведет за собой, рост количества обращений в техническую поддержку и ручной сбор информации от клиентов становится крайне трудоемким, занимает больше времени и повышается вероятность появления ошибки. Поэтому необходимо автоматизировать процесс сбора заявок от клиентов, который сведет время сбора и трудозатраты до минимума. В типовом случае запросы от клиентов приходят в различные системы, поэтому информация и структура заявок иной раз очень отличается друг от друга. Так как источников заявок от клиентов может быть несколько, наилучшим решением для создания автоматизации сбора заявок будет использование ETL-системы. Поэтому в данной работе будет рассмотрен процесс разработки ETL-системы сбора данных с нескольких источников.

Ключевые слова:

ETL, Техническая поддержка, разработка, системы, автоматизация.

За последние несколько лет в России наблюдается сильный рост рынка информационных технологий [1],[2]. Одной из причин такого роста является ускоренное внедрение цифровых технологий в различные сектора экономики. По данным исследований Сбербанка около 70-80% компаний сейчас находятся в процессе активной цифровизации, а около 5% демонстрируют высокую степень готовности к ней [3].

Массовая цифровизация неизбежно ведет к увеличению нагрузки на компании поставщиков ИТ-услуг для бизнеса [4]. Если такая компания помимо реализации своей продукции занимается ведением и поддержкой, то приток новых клиентов особенно из различных областей приводит также к притоку новых проблем.

Каждый новый клиент – это новый набор специфических требований к реализации поддержки, это вызвано как внутренними регламентами и требованиями к безопасности, так и законодательством. Таким образом распространенной практикой становится, когда тех.поддержка продукта может оказываться на различных сервисах в зависимости от клиента, если таких сервисов становится достаточно много, то процесс поддержки рискует стать неконтролируемым.

Необходимость отслеживания нескольких ресурсов с различными процессами получения доступа, может привести не просто к несвоевременному получению информации о процессе поддержки, лицу принимающему решения, но иногда к физической невозможности получения такой информации. Это может стать критическим фактором в дальнейшем развитии компании, поэтому возникает острая необходимость в автоматизации процесса сбора данных.

На данный момент самым широко распространенным способом реализации автоматизированного сбора данных, является реализация использующая ETL-процесс. ETL (Extract, Transform, Load) – это совокупность процессов управления хранилищами данных, которые включают извлечение данных из внешних источников, преобразование и очистку данных, а также загрузка обработанной информации в необходимые системы [5]. Система на основе ETL – процесса является самым оптимальным вариантом решения проблемы сбора данных.

ETL процесс распространен уже давно и существует множество готовых ETL-решений, однако ни одно из них не является универсальным и не учитывает специфики работы с тем или иным клиентом, а также фактически ни одно готовое ETL решение не заточено под сбор и обработку данных из разнотипных источников [6]. Тем не менее существует ряд инструментов, позволяющих выстроить собственный ETL-процесс без использования самописного кода, что ускоряет и упрощает процесс разработки. Использование таких инструментов является предпочтительным над ручным созданием ETL-системы с нуля.

Целью работы является создание ETL-системы, которая будет собирать и преобразовывать данные от клиентов в едином хранилище, для дальнейшего анализа в компании.

До начала разработки необходимо определиться с процессами, в которые будет встраиваться ETL-система. Важно учитывать, что ETL-система не должна никак влиять на основной процесс поддержки и взаимодействовать с ним (рисунки 1-2).

Создание ETL-системы включает в себя множество подпроцессов разработки, однако возможно выделить следующие основные этапы [7]:

- Сбор и анализ требований;
- Составление спецификации ПО;
- Проектирование ПО;
- Программирование;
- Интеграция;
- Тестирование.



Рисунок 1 - Процесс сбора данных о процессе поддержки без ETL-системы

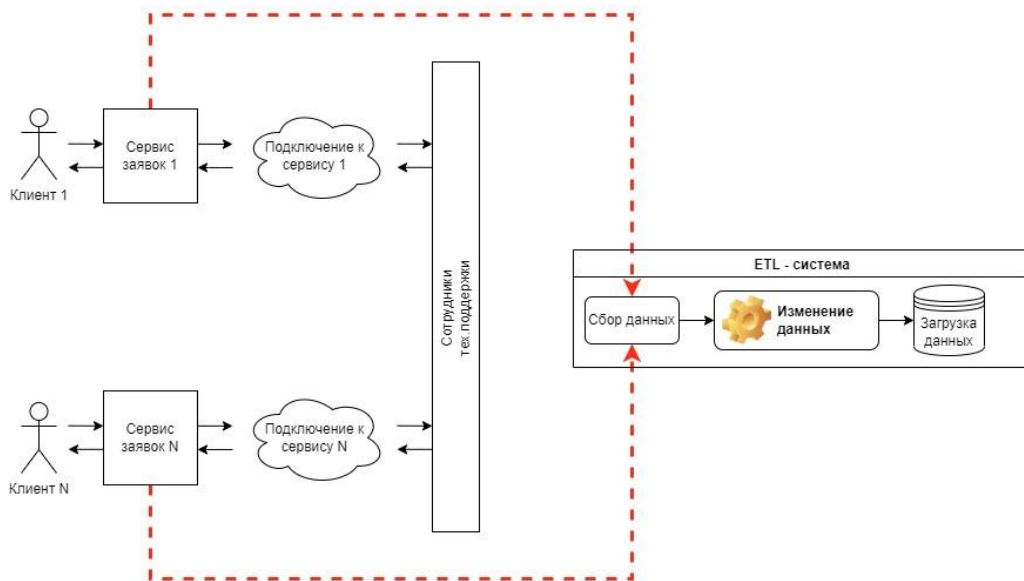


Рисунок 2 - ETL-система в контексте процесса работы технической поддержки

На этапе сбора и анализа требований, исходя из проблем и потребностей пользователей, а также из требований предъявляемым к различным аспектам разработки были выделены некоторые ограничения, накладываемые на систему. Перечень ограничений к системе довольно обширный, однако можно сгруппировать требования по логическим блокам (рисунок 3).

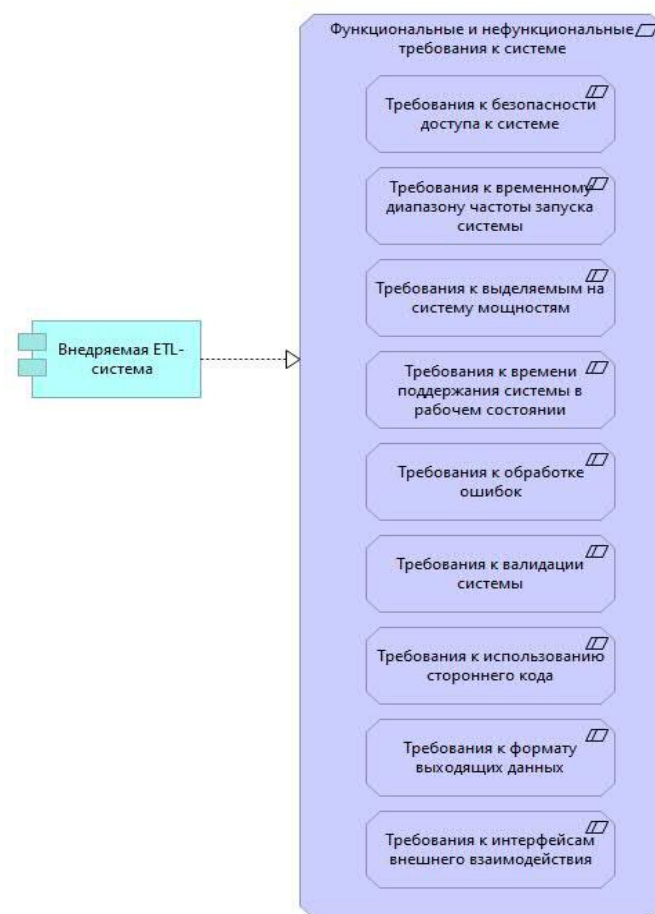


Рисунок 3 - Классификация требований к ETL-системе

Во время составления спецификации ПО на основании выработанных требований были подобраны инструменты реализации. Была выбран ETL-инструмент, сервер и база данных. Было очень важно использовать ETL-систему в которой используется как можно меньшее количество программного кода, так как в дальнейшем администрирование этой системы будет передано на сотрудников технической поддержки (таблица 1).

Таблица 1

Выбор инструментов разработки

Тип ПО	Наименование
ETL-инструмент	Apache Nifi v1.16.0
База данных	PostgreSQL v14.2
Сервер	Apache v2.4.53

Этап проектирования является одним из самых важных при разработке ETL-системы. Необходимо не просто обеспечить взаимодействие многих источников данных – важно тщательно спланировать это взаимодействие.

Результатом этапа представлена функциональная схема, показывающая процесс выполнения работы ETL-системы (рисунок 4).

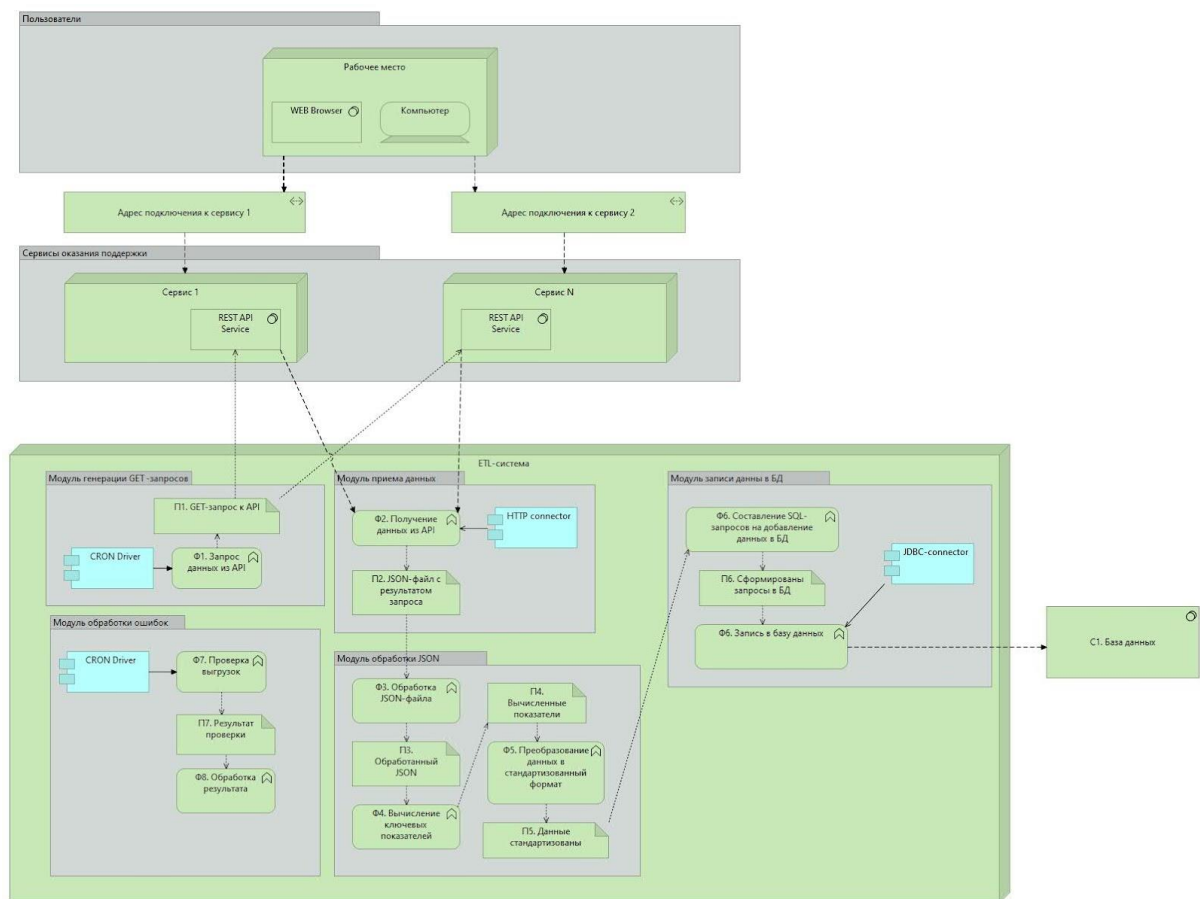


Рисунок 4 - Функциональная схема ETL-системы

На этапе программирования необходимо реализовать ETL-систему средствами выбранных инструментов с учетом всех требований. На этапе интеграции ETL-систему необходимо ввести в эксплуатацию. На данном этапе полученная версия системы встраивается в реальную рабочую среду сначала под полным контролем разработчика. На текущем этапе проверяется работоспособность системы в реальных условиях, проводятся тестирование на соответствие требованиям. Перечень действий на стадии интеграции:

- Обучение тех, кто будет администрировать полученную систему;
- Создание продуктового сервера, на котором будет развернута полученная ETL-система;
- Настройка безопасное подключения ко всем системам, на которые приходят заявки от клиентов;
- Проверка выполняет ли полученная система все требования или было ли что-то упущено в процессе.

Этап тестирования плавающий этап, который выполняется на протяжении всей разработки, во время него необходимо валидировать и верифицировать ETL-систему. Для тестирования системы должны быть составлены тест кейсы. В которых были прописаны шаги и ожидаемый результат от проделанных шагов.

Были составлены группы тест кейсов:

- Проверка подключений к CRM-системам;
- Проверка на преобразование данных к одному виду;
- Проверка записи в единое хранилище.

По результатам данной работы была представлена модель ETL-системы способной производить сбор и обработку данных исходящих из процесса технической поддержки, что должно обеспечить своевременную и полную передачу ключевых данных о процессе

технической поддержки, лицу принимающему решения. В данной работе был рассмотрен процесс разработки ETL-системы сбора данных с нескольких источников для процесса технической поддержки. Были рассмотрены основные этапы разработки системы с указанием кратких пояснений к ним. Был представлен теоретический концепт, перечень выбранных инструментов и видение будущей реализации в виде функциональной схемы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Логиненко М.В. Развитие IT-Индустрии России в условиях санкций [Текст] // Economy and Business: сб.статей.- Москва, 2020. – С. 129-132.
2. Т-отрасль в России и в мире: как растет рынок информационных технологий [Электронный ресурс.] — Режим доступа: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/it-otrasl-v-rossii-i-v-mire-kak-rastet-rynok-informatsionnykh-tehnologiy/> (дата обращения: 14.04.2022)
3. Ценные данные. Как в 2021 году происходит цифровая трансформация бизнеса [Электронный ресурс.] — Режим доступа: <https://sber.pro/publication/tsennye-dannye-kak-v-2021-godu-proiskhodit-tsifrovaia-transformatsiia-biznesa> (дата обращения: 16.04.2022)
4. Общее ожидание - российский IT-рынок в 2022 году [Электронный ресурс.] — Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Тренды_2022 (дата обращения: 20.04.2022)
5. Баева В.Р., Дроздов А.Ю. ETL:Актуальность и применение. Преимущества и недостатки ETL инструментов[Текст] // Вестник науки: сб.статей.- Москва, 2019. – С. 446-449.
6. Троценко Р.В., Болотов М.В. Процесс извлечения данных из разных источников[Текст] // Приволжский научный вестник: сб.статей.- Москва, 2019. – С. 201-204.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Библиографическая запись. ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ [Текст]. – Москва: Стандартинформ, 2011

Tretiakov Arkadiy

Student of the II-nd course of the magistracy

Department Big data analytics and video analysis methods

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin

e-mail: arkadiy.tretiakov@gmail.com

Yekaterinburg, Russian Federation

AUTOMATION OF THE PROCESS OF COLLECTING DATA ON THE WORK OF TECHNICAL SUPPORT

Abstracts:

Most software development companies have a special department for interacting with customers: technical support. This department plays a special role in responding to customer requests, requirements are formed for future product updates in order to increase their competitiveness in the market. An increase in the number of clients leads, an increase in the number of calls to technical support and manual collection of information from clients becomes extremely laborious, takes more time and the likelihood of an error increases. Therefore, it is necessary to automate the process of collecting applications from customers, which will reduce the collection time and labor costs to a minimum. In our company, requests from customers come to different systems, so the information and structure of requests is sometimes very different from each other. Since there can be several sources of requests from customers, the best solution for creating an automation for collecting requests is to use an ETL system. Therefore, this paper will consider the process of developing an ETL system for collecting data from several sources.

Keywords:

ETL, Technical support, development, systems, automation.

Турыгина Виктория Федоровна
старший преподаватель
Институт экономики и управления
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
email: v.f.volodina@urfu.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Чувашова Анна Андреевна
Студент по направлению Бизнес-информатика
Институт экономики и управления
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
email: focus_ann@mail.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ С КОНТРАГЕНТАМИ

УДК 004

Аннотация:

Расширение бизнеса с целью увеличения продаж программных продуктов повлечет за собой открытие офисов в различных городах и содержание в штате большого количества сотрудников. Эти действия отрицательно повлияют на конкурентоспособность продукта компании на рынке из-за его высокой себестоимости. Контрагенты-партнеры осуществляют продажи программных продуктов производителя. Но при создании и расширении партнерской сети производителю требуется грамотно управлять взаимоотношениями с партнерами, а именно, искать, обучать, развивать и контролировать контрагентов. Поэтому появляется потребность в создании стратегии управления партнерами; в создании цифрового инструмента по управлению взаимоотношениями. Одним из таких инструментов будет программный продукт – PRM-система (Partner relationship management). Система поможет существенно ускорить процессы взаимодействия с партнерами, а соответственно увеличить эффективность компании производителя.

Ключевые слова:

Модели цифрового управления, PRM-система, CRM-система, ИТ-компания, контрагенты

Одну из главных ролей в управлении взаимоотношениями с партнерами играют цифровые технологии. Создание единой информационной системы управления контрагентами должно быть приоритетным в компании, если она хочет выстроить партнерскую сеть.

В литературе чаще встречается понятие CRM-системы (сокращение от англ. Customer Relationship Management). Это «прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами)». Немного реже, но тем не менее набирают оборот PRM-системы (сокращение от англ. Partner relationship management). Это «система методологий, стратегий, программного обеспечения и веб-возможностей, предназначенных для автоматизации взаимодействия с партнерами (дилерами, филиалами, дистрибьюторами). Нужно отметить, что понятие PRM не всегда предполагает наличие IT-системы, «она может успешно существовать на "бумаге", в тренингах, в "головах", но имея инструмент, позволяющий собрать все вместе, данная

методология выводит компанию на принципиально новый уровень, обеспечивая прозрачность отношений и прогнозируемость результатов» [1]. Можно сказать, что PRM является развитием концепции CRM, только в данном случае, клиентом выступает сам партнер и запросы, предъявляемые к данным системам, различаются. При этом данные типы систем часто интегрированы между собой или являются единым механизмом с широким спектром возможностей.

Основными принципами работы информационной системы класса CRM, а также PRM, являются:

1. Наличие единого хранилища информации, откуда в любой момент доступны все сведения обо всех случаях взаимодействия с клиентами.
2. Оперативный анализ информации о клиентах и принятие соответствующих организационных решений (например, дифференциация клиентов на основе их значимости для компании).
3. Синхронизация управления разными каналами взаимодействия.

Список ключевых компонентов в PRM – системах:

1. Поиск и привлечение новых контрагентов-партнеров. Входит процесс поиска, регистрации, первоначального обучения; каналы привлечения и поиска (например, создание входящего потока через сайт; исходящий обзвон).
2. Управление последующим обучением, аттестацией, сертификацией партнеров.
3. Поддержание жизни партнера. Предоставление маркетинговой стратегии, материалов, настройка необходимых для работы параметров, организационная и техническая помощь.
4. Система вознаграждения и стимулирования партнеров. Данный модуль содержит ставки вознаграждения (по типу продаж – подключение, продление; в зависимости от продукта, от типа партнера).
5. Инструменты ведения продаж, т.е. системы, где партнеры могут выставлять счета и оперативно управлять своими продажами.
6. Инструменты технической и консультационной поддержки партнеров. Техническая поддержка может разделяться на 2 типа: помощь при продажах (какой тариф правильнее подобрать), помощь при работе с вендором (получить вознаграждение, подписать документы).
7. Инструменты отчетности и аналитики. Отчеты нужны как для партнера (управлять своими продажами), так и для менеджеров по работе с партнерами (оценивать, контролировать и помогать партнерам)
8. Различные справочники. Например, типы партнеров, т.к. структура партнерской сети может быть неоднородной. Список документов, подписанных между вендором и партнером.

Развитие PRM-систем за рубежом началось еще 10-15 лет назад. Как правило, это были собственные разработки конкретной компании [2]. Но востребованность PRM-систем привела к росту компаний, которые стали предлагать услуги по созданию и внедрению таких систем для компаний. В США разработка PRM-систем уже достаточно зрелая отрасль [2]. В России данный рынок сейчас в стадии становления. Первоначально PRM-решения пришли на российский рынок вместе с CRM-системами в виде частных дополнений к ним. Это было следствием того, что по своей структуре PRM-система похожа на CRM-систему, и она может рассматриваться как её эволюционное развитие, поскольку одна из основных идей CRM – превратить клиента в партнера.

Крупные компании осознают важность PRM-решений и своими силами и создают платформы для управления взаимоотношениями с партнерами. Но средние и малые компании пока не могут позволить себе создание собственной системы в виду ее высокой стоимости, а готовых решений для малого бизнеса на российском рынке крайне мало, хотя первые шаги в этом направлении уже сделаны.

При этом при принятии решения о внедрении PRM-системы на предприятии требуется детальнее рассмотреть плюсы и минусы каждого из вариантов: создать собственное решение или приобрести и внедрить готовое.

Рассмотрим три наиболее часто встречающихся подхода при автоматизации бизнес-процессов [4].

1. Разработка собственного программного обеспечения ресурсами организации, в которой осуществляется бизнес-процесс.

2. Внедрение готового ПО, разработанного специализированным разработчиком, которое осуществляется ресурсами разработчика или сертифицированного производителя ПО.

3. Модульное внедрение, при котором внедряется не весь программный продукт, а только его модули, необходимые для обеспечения функциональности автоматизируемых бизнес-процессов.

При автоматизации первым подходом существуют как плюсы, так и минусы. Причем одни и те же факторы могут расцениваться и как неоспоримые плюсы, и как безоговорочные минусы. Например, среди плюсов можно отметить гибкость процесса разработки ПО, возможность максимальной подстройки будущей информационной системы под существующий бизнес-процесс, лояльность держателей бизнес-процесса к своим сотрудникам отдела разработки. Но эти же факторы можно отнести и к минусам. С отрицательной стороны можно сказать и о лояльности хозяев бизнес-процесса, и возможности подстройки будущей автоматизированной системы. Этот фактор может являться минусом, так как при нем сужается пространство и вариативность возможных решений, которые ограничиваются компетенцией и опытом узкого круга лиц – сотрудников предприятия, которые занимаются автоматизацией бизнес-процесса, в то время как при внедрении готового продукта учитывается опыт предприятий, которые уже являются потребителями внедряемой системы.

К неоспоримым минусам первого подхода также можно отнести «изобретение велосипеда», т. е. анализ и проработку сложных математических и организационных вопросов, решение которых в локальном масштабе выйдет дороже, чем покупка готового решения подобных вопросов в рамках внедрения готового ПО у разработчика или вендора.

Оценка существенности фактора по десятибалльной шкале (замечание: число факторов может быть существенно увеличено в зависимости от типа бизнес-процесса. Явно не хватает – стоимости приобретения, наличия обученных сотрудников для сопровождения, возможности динамического реинжиниринга, стоимости владения и т. д.) может быть сведена в таблицу:

Таблица 1

Оценка существенных факторов реинжиниринга [4]

Фактор	Внедрение и разработка ресурсами организации	Внедрение готового продукта вендором
Гибкость процесса разработки/внедрения ПО	9	6
Пространство и вариативность возможных решений	10	5
Подстройка будущей системы под существующий бизнес-процесс	10	6
Фактор	Внедрение и разработка ресурсами организации	Внедрение готового продукта вендором
Лояльность хозяев бизнес-процесса к своим сотрудникам отдела ИТ	9	5
Отсутствие «изобретения велосипеда»	1	10

Наличие опыта предприятий, которые уже являются потребителями внедряемой системы	2	10
Возможность оперативной реакции на внешние изменения	10	6
Стоимость владения	8	10
Адаптивность системы к кадровым изменениям (первичное обучение, переобучение, повышение квалификации)	7	10

При принятии решения, также стоит обратить внимание на стоимость. В случае создания собственного решения в стоимость будет входить затраты на создание проекта от планирования до ввода в эксплуатацию, а в дальнейшем затраты на поддержание системы и развитие. В случае же покупки готового решения требуется оценить цену, а также периодичность оплаты за лицензию. Выделяют 3 типа оплаты за готовую систему [3]:

1. SaaS-решения, лицензии которых арендуются и оплачиваются ежемесячно, как например тарифы за интернет или телефонию. Это выгодная продавцу и не очень экономичная компании схема: пока у нее есть CRM, приходится платить — год, два, пять. Так, например, если в компании всего 15 сотрудников и плата всего 1000 рублей за сотрудника в месяц, цена владения за 7 лет составит 1 260 000 рублей. Акцент делается на то, что современные пользователи привыкли к абонентской плате и примут вариант SaaS-решений удобным.

2. Софт on-premise — лицензированное ПО приобретается в собственность и оплачивается разово. В таком случае компания застрахована от любых неблагоприятных событий в бизнесе поставщика. В дальнейшем возможна доплата за обновления, если компанией принимается решение их приобрести. В этом случае возможна вариация покупки ПО по количеству рабочих мест. Например, изначально закупили 100 лицензий, а далее лицензии докупаются по мере необходимости.

3. Свободное ПО — «программное обеспечение, пользователи которого имеют права (“свободы”) на его неограниченную установку, запуск, свободное использование, изучение, распространение и изменение (совершенствование), а также распространение копий и результатов изменения».

Одним из минусов при приобретении готового решения может быть и сама цена, а также ее колебание в зависимости от курса валюты, если ПО западного вендора. Так, например, в 2012 году стоимость 1 лицензии MS Dynamics CRM стоила 12 000 рублей, а после 2015 г. стала стоить 64 000 рублей.

На основании проведенных данных можно сделать вывод об отсутствии универсального решения, так как ни один вариант не покрывает целевой показатель полностью или хотя бы равномерно.

Таким образом, выбор должен быть индивидуальным для каждого предприятия/бизнес-процесса, так как существенность каждого параметра может быть различна и субъективна. С учетом специфики направления – создания PRM-системы и как говорилось выше, на российском рынке пока нет достаточного предложения, то для крупных ИТ-компаний, имеющих или создающих партнерскую сеть имеет смысл создать собственную PRM-систему.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Системы-PRM. Готовность к лучшему [Электронный ресурс] // IT – рейтинг в России. 11.10.2021. URL: <https://fact.digital/blog/b2b/prm-sistemy-gotovnost-k-luchshemu> .
2. Мирсков В.В., Тенденции развития рынка PRM-систем в зарубежной и российской практике // Контентус, 2019. № S11.
3. Мороз Н.И. Классификация и оценка CRM-систем // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2021.
4. Антонов В.В., Шкаров В.Н., Родионова Л.Е., Куликов Г.Г., Колесников В.А. Метод формирования регулярной обратной информационно-технологической связи в автоматизированных системах управления бизнес-процессами предприятия // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника 2021. №4 (21)

Turygina Victoria Fedorovna

senior lecturer

Institute of Economics and Management

Ural Federal University

named after the First President of Russia B.N.Yeltsin

email: v.f.volodina@urfu.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

Chuvashova Anna Andreevna

Student of Business Informatics

Institute of Economics and Management

Ural Federal University

named after the first President of Russia B.N.Yeltsin

email: focus_ann@mail.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

DEVELOPMENT OF A MODEL OF DIGITAL RELATIONSHIP MANAGEMENT WITH COUNTERPARTIES

Abstract:

Expanding the business to increase sales of software products will entail opening offices in various cities and maintaining a large number of employees on the staff. These actions will negatively affect the competitiveness of the company's product in the market due to its high cost. But when creating and expanding a partner network, a manufacturer needs to competently manage relationships with partners, namely, to search, train, develop and control counterparties. Therefore, there is a need to create a strategy for managing partners; in creating a digital relationship management tool. One of these tools will be a software product - PRM-system (Partner relationship management). The system will help to significantly speed up the processes of interaction with partners, and, accordingly, increase the efficiency of the manufacturer's company.

Keywords:

Digital management models, PRM system, CRM system, IT company, contractors

Уткин Илья Александрович
студент второго курса магистратуры
Кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»
Институт радиоэлектроники и информационных технологий
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: Seager74@gmail.com
г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СПОРТИВНЫМИ КЛУБАМИ

УДК 330.47

Аннотация:

В современном мире информационные технологии применяются во всех сферах деятельности человека. Спортивная индустрия не исключение. В статье представлены результаты исследования применений информационных систем в управлении спортивными клубами (на примере ФК «Динамо Москва»).

Ключевые слова:

Информационные системы, Sports One, информационные системы в спорте, технологии в спорте

В любом спортивном клубе современности протекает множество процессов, обеспечивающих высокий уровень конкурентоспособности клуба в выступлениях в различных чемпионатах. Основные процессы в спортивном клубе, следующие:

- Планирование тренировочного процесса
- Отслеживание здоровья игроков
- Мониторинг показателей физической подготовки игроков
- Скаутинг (поиск новых игроков)
- Аналитика прошедших и предстоящих матчей

Все эти процессы создают определенный объем информации, который важен для тренерского штаба. На основе данной информации главный тренер подбирает состав команды на следующую игру, планирует тактику команды, которая сможет принести победу в матче и т.д.

Проблема заключается в том, что информация, поступающая из каждого процесса, приходит как отдельный пакет информации и нуждается в последующей обработке. На обработку всего объема информации уходит большое количество времени у тренерского штаба, которое могло бы быть затрачено на тренировки и практическую подготовку к матчу.

Решением проблемы может стать система управления спортивным клубом, которая объединит в себе все сегменты необходимой для подготовки к матчу информации, и тем самым создаст единую экосистему для более быстрой обработки информации и предоставит прозрачность данных.

Кластерный анализ – был проведен сбор данных, относящихся к теме исследования. После этого был проведен детальный разбор всей, собранной информации.

Визуализация – на основе собранных данных были созданы графические представления, например таблицы, графики.

На данный момент на рынке систем управления спортивными командами представлено несколько решений:

- НОРБИТ
- SportSoft
- SAP Sports One

Рассмотрим каждое решение подробнее.

НОРБИТ - отраслевое решение, охватывающее бизнес-процессы современного спортивного клуба. Управление профессиональным спортивным клубом позволяет автоматизировать финансово-хозяйственную деятельность клуба, работу с болельщиками, деловыми партнерами и СМИ, работу с игроками, спортивную деятельность клуба.

В данном случае нас интересует модуль работы с игроками, который в системе НОРБИТ подразумевает только планирование тренировочного процесса и отслеживание физической подготовки игроков. Исходя из списка основных процессов в спортивном клубе, можно сделать вывод, что НОРБИТ не покрывает весь необходимый спектр процессов, и создает потребность в использовании дополнительных систем, которые покроют недостающие модули (например: модуль аналитики, скаутинга).

Система SportSoft является CRM-системой для управления спортивным клубом. Функционал системы сосредоточен на сборе статистической информации об игроках, соревнованиях и работе с болельщиками. В системе отсутствуют необходимые модули по отслеживанию здоровья и физической подготовке игроков, модули скаутинга и аналитики матчей.

SAP Sports One — облачное решение на базе платформы SAP HANA, которое создано специально для спорта. Оно представляет собой единую платформу для эффективного управления командами и игроками, а также для анализа и оптимизации спортивных показателей.

Решение состоит из следующих компонентов: управление командой, планирование тренировок, управление физической формой игроков и анализ показателей. Оно не только облегчает управление основными данными, но и предоставляет простую платформу для совместной работы по управлению игроками и командами. Также в систему включены модули по аналитике видеозаписей матчей и тренировок, которые построены на основе SAP Analytics Cloud, которые используют искусственный интеллект для ускорения обработки записей матчей.

Таблица 1

Сравнение систем управления

Критерий	Норбит	SportSoft	SAP Sports One
Планирование тренировок	-	-	+
Сбор и обработка статистики	+	+	+
Медицинский модуль	-	-	+
Модуль аналитики	-	-	+

Исходя из вышеизложенной информации, наиболее подходящей системой для покрытия всех основных процессов в спортивном клубе является SAP Sports One.

Внедрение системы SAP Sports One происходит в несколько шагов.

Первый шаг — это наполнение системы базовой информацией. Происходит сбор информации о команде и создание профилей игроков и сотрудников тренерского штаба, медицинского персонала команды. После сбора информации в шаблон системы вносятся данные о каждом игроке и сотруднике команды. Также загружается список чемпионатов и соревнований, в которых участвует данный спортивный клуб. Создается библиотека тренировочных упражнений, которые использует тренерский штаб во время планирования тренировок.

Второй шаг – это наполнение системы данными от различных поставщиков данных.

Данные, которые сформируют базу для скаутинга (поиска новых игроков) предоставляет поставщик данных HeimSpiel.

Для отслеживания показателей физической подготовки игроков спортивные клубы используют нателные датчики, которые игроки носят во время тренировок. Поставщиками данных датчиков являются Kinexon, Polar, Catapult.

Для загрузки в систему различных статистических данных (об игроках, командах, чемпионатах) используется поставщик данных InStat.

Последним шагом внедрения системы SAP Sports One в спортивный клуб является настройка аналитического модуля. Ввиду различного подхода к аналитике матчей в каждом клубе, необходимо настраивать систему аналитики с помощью искусственного интеллекта индивидуально под каждую команду.

Таким образом, проанализировав требования спортивного клуба к системе управления, рынок информационных систем, особенности и функционал, представленных на рынке систем, можно сделать вывод, что наиболее подходящим решением является SAP Sports One. Результатом внедрения будут являться следующие пункты:

- Сокращение времени планирования тренировочного процесса;
- Единая система для сбора, обработки и хранения всей необходимой информации;
- Повышение прозрачности тренировочного процесса;
- Увеличение эффективности скаутинга;
- Сокращение времени и увеличение эффективности пред/послематчевой аналитики;
- Более простой процесс хранения и обработки медицинских данных.

В дальнейшем планируется внедрение этой системы во все академии спортивного клуба, для создания единой эко-системы, которая позволит тренировать молодых игроков в едином стилистическом и стратегическом направлении с основным клубом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <https://www.norbit.ru/crm-sistemy/dlya-sporta/norbit-upravlenie-sportivnym-klubom/>
2. <https://sportsoft.ru/about>
3. https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:SAP_Sports_One#:~:text=SAP%20Sports%20One%20E2%80%94%20%D0%B%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5,%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%20%D0%B8%20%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80
4. <https://www.sap.com/products/sports-one.html>
5. <https://www.g2.com/products/sap-sports-one/reviews>
6. https://www.cnews.ru/news/line/2021-04-13_fk_dinamo_soздаet_tsifrovuyu

Utkin Ilya Aleksandrovich

Second-year student of the master's program
Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods
Institute of Radio Electronics and Information Technologies
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
"UrFU named after the first President of Russia B.N. Yeltsin"
e-mail: Seager74@gmail.com
Yekaterinburg, Russian Federation

APPLICATION OF INFORMATION SYSTEMS FOR MANAGEMENT OF SPORTS CLUBS

Annotation:

In the modern world, information technologies are used in all spheres of human activity. The sports industry is no exception. The article presents the results of a study of the use of information systems in the management of sports clubs (on the example of FC Dynamo Moscow).

Keywords:

Information systems, Sports One, information systems in sports, technologies in sports

Хандрик Юлия Андреевна
магистрант
кафедра анализа систем и принятия решений
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: julia.khandrik@mail.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

АКТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СФЕРЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

УДК 330.131.7

Аннотация:

В статье рассматриваются актуальные подходы к построению бизнес-процессов в сфере общественного питания, устанавливаются ключевые точки развития компании, действующей в близкой к заявленной сфере, определяются конъюнктурные решения по автоматизации и цифровизации бизнес-процессов с целью обеспечения типизации и повышения качества осуществляемых в компании процессов. Приводится решение для оценки эффективности интеграции информационной системы в деятельность предприятия.

Ключевые слова:

Бизнес-процессы, анализ, общественное питание, информационная система, информатизация, цифровизация процессов.

Отрасль общественного питания на данный момент является быстроразвивающейся частью экономики [1]. Это происходит из-за того, что данная отрасль касается интересов практически всего населения. Отраслью общественного питания называют отрасль народного хозяйства, которая занимается продажей полуфабрикатов и уже готовой еды. Так же заданный Правительством Российской Федерации вектор импортозамещения склоняет российские компании к увеличению оборотов создания и поставки продуктов питания до конечных потребителей.

Общественное питание – одна из отраслей, для которых качество выполняемых в ходе доставки ценности до конечного потребителя процессов является качество-образующим. На эффективность бизнеса влияет очень большое количество факторов, таких как качество поставляемого сырья, непрерывность работы цепи поставок, действующие для отрасли нормативно правовые акты. Исходя из этого, каждый процесс необходимо с максимальной точностью стандартизировать и автоматизировать.

Рассмотрение актуальных подходов к построению бизнес-процессов в любой отрасли и организации, требуется начинать с их кластеризации и определения спектра задач, которые эти процессы решают. Далее в рамках анализа необходимо определить узкие места этих процессов и изучить подходы к их расширению. В рамках представленной работы будет происходить рассмотрение основных процессов организации, направленных на непрерывное доставление ценности до клиента.

Введем понимание двух важных понятий: информационная система и бизнес-процессы.

Информационная система представляет собой набор компонентов, которые в первую очередь предназначена для хранения, сбора, обработки и передачи информации. Данная система состоит из технического оборудования, программного обеспечения и баз данных. Главной целью любой информационной системы, направленной на цифровизацию процессов, является автоматизация процессов, с целью сведения человеческой работы к

минимуму и стандартизации этих процессов с целью обеспечения установки стандартов качества на предприятии и развития степени масштабируемости компании.

Бизнес-процесс – совокупность взаимосвязанных мероприятий или работ, направленных на создание определённого продукта или услуги для потребителей.

Приведем список процессов с описанием их значимости в создании ценности:

1. Создание заказа. Определяет потребность клиента, интегрирует взаимодействие между конечным потребителем и сотрудником организации, включает в себя приготовление этого заказа и его выдачу.

2. Управление складом. Обеспечивает непрерывность доставления ценности до клиента, обеспечивает удержание клиента посредством видоизменения предложения со стороны организации.

3. Управление персоналом. Формализует и типизирует подход к доставлению ценности, включает в себя определение воронки продаж, методологию приготовления и обработки заказа.

4. Аналитика и статистика. Реализует упрощение принятия управленческих решений для выбора перечня ценностных предложений и их ценовых и качественных характеристик, предоставляемых для покупки клиентам, привлечения новых клиентов.

5. Маркетинг. Обеспечивает узнаваемость и распространенность организации для расширения рынка, на который может поставляться и реализовываться ценность. Позволяет отслеживать корректность принятия управленческих решений, направленных на интенсивный или экстенсивный рост количества клиентов и их средних чеков.

Основная проблема каждого из вышеописанных процессов – недостаточное качество процессов и быстрота их выполнения, обуславливающие высокие финансовые и временные затраты на реализацию и контроль каждого.

Рассмотрим существующие решения проблемы, заключающейся в недостаточном качестве и скорости выполнения бизнес-процессов. В рамках рассмотрения возможных решений укажем, какие важные бизнес-процессы кофе-баров данные решения автоматизируют.

Каждый из вышеописанных процессов является значимым для показателей качества управление бизнесом. Они прямым образом влияют на количество клиентов, их удовлетворенность товарами и услугами, которые предлагает кофе-бар. Рост этих показателей, очевидно, приводит к увеличению прибыльности и доходности бизнеса.

Для управления этими процессами принято использовать информационные системы, позволяющие за невысокую стоимость модернизировать большую работу, которую мог бы делать персонал. Ниже приведен перечень процессов и ключевых конъюнктурных подходов к их автоматизации в разрезе ценности, которую они приносят клиенту компании или компании и подходов к построению интеграции между этими задачами внутри интегрируемой информационной системы.

1. Создание заказа. В рамках данного процесса создается конструктор заказа, в который собираются все запросы клиента, которые кофе-бар готов удовлетворить, товары попадают в корзину, после чего посредством интеграции с фискальными носителями происходит печать чека по Федеральному закону "О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации" от 22.05.2003 N 54-ФЗ [2], также с помощью синхронизации системы с кассой происходит фиксация денежного оборота в наличном эквиваленте.

2. Управление складом. Для реализации автоматизированного управления складом необходимо обеспечить синхронизацию факта продажи, физического объема продуктов на складе, продуктовой карты и базы данных с информацией о продуктах, в этих целях в процесс создания заказа интегрируют микросервис, позволяющий списать товар из базы данных в соответствии с заведенной при настройке товара продуктовой картой. В случае выхода за установленный лимит, происходит оповещение заинтересованных в контроле состояния склада лиц.

3. Управление персоналом. В рамках данного процесса предполагается синхронизация с бухгалтерской информационной системой. Система-отправитель передает информацию о зарплатах, премиях, контрактах, в рамках которых исполняются должностные обязанности.

4. Аналитика и статистика. Для возможности автоматизации данного процесса принято собирать информацию обо всех действиях и данных, которые используются в системе. По результатам сбора данных, информацию принято экспортировать в системы, позволяющие ее обработать и дополнить, например, Microsoft Excel. Так же принято визуализировать информацию в формате диаграмм и графиков.

5. Маркетинг. В рамках данного процесса происходит автоматизация создания систем лояльности и маркетинговых кампаний. Система, после предварительной настройки, накладывает на существующие товары группировку, и, по определенным условиям, снижает на них цену. Результаты эффективности можно отследить, используя процесс аналитика и статистики.

Отследить эффективность автоматизации каждого процесса можно, используя системы показателей.

Система показателей – это выстроенная по определенным принципам совокупность показателей, которые связаны между собой и образуют некую целостность, единство [4].

Для оценки ситуации на предприятии или другом объекте при подготовке и принятии решений по управлению объектом должна быть выработана или принята система оценок, которая ложится в основу аналитической работы с имеющейся и требуемой информацией. Систему оценок можно рассматривать как совокупность показателей деятельности объекта с их критериальными значениями.

Так, для экономической сферы деятельности это будут экономические показатели. Системы экономических показателей основываются на элементах структуры информационного пространства.

С экономической точки зрения под показателем деятельности предприятия понимают “конкретное проявление экономической категории в характеристике объекта” [3]. Это наиболее строгое определение экономической сущности показателя из встречающихся в литературе.

На опыте выяснено, что один показатель не может в полном объеме показать, оценить состояние экономического объекта. Исходя из этого на практике используется комплекс показателей.

Система экономических показателей отображает финансово-хозяйственную деятельность как на уровне предприятия, то есть на микроуровне, так и на макроуровне. Два этих раздела показателей касаются как каждого предприятия, корпорации, так и государственных органов, и негосударственных организаций регионального, государственного и межгосударственного масштаба.

Показатели отражаются в документации, которая ведётся на предприятии, используются в оценках его состояния и динамики процессов, происходящих на предприятии, в информационных системах. Естественно, что при анализе их используют непосредственно и интерпретируют различным образом в целях извлечения знаний, формирования выводов.

В связи с этим централизованно разработаны системы реквизитов соответствующих обязательных к использованию документов: государственные стандарты документооборота, формы документов, системы кодирования статистической, учётной, финансовой отчётности и другой документации. В рамках организации создается внутренний комплекс показателей и реквизитов.

Анализ технологии создания и использования цифровых двойников показывает, что основой для их существования являются имитационные модели, что является частным случаем математического моделирования. Созданная модель позволяет исследовать оценку инвестиционных рисков; предвидеть и нейтрализовать угрозу банкротства; конкретизировать формы и методы финансового управления, а также разработать эффективные стратегии

оперативного и стратегического характера по обеспечению надлежащего уровня экономической безопасности и развития предприятия.

Таким образом, анализ актуальных подходов к построению бизнес-процессов в сфере общественного питания позволяет выявить ключевые пути развития компании со схожей сферой деятельности, выработать концепцию интеграции передовых решений для цифровизации и автоматизации процессов компании, принять решение о целесообразности проведения процесса интеграции информационной системы и выбрать технические решения для информационной системы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ахмадеева, О. А. Тенденции развития рынка общественного питания в России / О. А. Ахмадеева, А. И. Идрисова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 8 (112). — С. 483-486. — URL: <https://moluch.ru/archive/112/28107/> (дата обращения: 02.09.2022)

2. Закон Российской Федерации "Федеральный закон "О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации" от 22.05.2003 N 54-ФЗ (последняя редакция)" от 14.05.2003 // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2003 г. - с изм. и допол. в ред. от 22.05.2003

3. Содержание экономических показателей // Студопедия.нет URL: https://studopedia.net/13_63085_soderzhanie-ekonomicheskikh-pokazateley.html (дата обращения: 02.09.2022).

4. Формирование системы показателей оценки человеческого капитала региона // elibrary URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41443760> (дата обращения: 02.09.2022).

Khandrik Julia

Master student

Department school of Economics and Management

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

e-mail: julia.khandrik@mail.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

CURRENT APPROACHES TO BUILDING BUSINESS PROCESSES IN THE SPHERE OF CATERING

Abstract:

The article discusses current approaches to building business processes in the field of public catering, establishes key points for the development of a company operating in a field close to the declared one, determines market solutions for automating and digitalizing business processes to ensure typification and improve the quality of processes carried out in the company. A solution is provided for evaluating the effectiveness of integrating an information system into an enterprise's activities.

Keywords:

Business processes, analysis, public catering, information system, informatization, digitalization of processes.

Цымай Юлия Валериевна

аспирант

кафедра «Математическое моделирование и прикладная информатика»
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота
им. Адмирала С.О. Макарова»
e-mail: m-walua@yandex.ru
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Колесниченко Сергей Викторович

доктор технических наук, доцент

кафедра «Математическое моделирование и прикладная информатика»
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота
им. адмирала С.О. Макарова»
e-mail: serjkor@yandex.com
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Мустакаева Екатерина Александровна

кандидат экономических наук, доцент

кафедра «Математическое моделирование и прикладная информатика»
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота
им. адмирала С.О. Макарова»
e-mail: 9389889@mail.ru
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Арутюнян Меланя Андрониковна

аспирант

кафедра «Математическое моделирование и прикладная информатика»
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
e-mail: melanya.arutyunyan@yandex.ru
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ОБ АЛГОРИТМЕ ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩЕГО СИГНАЛА В НЕЙРОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

УДК 001.57

Аннотация:

Статья посвящена алгоритму формирования управляющего сигнала в технических системах в условиях постоянно меняющейся амплитуды входного импульса. Рассматриваются инструменты, позволяющие идентифицировать входной нейросигнал без привязки к узкому диапазону данных. Алгоритм адаптирует управляющий код к изменению активности входного импульса, вызванной сменой оператора. Это снижает время подстройки управляющего интерфейса и, соответственно, повышает полезное время функционирования технической системы.

Ключевые слова:

Алгоритм управления, нейроинтерфейс, алгоритм самообучения, входной импульс, алгоритм распознавания, программная модель, динамическая система, генерация данных, машинное обучение.

При управлении производственными и транспортными системами в целях безопасного и точного функционирования рационально применение нейроинтерфейсов. Такие системы характеризуются набором параметров, меняющихся в достаточно широком диапазоне в течение короткого временного промежутка. Это требует повышения точности алгоритма управляющего кода. Чем сложнее алгоритм, тем больше возникает вероятность появления сбоев. Одним из способов решения этой задачи можно считать модернизацию алгоритма подпрограммы обработки и преобразования исходных импульсов, полученных при измерении биоэлектрической активности мышц. В случае стандартного алгоритма возникает трудозатратность при изменении источника биосигнала. Данные, полученные во время измерений, показывают, что разные объекты не могут иметь полное совпадение биоимпульсов. Соответственно требуется корректировка входного кода, т.е. постоянное участие программиста в процессе управления [1].

Рассматриваемая в настоящем исследовании нейродинамическая система реализована методами искусственного интеллекта, т.е. построена на алгоритмах, имитирующих ее поведение при заданных параметрах. К ним относятся стандартные алгоритмы и диаграммы обработки биосигналов, алгоритмы тестирования программного обеспечения, способы формирования технических условий и составления схем электрических функциональных, способы визуализации и связь с программируемым логическим контроллером, настройка предельных входных значений, алгоритмы распознавания.

Исследование биоэлектрической активности мышц оператора с использованием датчиков для снятия электромиограммы позволило получить набор входных параметров, визуализировать каждый сигнал, выявить отдельные элементы и независимо обработать каждый из них, провести функциональные пробы по регистрации артефактов, предобработку данных, окончательную настройку схемы. Для этих процессов использовалось стандартное программное обеспечение, предоставляемое компанией-разработчиком плат Arduino. В результате получено устройство, способное считывать сигналы электромиограммы и воздействовать на объект управления в соответствии с заданным алгоритмом [1].

Не смотря на то, что программная модель управления построена на принципах гибкой логики, и перенастройка управляющего кода возможна, возникает дополнительный параметр в перечне характеристик, описывающий задержку управляющего сигнала при смене источника входного импульса. Это снижает продуктивность работы любой технической системы. Полное устранение данного фактора не представляется возможным, но при использовании элементов машинного обучения его можно минимизировать.

С учетом характеристик аппаратной модели на базе микроконтроллера Arduino разработан алгоритм, основанный на статистических методах, реализующих самообучение на основе полученных данных. На рисунке 1 показана сущность модели нейродинамической системы.



Рисунок 1 - Моделирование нейродинамической системы

Этап подготовки данных реализован с помощью существующей аппаратной и программной моделей [1,2]. Моделирование искусственного интеллекта выполнялось инструментами Simulink. Входные импульсы, обработанные на первом этапе (рисунок 2) преобразовывались в численные данные по параметрам напряжения U и времени t . Далее средствами Simulink происходила генерация данных. Пример графического представления входных импульсов показан на рисунке 3.

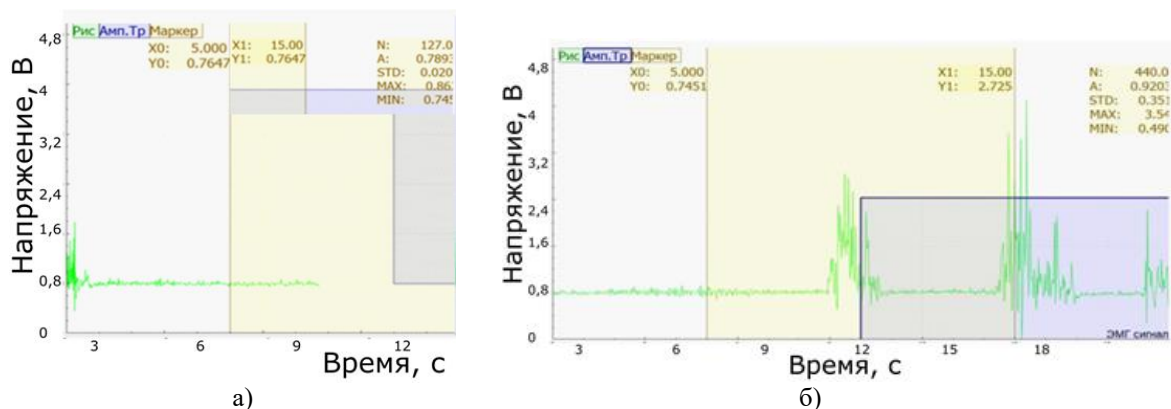


Рисунок 2 - Визуализация обработанного сигнала при расслабленных (а) и напряженных (б) мышцах

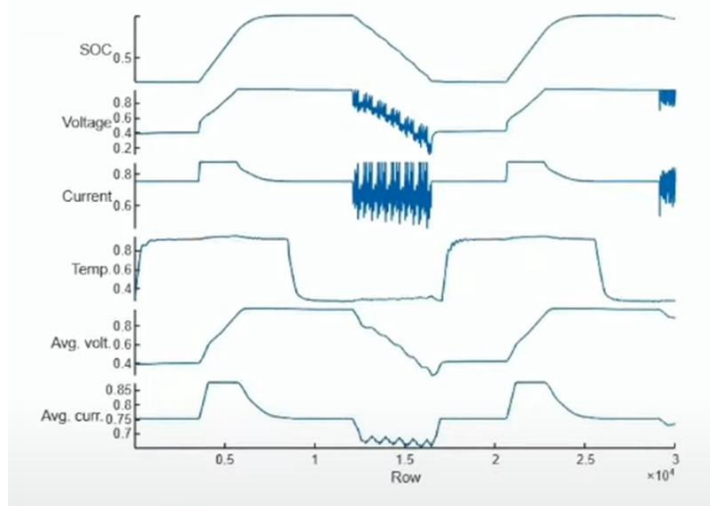


Рисунок 3 - Генерация данных в Simulink

Учитывая программные и аппаратные характеристики модели нейродинамической системы и, принимая во внимание жесткие ограничения параметров, возникающие при использовании определенной элементной базы, для машинного обучения использован древовидный алгоритм как самый простой способ проверки возможностей системы к глубокому обучению. Глубокое обучение предполагает наличие нейронной сети со значительным количеством слоев, способной обучаться новому представлению задачи и новым действиям непосредственно из данных [3].

В нашем случае можно считать наличие одного уровня нейронной сети, содержащего информацию о потоке входных импульсов. Результат действия древовидного алгоритма обучения представлен на рисунке 4. Чем шире диапазон значений, используемых при обучении, тем легче системе определить неидентичные импульсы, поступающие от разных операторов, и с тем большей вероятностью управляющий контроллер вызовет верную подпрограмму для воздействия на объект управления.

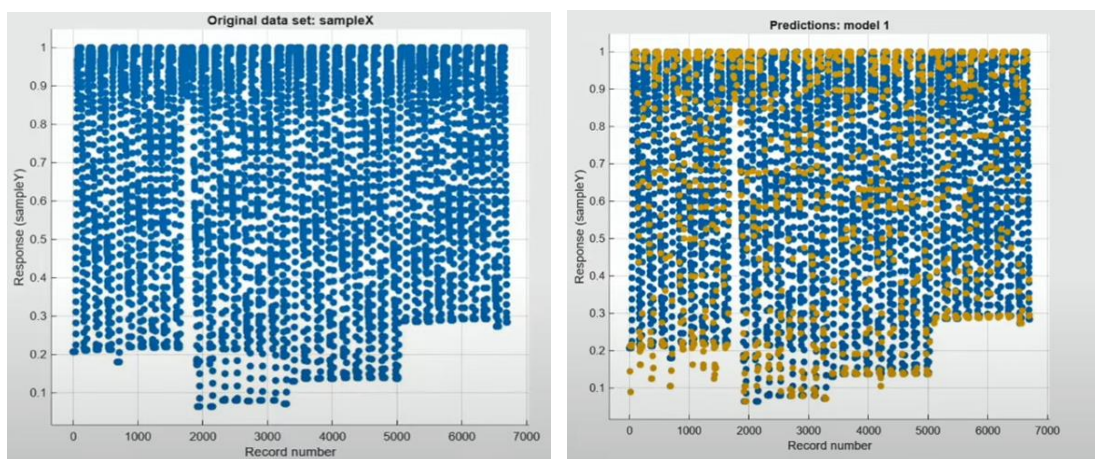


Рисунок 4 - Модель управляющего сигнала до и после обучения

Результаты обучения демонстрируют возможность формирования управляющего сигнала в текущий и следующий моменты времени. В 7 % случаев система способна идентифицировать входной импульс в граничных диапазонах.

В дальнейшем требуется исследовать различные алгоритмы самообучения и расширить нейронную сеть более чем на один уровень. Также необходим математический аппарат для более корректного устранения артефактов во входных сигналах, что значительно повысит точность управляющего воздействия на объект и позволит прогнозировать некоторые события и ответные реакции на них со стороны системы. Реализация этих задач снизит время подстройки управляющего интерфейса и, соответственно, повысит полезное время функционирования технической системы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Цымай, Ю.В., Кардакова, М.В., Железнов, Э.Г., Комиссаров, П.В. Разработка имитационной модели многокомпонентной технической системы с определенными параметрами. Региональная информатика и информационная безопасность // Сборник трудов. Выпуск 10 / СПОИСУ. – СПб., 2021. – С. 210-214 .
2. Srivastava, N., Hinton, G., Krizhevsky, A., Sutskever, I., Salakhutdinov. R. Dropout: A Simple Way to Prevent Neural Networks from Overfitting. J. of Machine Learning Research, 2014, V.15, pp.1929-1958
3. Bagnall, A., Lines, J., Bostrom, A., Large, J., Keogh. E. The great time series classification bake off: a review and experimental evaluation of recent algorithmic advances. Data Mining and Knowledge Discovery, 2017, V.31, issue 3, pp.606-660. DOI 10.1007/s10618-016-0483-9

Yulia Valerievna Tsymay
graduate student

Department «Mathematical modeling and Applied Computer Science»
Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
e-mail: m-walua@yandex.ru
Saint-Petersburg, Russian Federation

Kolesnichenko Sergey Viktorovich

Doctor of Economic Sciences, docent
Department «Mathematical modeling and Applied Computer Science»
Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
e-mail: serjkop@yandex.com
Saint-Petersburg, Russian Federation

Musakaeva Ekaterina Alexandrovna
Candidate of Economic Sciences, docent
Department «Mathematical modeling and Applied Computer Science»
Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
e-mail: 9389889@mail.ru
Saint-Petersburg, Russian Federation

Arutyunyan Melania Andronikovna
graduate student
Department «Mathematical modeling and Applied Computer Science»
Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
e-mail: melanya.arutyunyan@yandex.ru
Saint-Petersburg, Russian Federation

ON THE ALGORITHM FOR GENERATING A CONTROL SIGNAL IN A NEURODYNAMIC SYSTEM

Abstracts:

The article describes an algorithm for generating a control signal in technical systems. The amplitude of the input pulse changes. Here we consider the tools for identifying the input neurosign. A wide range of input data is used. The algorithm adapts the control code to the change in the activity of the input pulse caused by the change of operator. This reduces the adjustment time of the control interface. This increases the useful operating time of the technical system.

Keywords:

Control algorithm, neurointerface, self-learning algorithm, input pulse, recognition algorithm, software model, dynamic system, data generation, machine learning.

Чередниченко Ирина Юрьевна
студент II-го курса магистратуры
кафедра бизнес-информатики
ГОУВПО «Донецкий национальный университет»
e-mail: irina159910@yandex.ua
г. Донецк, ДНР

Снегин Олег Владимирович
кандидат экономических наук, доцент
кафедра бизнес-информатики
ГОУВПО «Донецкий национальный университет»
e-mail: o.sniehin@donnu.ru
г. Донецк, ДНР

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТАНА ДЛЯ ГП «ШАХТА КОМСОМОЛЕЦ ДОНБАССА»

Аннотация:

В данном исследовании было изучено состояние и тенденции развития угледобывающей промышленности в ДНР, сформирована таблица «Исходящей из очистной

или тупиковой выработки» и «поступающей на выемочный участок», построена система мониторинга, рассмотрена концентрация метана по участкам.

Ключевые слова:

Метан, мониторинг, угледобывающая промышленность, участок.

Никакая организация не может успешно выживать в конкурентной среде, если она не имеет четко определенных ориентиров, направлений, которые задают то, к чему она стремится, чего она хочет добиться своей деятельностью.

Для проведения анализа в рамках исследования использовались данные предприятия угледобывающей промышленности ГП «Шахта Комсомолец Донбасса» (ШКД).

В таблице 1 представлены данные по 1 участку «Исходящая из очистной или тупиковой выработки, выемочного участка» и содержание метана поступающей на выемочный участок, в очистные выработки, к забоям тупиковых выработок

Таблица 1

Данные по участку		
Уч. 1	Содержание СН ₄ , %	
Исходящая из очистной или тупиковой выработки, выемочного участка ≤1 %	Поступающая на выемочный участок, в очистные выработки, к забоям тупиковых выработок и в камеры ≤0,5 %	Дни
0,9	0,2	01.04.2022
0,6	0,2	02.04.2022
0,6	0,2	03.04.2022
0,8	0,3	04.04.2022
0,7	0,2	05.04.2022
0,7	0,3	06.04.2022
0,9	0,3	07.04.2022
0,5	0,4	08.04.2022
0,6	0,3	09.04.2022
0,8	0,3	10.04.2022
0,6	0,3	11.04.2022

На рисунке 1 представлена диаграмма по 1 участку.

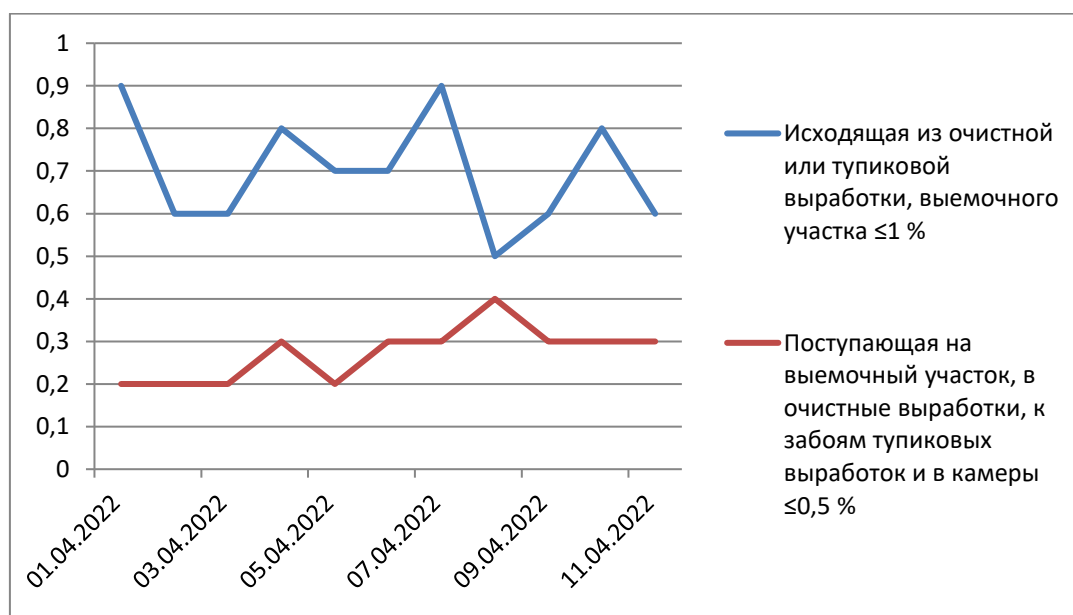


Рисунок 1 - Данные по 1 участку

На рисунке 2 наглядно представлен система мониторинга метана по участкам на ГП «Шахта Комсомолец Донбасса».



Рисунок 2 - Система мониторинга

Концентрация Метана (ШКД 1-6 уч)

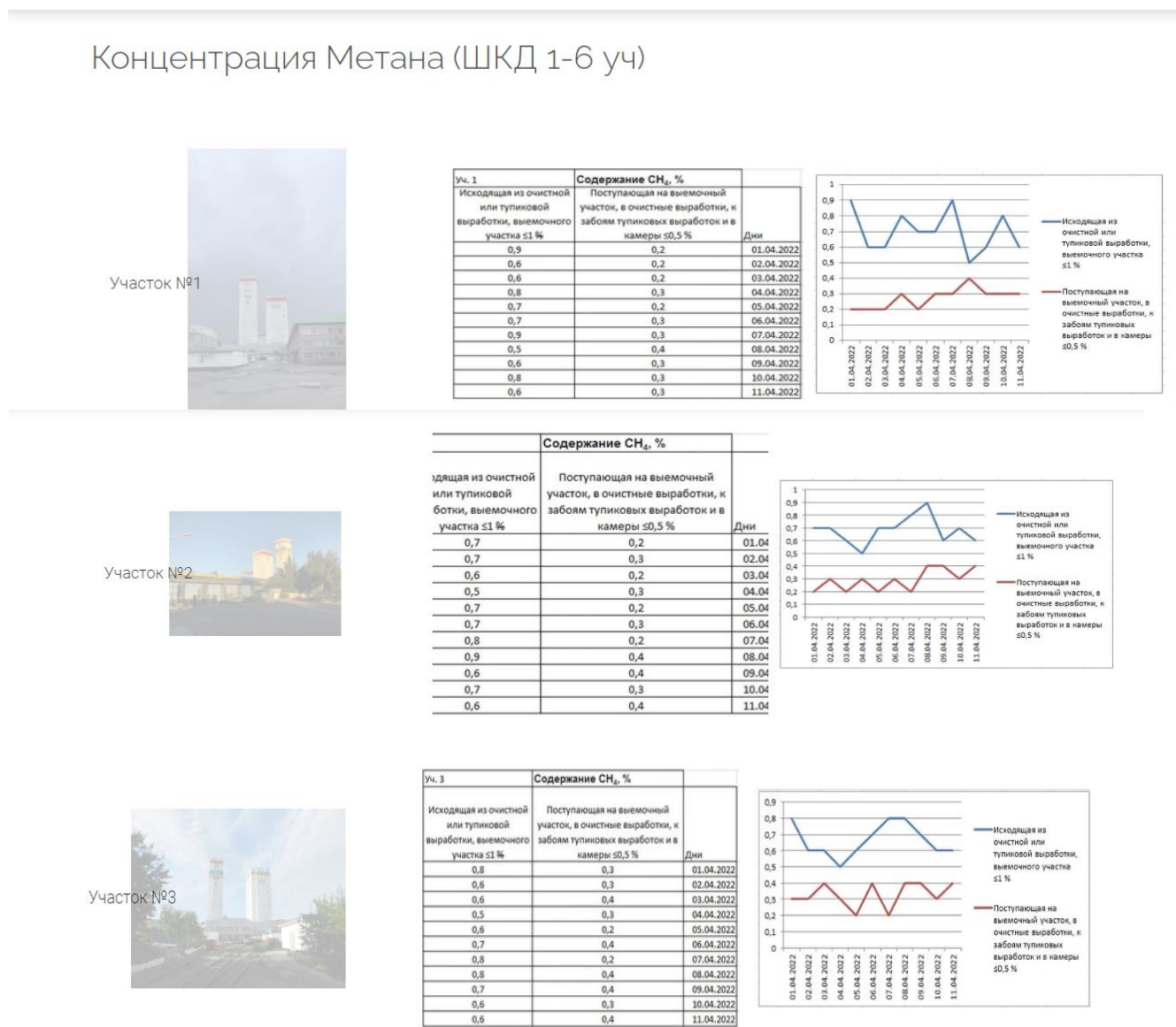


Рисунок 3 - Концентрация метана (1-6 участок)

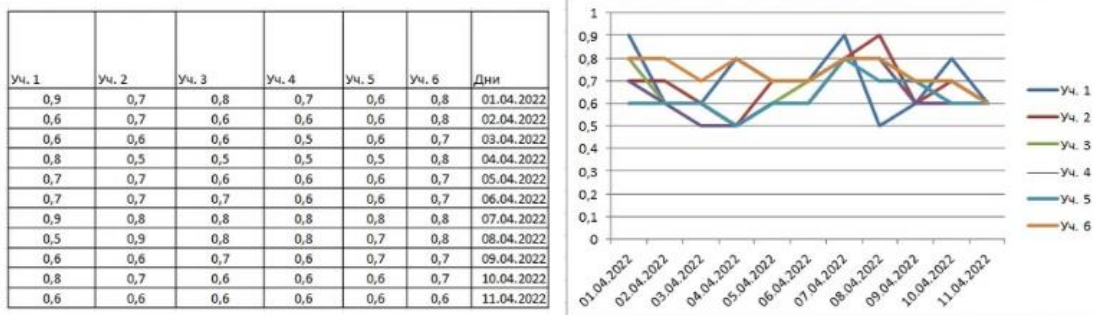


Рисунок 4 - Общая статистика по участкам

Таким образом, с помощью использования данной системы диспетчер сможет контролировать отслеживания всех процессов, связанные с образованием метана, которые будут происходить в шахте для своевременного обнаружения большого количества газа на участках и его устранения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Скородумов П.В. Моделирование бизнес-процессов: подходы, методы, средства [Электронный ресурс] / П.В. Скородумов // Вопросы территориального развития. – 2014. – №5(15). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/modelirovanie-biznes-protsessov>

2. Комсомолец Донбасса [Электронный ресурс] //ОАО «Шахта „Комсомолец Донбасса». – №5(15). – URL https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%86_%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%B1%D0%B0%D1%81

2. Шахта "Комсомолец Донбасса"// Открытое акционерное общество. – URL https://ukr.lb.ua/file/company/3911_shahta_komsomolets_donbassa.html

Cherednichenko Irina Yurievna

student of the second year of the master's program
Department of Business Informatics
Donetsk National University
e-mail: irina159910@yandex.ua
Donetsk, DPR

Snegin Oleg Vladimirovich

candidate of economic sciences
Donetsk National University
Associate Professor, Department of Business Informatics
e-mail: o.snihin@donnu.ru
Donetsk, DPR

CREATION OF A METHANE CONCENTRATION MONITORING SYSTEM FOR SE "KOMSOMOLETS DONBASS MINE"

Annotation:

In this study, the state and development trends of the coal mining industry in the DPR were studied, a table “Outgoing from a stope or dead end working” and “incoming to an extraction site” was formed, a monitoring system was built, and the concentration of methane in the sections was considered.

Keywords:

Methane, monitoring, coal mining industry, site.

Шайхутдинова Кадария Ришатовна

студент

кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»
Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
e-mail: kadaria-kch@mail.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Берг Дмитрий Борисович

д.ф.-м.н., профессор

кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»
Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
e-mail: bergd@mail.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОНЛАЙН-ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 378.14

Аннотация: В российском образовании активно прослеживается тенденция цифровизации, особенно показавшая себя в период изоляции в результате COVID-19. Внедрение новых технологий в процесс обучения без изменения бизнес-процесса не позволяет не только получить нужную эффективность, но и может снизить ее. При этом для определения результатов эффективности от внедрения необходимо опираться не только на качественные показатели, но и количественные. В статье представлен расчет эффективности внедрения онлайн-курса в бизнес-процесс обучения ученика с репетитором в сравнении с классическим подходом обучения при личном присутствии ученика и репетитора.

Ключевые слова: образовательный процесс, оценка эффективности, онлайн-технологии, процессный подход, дистанционное обучение

В эпоху цифровизации в образовательный процесс все активнее стали внедряться многие технологии. Популярными направлениями стали:

- использование облачных и мобильных технологий для хранения и передачи информации;
- использование веб-платформ для размещения образовательного контента (онлайн-курсы);
- использование технологий на основе искусственного интеллекта, больших объемов данных, виртуализации и др. (симуляторы, тренажеры, онлайн-миры) [1];
- использование онлайн-сервисов для коммуникаций.

В работах коллег рассмотрены множественные вопросы повестки внедрения цифровых технологий в образовательный процесс, в т. ч. и вопросы о повышении эффективности и положительном влиянии, но большинство оценок определяются качественными показателями, а не количественными, что не позволяет получить полную картину о результатах внедрений.

Процессы обучения продолжают изменяться и вынуждены адаптироваться под существующие реалии. Масштабная изоляция в результате COVID-19 потребовала изменения стандартного процесса обучения. Появилась необходимость переноса процесса в удаленный формат. Сам образовательный процесс, в который в результате перехода частично были внедрены онлайн-технологии, дистанционное обучение, остался без

изменения. Педагоги и система не была готова к таким новшествам и не существовало возможности к этому подготовиться. Среди зафиксированных проблем были повышенная нагрузка, как на студентов, так и преподавателей, зависимость качества образования не только от возможностей образовательных учреждений, но и от компетенций и технических возможностей студентов (учеников) и преподавателей, слабый контроль при оценке знаний, проблемы тайм-менеджмента, самоорганизации, самомотивации [2]. Основным результатом совокупности проблем является снижение эффективности образовательного процесса. Поэтому тенденция внедрения новых технологий означает необходимость трансформации самого процесса для повышения его эффективности, а также количественной оценки результатов его изменения.

Процесс преподавания в работе частного репетитора при личном контакте является похожим на школьный. Безусловно, дистанционное обучение (ДО) и переход в онлайн-формат имеет для педагога свои плюсы: возможность повысить охваты и расширить аудиторию географически, сэкономить время на дорогу до места встречи. В рамках работы будет рассмотрен стандартный образовательный процесс работы ученика с репетитором и предложен новый подход с внедрением онлайн-технологий, а также произведен расчет оценки эффективности бизнес-процесса с применением количественных показателей.

Целью исследования является расчет оценки эффективности бизнес-процесса обучения ученика с репетитором с использованием онлайн-курса на образовательной платформе на основе количественных показателей.

Задачи исследования:

1. Описание моделей стандартного и нового бизнес-процессов;
2. Выбор методики оценки эффективности процесса обучения;
3. Расчет показателей эффективности нового образовательного процесса;
4. Анализ результатов исследования.

Эффективность — способность выполнять работу и достигать необходимого или желаемого результата с наименьшей затратой времени и усилий, т. е. соотношение между достигнутым результатом (Р) и использованными ресурсами (З).

$$\mathcal{E} = \frac{P}{Z} \quad (1)$$

Процедура оценки эффективности бизнес-процессов представляет собой совокупность следующих этапов:

- 1) определение целей оценки эффективности бизнес-процессов;
- 2) выбор методики оценки эффективности и формирование системы показателей;
- 3) сбор данных для проведения оценки эффективности;
- 4) расчет показателей эффективности бизнес-процессов;
- 5) анализ полученных данных и подготовка их к применению [3].

Методы оценки эффективности бизнес-процессов подразделяются на две основных группы — количественные методы оценки, основанные на числовых показателях, и качественные методы.

Для выбора методики оценки эффективности бизнес-процессов был проведен поиск существующих методик в открытых источниках. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Известные методы оценки эффективности бизнес-процессов

Метод оценки эффективности бизнес-процессов	Показатели расчета и суть методики
Экспресс-метод К. К. Чупрова	1) Сложность, определяющая, насколько сложна иерархическая структура бизнес-процессов; 2) Процессность. Если коэффициент указывает на процессный характер модели, то все экземпляры модели связаны причинно-

	<p>следственной связью и горизонтально интегрированы, следовательно, бизнес-процесс эффективен. В обратном случае — неэффективен;</p> <p>3) Контролируемость, характеризующая эффективность управления собственниками процессов принадлежащими и управляемыми ими бизнес-процессами;</p> <p>4) Ресурсоемкость: насколько эффективно используются ресурсы в конкретном бизнес-процессе;</p> <p>5) Регулируемость - определяет уровень регламентации бизнес-процессов [4].</p>
<p>Методологии управление на основе EVA, Tableau of bord, Balanced Scorecard Глеба Галкина</p>	<p>— Управление на основе EVA. Центральное понятие концепции EVA — экономическая добавленная стоимость (Economic value added) - разность между чистой прибылью компании после уплаты налогов и стоимостью капитала компании;</p> <p>— Методология Tableau of bord.</p> <p>Tableau of bord — это комплексная методология, которая оперирует финансовыми и нефинансовыми показателями. Предполагает построение иерархического дерева показателей через декомпозицию показателей. Дает возможность оценивать деятельность менеджера на каждом уровне и объединить стратегические цели компании и ее операционные результаты.</p> <p>— Методология Balanced Scorecard. Сбалансированная система показателей BSC — иерархическая система как финансовых, так и нефинансовых показателей, которая позволяет объединить стратегические цели компании и показатели ее деятельности. Деятельность компании рассматривается через призму четырех перспектив: финансовой, клиентской, внутренних процессов и персонала компании; — разработка значимых показателей [5].</p>
<p>Метод С. М. Ковалева</p>	<p>1. Результативность бизнес-процесса,</p> <p>2. Стоимость бизнес-процесса - определяет эффективность и конкурентоспособность,</p> <p>3. Время бизнес-процесса,</p> <p>4. Качество бизнес-процесса,</p> <p>5. Фрагментация бизнес-процесса - характеризует организационную сложность бизнес-процесса [6].</p>
<p>Методика В. Репина, В. Елиферова</p>	<p>Качественные методы: Субъективные оценки руководителей, субъективные оценки экспертов, прочие субъективные оценки</p> <p>Количественные методы: Абсолютные (Показатели времени выполнения, Технические показатели, Показатели стоимости, Показатели качества), Относительные (План/факт, Сравнение с другим процессом, Удельные) [7]</p>
<p>Метод Л.А. Козерод</p>	<p>Стоимость, время и по качество [8]</p>
<p>Методика Е.В. Титовой, Г.А. Сергуткиной, Diana Martey.</p>	<p>Выделяются бизнес-процессы компании, которые необходимо оценить, а затем для каждого бизнес-процесса разрабатываются критерии результативности. Оценка результативности бизнес-процессов по данным критериям позволяет выявлять проблемные места и своевременно принимать управленческие решения по повышению эффективности деятельности сельскохозяйственного предприятия [9]</p>
<p>Метод анализа иерархий Т. Саати</p>	<p>На основе экспертных оценок характеристиками бизнес-процесса присваиваются количественные значения. Метод анализа иерархий позволяет осуществить сравнительную оценку характеристик бизнес-процессов по критерию, а также проранжировать рассматриваемые для оценки критерии между собой и получить итоговое числовое значение эффективности по сравниваемым бизнес-процессам [10]</p>

Наиболее удобной и подходящей к контексту изучаемого бизнес-процесса определена методика В. Репина, В. Елиферова. На рисунке 1 представлена классификация показателей процесса по этой методике.

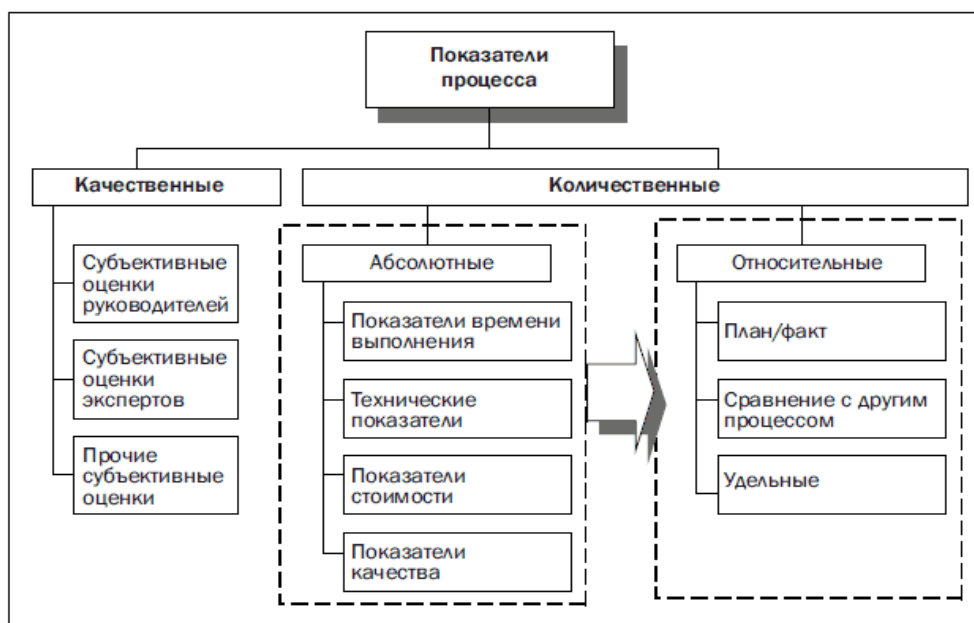


Рисунок 1 - Классификация показателей процесса

Для целевого процесса рассчитывается эффективность для всех субъектов процесса - ребенка, родителя и репетитора. В таблице 2 представлены выбранные показатели исследуемого процесса из числа абсолютных показателей.

Таблица 2

Абсолютные показатели исследуемого бизнес-процесса

Вид абсолютного показателя	Показатели исследуемого бизнес-процесса
Показатели времени выполнения	Личное время репетитора, затраченное на процесс
	Время на подготовку к занятию
	Время на проверку заданий
	Время на объяснение материала
	Время на разбор ошибок
	Время передвижение до места
Показатели стоимости	Финансовые затраты родителя
	Стоимость часа работы репетитора
	Стоимость курса
Показатели качества	Количество усвоенных учебных единиц учеником
	Количество усвоенных единиц при самостоятельной работе
	Количество усвоенных единиц при работе с репетитором

Формулы расчета показателей эффективности с использованием параметров, указанных в таблице 2:

1. Финансовые затраты родителя C (стоимость часа работы репетитора $C_{час}$,

стоимость курса $C_{\text{курс}}$, количество учеников в группе n , количество часов работы с репетитором h):

$$C = C_{\text{час}} * n * h + C_{\text{курс}} \quad (2)$$

2. Личное время репетитора, затраченное на процесс T (время на подготовку к занятию $T_{\text{подг}}$, время на проверку заданий $T_{\text{дз}}$, время на объяснение материала $T_{\text{мат}}$, $T_{\text{ош}}$ – время на разбор ошибок, время передвижение до места $T_{\text{дор}}$):

$$T = T_{\text{подг}} + T_{\text{дз}} + T_{\text{мат}} + T_{\text{ош}} + T_{\text{дор}} \quad (3)$$

3. Количество усвоенных учебных единиц учеником N (количество усвоенных единиц при самостоятельной работе $N_{\text{сам}}$, количество усвоенных единиц при работе с репетитором $N_{\text{вм}}$):

$$N = N_{\text{ч}} * (T_{\text{сам}} + T_{\text{вм}}) \quad (4)$$

В качестве относительных показателей эффективности берется сравнение описанных выше показателей при старом процессе (классический подход, личное обучение ученика) и новом (с использованием онлайн-курса).

Повышением эффективности будет считаться снижение показателя личного времени репетитора T , затраченного на процесс, снижение финансовых затрат родителя C при увеличении количества усвоенных учебных единиц учеником N .

С точки зрения процессного подхода был описан процесс обучения ученика с репетитором на основе оценки времени, затраченного на каждый этап, с рядом допущений. Рассматривалось два подхода: классический процесс с личными встречами (таблица 3) и с использованием онлайн-курса (таблица 4). Для более детального понимания методики проведения онлайн-курса в таблице 2 также представлено описание бизнес-процесса.

Таблица 3

Сравнение классического подхода и при самостоятельной работе ученика по онлайн-курсу

Виды работ бизнес-процессов	Затраченное время при обучении по старой методике*		Затраченное время при обучении по новой методике	
	Время ученика, мин	Время педагога, мин	Время ученика, мин	Время педагога, мин
Подготовка к занятию	0	2*15 = 30 мин	0	0
Изучение материала	2*60 = 120 мин	2*60 = 120 мин	2*90 = 180 мин (теория+практика)	0
Самостоятельное решение задач	2*60 = 120 мин	0	5*30 = 150 мин	0
Проверка заданий	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	0	0
Разбор ошибок, исправление	2*20 = 40 мин	2*20 = 40 мин	0**	0
Выдача домашнего задания	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	0	0
ИТОГО, ак.ч.:	6,6 = 2,6 (сам.) + 4 (вместе)	4,66 = 0,66 (сам.) + 4 (вместе)	7,3	0

*При графике занятий 2 раза в неделю по 90 мин (2 ак. ч.), суммарное время за неделю.

**В зависимости от вопросов к методическому центру. Педагог в работе не участвует.

Таблица 4

Сравнение для 1 ученика (с репетитором-тьютором)

Виды работ бизнес-процессов	Затраченное время при обучении по старой методике*		Затраченное время при обучении по новой методике	
	Время ученика, мин	Время педагога, мин	Время ученика, мин	Время педагога, мин
Подготовка к занятию	0	2*15 = 30 мин	0	15 мин (мониторинг в системе)
Изучение материала	2*60 = 120 мин	2*60 = 120 мин	2*90 = 180 мин (теория+практика)	0
Самостоятельное решение задач	2*60 = 120 мин	0	5*30 = 150 мин	0
Проверка конспекта	0	0	10 мин (отправка фото)	0
Проверка заданий	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	0	0
Разбор ошибок, исправление	2*20 = 40 мин	2*20 = 40 мин	2*90 = 180 мин*	2*80 = 180 мин* (+разбор конспекта)
Выдача домашнего задания	2*5 = 10 мин	2*5 = 10 мин	0	0
ИТОГО, ак. ч.:	6,6 = 2,6 (сам.) + 4 (вместе)	4,66 = 0,66 (сам.) + 4 (вместе)	11,6 = 7,6 (сам.) + 4 (вместе)	4,33 = 0,33 (сам.) + 4 (вместе)

Также для иллюстрации на рисунке 2 и 3 представлены модели этих бизнес-процессов AS IS и TO BE. Ниже в таблице 5 представлены формулы расчета выбранных показателей и сравнение в численных выражениях результатов расчетов.

Таблица 5

Формулы и сравнение расчета показателей в обоих процессах

Формула расчета и описание параметров	До внедрения	После внедрения
$C = C_{\text{час}} * n * h + C_{\text{курс}} \quad (2)$, где $C_{\text{час}}$ – Стоимость часа преподавателя, $C_{\text{курс}}$ – Стоимость курса n – Количество учеников h – Количество часов	$C_1 = 500 * 1 * 3 + 0 = 1500$	$C_1 = C_{\text{час}} * n * 3 + 2400$ Для корректности требуется описание модели расчета также и относительно мини-группы
$T = T_{\text{подг}} + T_{\text{дз}} + T_{\text{мат}} + T_{\text{ош}} + T_{\text{дор}} \quad (3)$, где $T_{\text{подг}}$ – Время подготовки к занятию $T_{\text{дз}}$ – Время проверки заданий, $T_{\text{мат}}$ – Время на объяснение материала $T_{\text{ош}}$ – Время разбора ошибок $T_{\text{дор}}$ – Время на передвижение до места	$T = 30 + 10 + 120 + 40 + 60 = 260$ мин	$T = 15 + 0 + 0 + 120 + 0 = 195$ мин
$N = N_{\text{ч}} * (T_{\text{сам}} + T_{\text{вм}}) \quad (4)$, где N – Общее количество усвоенных учебных единиц учеником за курс $N_{\text{ч}}$ – Количество усвоенных единиц за единицу времени * $T_{\text{сам}}$ – Общее время самостоятельной работы $T_{\text{вм}}$ – Общее время с репетитором	$N = 1 * (2,6 + 4) = 6,6$	$N = 1 * (7,6 + 4) = 11,6$

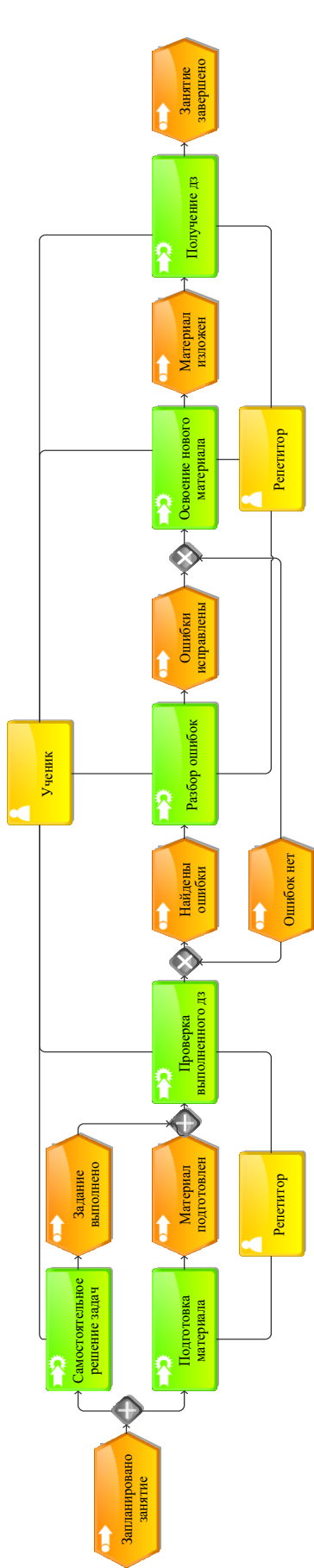


Рисунок 2 - Модель бизнес-процесса AS IS

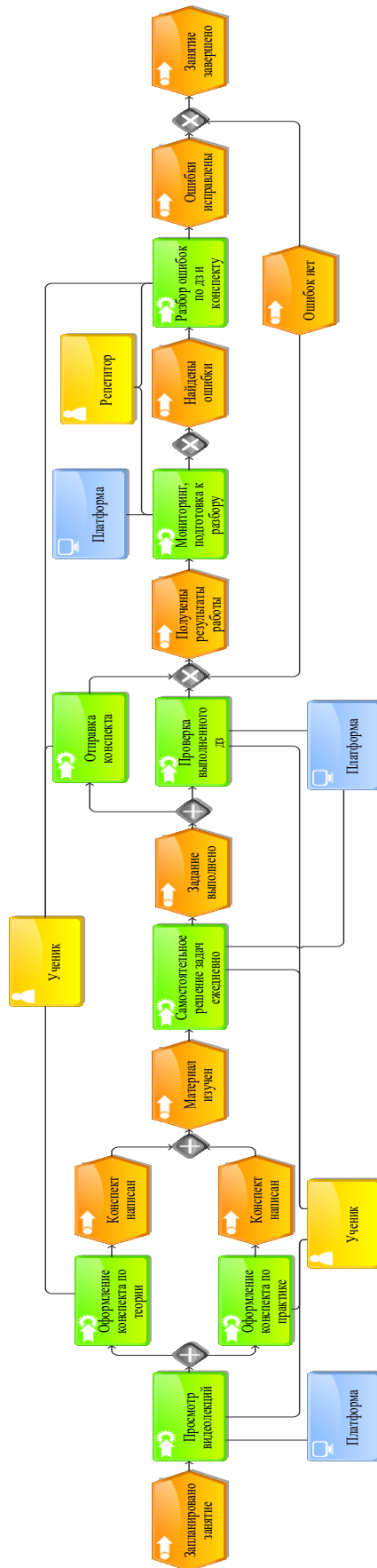


Рисунок 3 - Модель бизнес-процесса TO BE

Из расчета показателей бизнес-процесса, представленных в таблице 4, можно выявить следующие вывод и закономерности:

- Снижение времени на подготовку к занятиям, объяснение материала и проверку заданий, время на передвижение (при коммуникациях в онлайн);
- Возможность автоматизировать часть задач и организовать мини-группы с возможностью влияния на свой доход: с увеличением количества учеников затраты одного родителя будут уменьшаться;
- Повышение количества усвоенных учебных единиц учеником в связи увеличением времени самостоятельной работы;
- Возможность направить освободившееся время и усилия от рутинного труда на более творческие задачи.

Таким образом, расчет эффективности показал ее повышение при переходе от старого процесса к новому. Внедрение новых технологий в образование неизбежно, но для эффективной работы требуется также и трансформация самого процесса. Анализ деятельности, описание ее ключевых показателей и их контроль позволит провести апробацию внедрения изменений в процесс. Новые технологии – это отличный инструмент, который должен приносить пользу, что подтверждают различные исследования научного сообщества. Пример методики, представленной в статье, может быть полезен для лучшего понимания результатов внедрения и откроет возможности для корректировки траектории.

В результате работы был описан бизнес-процесс работы репетитора с учеником, определены ключевые показатели оценки эффективности данного бизнес-процесса. Расчет показал, что внедрение онлайн-курса на образовательной платформе с использованием вышеописанной методики дает возможность снизить личное время репетитора на рутинные задачи и направить его на более творческие и интеллектуальные задачи без потери качества обучения. Для ученика это возможность освоить материал более качественно и в большем объеме, а также развить навыки самостоятельного обучения без увеличения затрат на обучение для родителя.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бардашевич А. Н. Цифровая экономика и образование: проблемы взаимодействия Проблемы современной экономики, N 4 (64), 2017 <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=6237>
2. Букейханов Н.Р., Гвоздкова С.И., Бутримова Е.В. Оценка эффективности цифровых технологий преподавания в условиях COVID-19. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-tsifrovuyh-tehnologiy-prepodavaniya-v-usloviyah-sovid-19/viewer> (дата обращения 25.04.2022).
3. Билалова И. М., Сулейманова Д. Б. Проблемы оценки эффективности бизнес-процессов и пути их решения // *Фундаментальные исследования* № 5, 2017 – с. 131.
4. Чупров К. К. Экспресс-метод диагностики бизнес-процессов компании [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cfin.ru/management/controlling/fsa/express.shtml> (дата обращения: 25.04.2022)
5. Галкин Г. Показатели эффективности бизнес-процессов // *Intelligent Enterprise*. – 2004. – №21(107) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=16027>. (дата обращения: 25.04.2022).
6. Ковалев С. М., Ковалев В. М. Методы анализа и оптимизации бизнес-процессов // *Консультант директора*. – 2005. – № 7 (234).
7. Репин В. В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов – М.: РИА Стандарты и качество, 2004. – 408 с.
8. Козерод Л.А. Методика оценки экономической эффективности бизнес-процессов предприятия // *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки*. – 2009. – Т. 9, – Вып. 1. – С. 83–90.
9. Титова Е. В., Сергуткина В.А., Diana Martey. Методика оценки эффективности

бизнес-процессов в агропромышленном комплексе // Эпоха науки. – 2015. – №4 [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-effektivnosti-protsessa/viewer> (дата обращения 25.04.2022).

10. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 314 с.

Shaikhutdinova Kadariya

Student

Big data analytics and video analysis methods

Institute of Radio Electronics and Information Technologies-RTF

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin

e-mail: kadaria-kch@mail.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

Berg Dmitriy

Doctor of Physico-mathematical Sciences, Professor

Big data analytics and video analysis methods

Institute of Radio Electronics and Information Technologies-RTF

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin

e-mail: bergd@mail.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

INCREASING THE EFFICIENCY OF THE LEARNING PROCESS USING ONLINE TECHNOLOGIES

Abstract:

The digitalization trend is actively observed in Russian education, especially during the period of isolation as a result of COVID-19. The introduction of new technologies into the learning process without changing the business process does not allow to obtain the desired efficiency, but can also reduce it. The article presents a calculation of the effectiveness of introducing an online course into the business process of teaching a student with a tutor in comparison with the classical approach of teaching with the personal presence of a student and a tutor.

Keywords:

Educational process, performance evaluation, online technologies, process approach, distance learning

Шамоян Фрида Рамазовна

студент магистратуры

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Школа профессионального и академического образования

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

e-mail: frida1362@yandex.ru

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Сарычев Илья Александрович

студент магистратуры

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Школа профессионального и академического образования
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: sarychev_ilya@list.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Коломытцева Арина Артемовна
студент магистратуры
Институт радиоэлектроники и информационных технологий
Школа профессионального и академического образования
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
e-mail: arinakolo1011@mail.ru
г. Екатеринбург, Российская Федерация

СБОР И АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ПУБЛИЧНО ДОСТУПНЫХ ИСТОЧНИКОВ

УДК 004.048

Аннотация:

Данная статья посвящена анализу применимости методов определения авторства фотографий в социальных сетях на основе PRNU-анализа. Данная работа предусматривает создание парсера фотографий в соц. сети «ВКонтакте» по определенным поисковым критериям, извлечение PRNU-признаков, разработку классификатора, способного отнести принадлежность фотографии к определенному образцу из базы образцов фотографий.

Ключевые слова:

Открытые источники информации, парсинг, базы данных, интернет-разведка, машинное обучение.

Разведка из открытых источников данных, или OSINT, является эффективным, но зачастую недооцененным инструментом интернет-расследования. Поскольку объем данных, представленных в Интернете, стремительно растет с каждым днем, следователи обладают богатым источником информации, которая может быть использована в ходе разведки. Использование данных из открытых источников может способствовать раскрытию преступлений на ранних этапах, прежде чем приступить к использованию дорогостоящих и более сложных тактик. OSINT уже доказал свою эффективность в качестве инструмента по борьбе с терроризмом и дезинформацией, выявляющим личностей, стоящих за этими преступлениями посредством анализа социальных сетей.

К сожалению, в настоящее время во многих организациях существуют значительные препятствия для внедрения эффективного OSINT, а также неспособность достаточно быстро адаптироваться к новым технологиям. Культурный сдвиг необходим для того, чтобы поднять статус OSINT и обеспечить его полное использование [1]. Несмотря на то, что OSINT по сути своей является онлайн-расследованием с открытым исходным кодом, зачастую ассоциируется с «хакерством» и вторжением в частную жизнь, поэтому воспринимается негативно. Еще одной причиной, по которой данный метод поиска информации остается недооцененным, это устоявшееся мнение о том, что информация, которая собирается и хранится компаниями во внутренних базах, является более полезной и эффективной. Однако при таком подходе отсекается большая часть ценной информации, которая могла бы стать ключевой для следствия.

Наряду с распространением цифрового контента расширяются и функциональные возможности программного обеспечения для редактирования изображений, что позволяет даже любителю легко манипулировать цифровыми изображениями. В этих обстоятельствах цифровые изображения могут использоваться как «законные» только в том случае, если они могут быть надлежащим образом идентифицированы. Криминалистические инструменты, которые помогают установить происхождение, подлинность и цепочку хранения таких цифровых изображений, необходимы судебному следователю. Поэтому необходим надежный и объективный способ проверки подлинности цифрового изображения для проведения расследований из открытых источников.

Проблема идентификации источника изображения может решаться на различных уровнях. Следователи могут захотеть найти конкретное устройство (цифровую камеру или сканер), создавшее изображение, или им может быть интересно узнать только марку и модель устройства.

Один из подходов к идентификации цифровой камеры основан на характеристике датчика изображения, используемого в устройстве, показали, что дефектные пиксели можно использовать для надежной идентификации камеры даже при сжатии изображений с потерями. Этот тип шума, генерируемый горячими или битыми пикселями, обычно более распространен в недорогих камерах и может быть визуализирован путем усреднения нескольких изображений с одной камеры. Эти ошибки могут оставаться видимыми даже после сжатия изображения. Указанные свойства отмечал в своей работе В. А. Мещеряков, определяя перспективы регистрации, извлечения и использования «виртуальных следов» в качестве доказательств при расследовании преступлений.

"Цифровые следы" нуждаются в самостоятельном рассмотрении, что обусловлено тем, что доказательственная информация, подтверждающая или опровергающая его недоступна непосредственному восприятию. Для ее извлечения необходимо использование программно-технических средств [2].

Методы работы над данным проектом включают теоретические и практические аспекты. Касательно теории, было проведено изучение научных статей и других веб-ресурсов по теме "Сбор и анализ информации из открытых источников", получены знания по использованию цифровых следов в криминалистике, оценены достоинства и недостатки, а также перспективы использования данного способа разведки. Были рассмотрены принципы получения такого рода информации и ее дальнейшего анализа. Также была изучена информация по алгоритмам идентификации изображений на основе PRNU-признаков. Практическая часть заключалась в работе с API "ВКонтакте" и создании приложения для его использования и более удобной дальнейшей работы. В данной работе был проведен тестовый автоматический сбор информации с из открытых источников с сохранением в базу данных, изученный метод называется парсингом. Основная идея заключается в том, что каждое устройство оставляет свой «речевой след» на каждой фотографии, которую оно производит. Этот компонент называется PRNU (неравномерность фотоответа) и широко изучался в литературе. Было показано, что он это постоянная времени, экспозиция, фокус и т.д. Достаточно устойчив к повторному сжатию (примерно 5-60% от уровня JPEG), довольно устойчив к регулировке интенсивности и цвета, совершенно несовместимо с локальными изменениями (т. е. если часть изображения была повреждена, все равно известно, что все изображение исходит от какой-то камеры).

В ходе работы над проектом в первую очередь был разработан функционал извлечения данных, содержащих полезные ссылки на url и сопутствующую информацию. Для этого используется пакет requests. Чтобы получить данные из социальной сети "ВКонтакте", необходимо использовать его API. Таким образом получается структурированная информация по заданным параметрам в удобном JSON-формате. В приложении есть возможность получать полезные данные по двум ручкам API. Первая ручка относится к новостной ленте, вторая - к фото непосредственно. На рисунке 1 представлены формы для API запроса "ВКонтакте".

Главная База данных

newsfeed.search

q:

extended:

count:

latitude:

longitude:

start time:

end time:

start id:

offset:

start from:

photos.search

q:

lat:

long:

start time:

end time:

sort:

offset:

count:

radius:

Выполнить

Рисунок 1 - Формы для API запроса

После того, как в приложении производится запрос к API “ВКонтакте”, пользователю выводится содержимое ответа. Как упоминалось выше, содержимое представлено в виде JSON. Пример полученного результата запроса представлен на рисунке 2.

Главная База данных

Результат запроса:

```

{
  "response": {
    "count": 1542615,
    "items": [
      {
        "album_id": 181828861,
        "date": 1651878651,
        "id": 457357199,
        "owner_id": -59245868,
        "sizes": [
          {
            "height": 75,
            "url": "https://sun9-79.userapi.com/s/v1/i/f2/dCuk18R1XHGK2M2ZHY9P2vJ7d-SA-6yPQd8An79mCu9Wf-axGtKPH5ImYgqIDxbhcS80Iw863EYBuAgFvRH.jpg?size=52x75&quality=95&type=album",
            "type": "s",
            "width": 52
          },
          {
            "height": 138,
            "url": "https://sun9-79.userapi.com/s/v1/i/f2/rt21S3dL58_g8XKAta1e49N7vHxgkH0q8bpd_s-FEHXHOeL8RdpS2F5trJ86W97a5HfcI876dtu6Byxdw3.jpg?size=91x138&quality=95&type=album",
            "type": "m",
            "width": 91
          }
        ]
      }
    ]
  }
}

```

Записи (с фото)

- Запись ID457357199 ▼
- Запись ID459556498 ▼
- Запись ID459556369 ▼

Сохранить записи

Рисунок 2 - Результат запроса

Для дальнейшего использования полученных данных их нужно где-то хранить. В целях их долгосрочного хранения используется специальная NoSQL база данных MongoDB. Она отлично подходит для JSON объектов. На странице результата запроса в приложении есть возможность сохранить полученные записи. Также в приложении есть страница для просмотра всех сохранённых записей. Также активируется извлечение PRNU-признаков из фотографий, относящихся к конкретной записи. Приложение загружает фотографии, делая GET-запрос по url, хранящимся в базе данных. Затем ответ записывается в бинарном виде в jpeg файл. Далее из сохранённых фото извлекаются PRNU-признаки и сохраняются в базе данных в тех же записях, создавая соответствующие поля

Таким образом, на данном этапе изучения выбранной темы важным результатом с практической точки зрения является функционирующее приложение, собирающее информацию по определенным запросам, позволяющее хранить ее в базе данных, а также извлекать PRNU-признаки из фотографий, что являлось основной целью в рамках данной статьи. Это, наряду с изученной теоретической информацией, позволяет продолжать исследование в данной предметной области. Дальнейшими результатами работы могут стать реализованные в рамках приложения алгоритмы поиска и классификации изображений на основе PRNU-признаков путем сравнения с базой образцов, собранных с помощью алгоритма парсинга.

На основе анализа научно-технических источников как идентификация цифрового устройства выбрана матрица шума из PRNU-особенностей. Проведено тестирование предложенного алгоритма на оригинальной базе цифровых изображений из популярной социальной сети. Так как российские пользователи различных социальных сетей массово начали переходить в “ВКонтакте” и в настоящее время фиксируется бурный рост активности на своей платформе [3]. Данная платформа стала самой популярной соцсетью в России, согласно данным исследовательского холдинга “Ромир” за январь 2022 г. На сегодняшний день в свободном доступе нет существующего готового решения для автоматического сбора изображений и информации по запросам в базу данных и извлечения PRNU-признаков для фиксации цифровых следов на фотографиях в подобных социальных сетях. Данное разработанное решение упростит работу с цифровыми следами и алиби для криминалистики, а также онлайн расследований OSINT.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Разведка из открытых источников . — Текст : электронный // <https://www.police-foundation.org.uk/> : [сайт]. URL: <https://www.police-foundation.org.uk/2021/10/open-source-intelligence-the-cinderella-of-the-investigative-family/> (дата обращения: 27.04.2022).

2. Пономарев И.П. Цифровое алиби // Воронежские криминалистические чтения. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2010. Вып. 12. С. 269–279.

3. Федеральные новости.- Текст: электронный// [v102.ru](https://v102.ru/news/104409.html): [сайт]. URL: <https://v102.ru/news/104409.html> (дата обращения: 27.04.2022).

Shamoyan Frida Ramazovna

master student

Institute of Radio Electronics and Information Technologies

Department of Professional and Academic Education

Ural Federal University named after the first president of Russia B.N. Yeltsin

e-mail: frida1362@yandex.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

Sarychev Ilya Aleksandrovich

master student

Institute of Radio Electronics and Information Technologies

Department of Professional and Academic Education

Ural Federal University named after the first president of Russia B.N. Yeltsin

e-mail: sarychev_ilya@list.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

Kolomyttseva Arina Artemovna

master student

Institute of Radio Electronics and Information Technologies

Department of Professional and Academic Education

Ural Federal University named after the first president of Russia B.N. Yeltsin

e-mail: arinakolo1011@mail.ru

Yekaterinburg, Russian Federation

OPEN SOURCE INTELLIGENCE

Abstract:

This article is devoted to the analysis of the applicability of methods for determining the authorship of photos in social networks based on PRNU analysis. This work involves the creation of a parser for photos in the social network "Vkontakte" according to certain search criteria,

extraction of PRNU-features, development of a classifier that can attribute a photo to a specific sample from the database of photo samples.

Keywords:

Open sources of information, parsing, databases, Internet intelligence, machine learning.

Daniel Musafiri Balungu

Student of Master degree program
Department of Big Data analytics and video analysis methods
Ural Federal University
named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
e-mail: danielbal03.db@gmail.com
Yekaterinburg, Russian Federation

Yasser Elsayed Kamil Abdel Wahab Badr

Student of Master degree program
Department of Big Data analytics and video analysis methods
Ural Federal University
named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
e-mail: yasserelsayed190@gmail.com
Yekaterinburg, Russian Federation

Kumar Avinash

Student of Master degree program
Department of Big Data analytics and video analysis methods
Ural Federal University
named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
e-mail: avinash.kumar@urfu.me
Yekaterinburg, Russian Federation

**HOUSE PRICE PREDICTION USING ADVANCED REGRESSION TECHNIQUES: A
CASE STUDY ON THE AMES HOUSING DATASET**

УДК 004.8

Abstract:

In the real estate industry, house price prediction is a crucial concept. From investment to buying a house for residence, a person investing in the housing market is interested in the potential gain. As a result, many researchers from other domains are interested in developing models for house prices to acquire an accurate prediction and investigate the elements that influence house prices. The aim of this study is to develop an accurate regression model for house price prediction using machine learning algorithms.

The proposed research methodology consists of four stages, namely Data collection, Data Pre-Processing, developing models using Gradient Boosting algorithms, training, testing, and validating the model on house prices. For experimental purposes, we first scrapped data from homes website and built a linear regression model which had a low accuracy. We then used the Ames House Price dataset, which is available on Kaggle. Our model performance was evaluated using RMSE and was equal to 0.11941. For final price predictions, we used a combination of 50% CatBoost with 50% XGBoost.

Keywords:

House price prediction, XGBoost, CatBoost, Gradient Boosting, linear regression, machine learning for regression.

Introduction

For years, house price prediction has been a popular research topic because traditional house pricing based on cost and sale price comparison does not meet the accepted standards and certification procedures [1]. For stakeholders in the real estate business, which is constantly growing in many countries, such as homeowners, clients, and estate agents, an accurate house price prediction is critical. In addition to receiving accurate predictions, it is critical to understand the factors that have significant impact on the house price, as it is well known that the price of a house is influenced by a variety of factors such as location, house type, construction year, number of rooms, neighborhood type, overall house quality, etc.

The demand market for housing is increasing due to the rapid growth of our population. The lack of jobs in rural areas which leads its population to migrate to cities has caused an increase in the housing demand. People who don't know the actual price of that house suffer money losses. To predict residential housing prices, one could turn to traditional regression methods or the newly developed machine learning tools which are arguably better in fitting models and drawing predictions. This paper contributes to the literature on predicting housing prices using traditional regression methods and advanced regression techniques such as random forests and gradient boosting. In addition to this paper main scope which is to create a good model that can give a good description of the relationship between price and dimensions of the data set and show good predictability for different data scopes, in this paper we try to make a comparison between traditional regression methods, advanced regression techniques and show the weaknesses and strengths of each technique.

Related work

The methods for predicting housing prices have been characterized as regression models, machine learning models, and hybrid models in the literature. To predict home prices, a variety of studies have been conducted. Gaussian Processes for regression model benefit from the spatial structure of the London housing dataset; for this, smaller local models are constructed that work independently of one another. The overall predictions are derived by recombining predictions from local models once they have been trained. The model is trained at the server-side for providing visualization for clients via mobile [2], and prediction is generated for the user using a mobile app.

Using Iowa state data accessible in Kaggle for competition, Lu et al. built a hybrid Lasso and Gradient Boosting system for individual house price prediction in 2017. They employ the log of the selling prices as their target variable, and their final prediction is made up of a 65% Lasso and a 35% Gradient Boosting combination [3]. Out of all the submissions, this technique was ranked in the top 1%. Using a dataset from Melbourne City that is available in Kaggle, [4] Phan proposed a combination of stepwise and Support Vector Machine as the most accurate predictive algorithm for house price prediction. He also discovered that the number of bedrooms, distance to the CBD, latitude, longitude, and property type are the most critical elements influencing Melbourne house prices. Neighborhood variety is a factor in housing pricing in some counties in the USA like Tampa and Orlando, Florida, according to Macpherson and Sirmans. They demonstrated that the proportion of Hispanics in the population had a beneficial impact on housing prices [5].

In terms of non-parametric estimations, Carl Mason and John M. Quigley propose the measurement of real estate prices and the use of standardized procedures in their book. That article demonstrates that the current analytical underpinning for housing prices is flawed, and that some regression equations and independent variables are unable to accurately represent the sample of homes purchased and sold. In addition, to estimate the housing price, several functions must be considered to anticipate the housing price and identify the important characteristics [6]. Unmeasured characteristics should be considered when utilizing empirical analysis. The prices are not steady, and the variance is high, as we can see from this research. Housing prices can be correctly

forecasted using the method outlined in that research.

Hasan Selim discusses the factors that influence home prices in Turkey [7]. The link between the individual effect and the government effect is summarized in this study. The author depicts a diagram to present the Hedonic function to describe the Hedonic model. Furthermore, the sale prices can be assessed from all angles using a neural network model. In addition, the article lists all the variables that can be used to predict pricing and estimates how they might affect it.

There are numerous machine learning algorithms in recent times that can be implemented and applied on to predict the desired output, but each algorithm works differently for various kinds of datasets. We are going to measure the performance of the algorithms upon the Ames housing pricing dataset with respect to the Root Mean Square Error (RMSE) and implement the best performing algorithm in the final model. To do so, we will start with the most basic linear regression and will assess its performance with our case, strengths, and weaknesses, then move on to more advanced models (CatBoost, XGBoost) to solve the weaknesses of linear regression if necessary.

Methods

Data collection

The process of obtaining information on variables in a systematic manner is known as data collection. This aids in the discovery of answers to several questions, the formulation of hypotheses, and the evaluation of outcomes. To ensure that the quality of the collected data is high, we must check whether the data meets these following criteria:

- Validity: Data validation means checking the accuracy and quality of source data before training a new model version. It ensures that anomalies that are infrequent or manifested in incremental data are not silently ignored.
- Accuracy: Data collected is correct, relevant, and accurately represents what it should.
- Completeness: Ensuring there are no gaps in the data from what was supposed to be collected and what was collected.
- Consistency: Consistency as we define is the ability to reproduce the same predictions across different generations of a model for the same input.
- Uniformity: Data uniformity looks at units of measure, metrics, and so on. For instance, imagine you're combining two datasets on people's weight. One dataset uses the metric system, the other, imperial. For the data to be of any use during analysis, all the measurements must be uniform, i.e., all in kilograms or all in pounds
- Timeliness: Captures the delay between the update of data and the moment it is available for use.

Maintaining data quality is a difficult but necessary task. To achieve data consistency and reliability, businesses must constantly manage data quality so that they build trust and enable quicker, more knowledgeable decisions. Here are some important Machine Learning Datasets: Kaggle Datasets; Amazon & Microsoft Datasets, Azure, and AWS; UCI Machine Learning Repository; Google's Datasets Search; Lionbridge AI Datasets; Government Datasets.

Designing and collecting a valid dataset for machine learning model training, including the sequential correlation between property price and data set dimensions, is a challenging task regarding the quantity and nature of factors affecting property prices.

Table 1

Mentionable factors	
<i>Factors impacting the house sale price</i>	<i>Factors Impacting Property's value</i>
Economic growth	Property type
Unemployment	Land size and location
Location & Neighborhood	Market trends

As mentioned earlier Our data comes from the Ames. The Ames housing dataset was the basis for the Kaggle house prices competition [8]. The object of the competition was to predict the sale price of a house based on a set of features such as the number of bedrooms, the neighborhood within Ames, etc. The original dataset is divided into two subsets: training set which has 81

variables and 1460 observations; and testing set which has 80 variables and 1459 observations. The types of features were reviewed and classified into numeric, categorical, and nominal features. There are 38 numeric features in the training dataset. To help visual understanding of the relationship between the numerical features and the target variable, a correlation matrix was created. It was found that top 9 features, including OverallQual, GrLivArea, GarageCars, GarageArea, TotalBsmtSF, 1stFlrSF, FullBath, TotRmsAbvGrd, and YearBuilt, are strongly correlated with SalePrice.

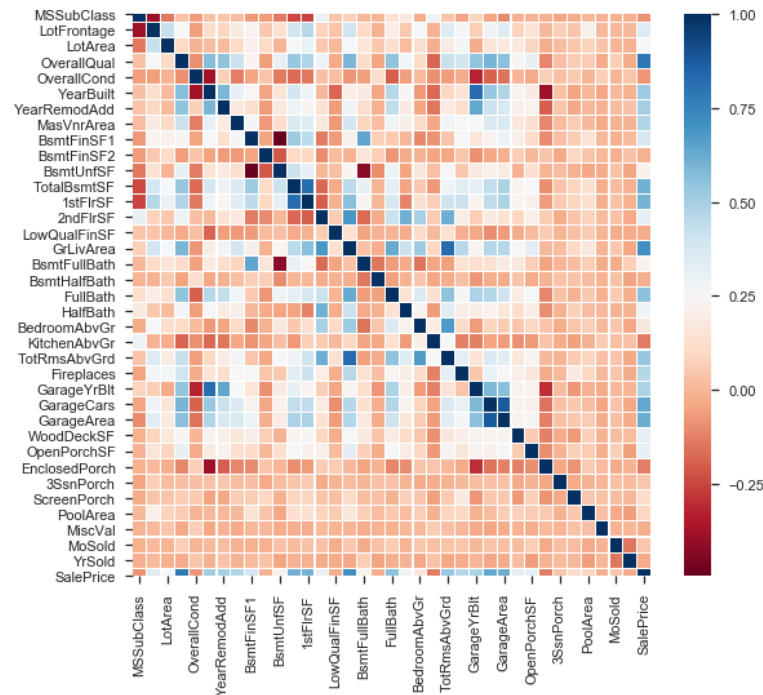


Figure 1 – Correlation between numerical features

Experiment. We decided to create a small dataset by building a web scraper bot using beautifulsoup; giving us complete control over the form, type, sources, and areas of the experimental data, despite the ethical and legal concerns of building a web scraper bot, we believe a small amount of data for research purposes would be acceptable. Here is a selectivelist where we can gather data regarding housing: Redfin Data Sources; Homes; Zillow; NAR Data; FRED Housing; OECD Housing.

For this experiment we scrapped data from homes website [9] and build the dataset, extracting property price, number of bedrooms, number of bathrooms, square feet, and property address, by calling and downloading contents of 19 pages for two different cities. Thebuilt dataset has 7 columns, 6 dimensions, and 722 observations.

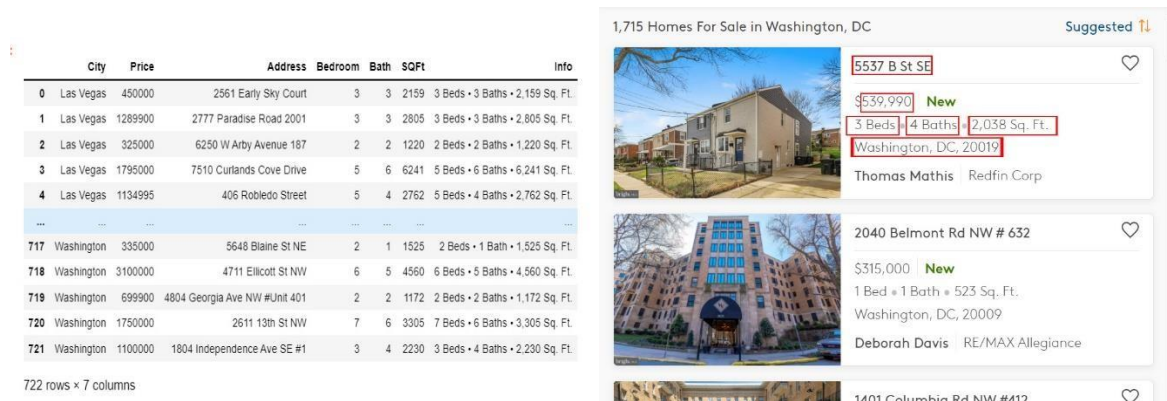


Figure 2 – Custom Dataset

To visual the relationship between the numerical features and the target variable, a correlation matrix was created as follows.

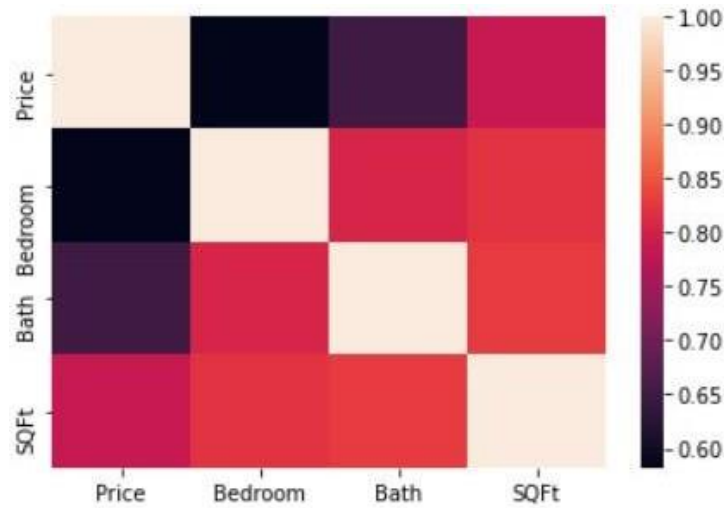


Figure 3 – Correlation between numerical features

Data pre-processing. Pre-processing is the process of transforming data before feeding it into the algorithm. In the beginning we will check the existence and distribution of the missing observations in the data.

“Homes” Custom dataset. This dataset has 6 variables: 3 of them are numeric and valid for training the model. We then proceeded removing clean text and symbols from numeric fields. After checking the existence and distribution of the missing observations in the data. We replaced (null or non-numeric) with numeric values, then changed data-set features (columns) data type to categorical data to improve the model’s performance and accuracy.

Before splitting the dataset to 70% training and 30% testing, we need to create two subsets: first subset “Las Vegas” city dataset, second subset includes “Las Vegas” and 50% of “Washington” dataset, will use the other 50% for testing. The main purpose of the second dataset to validate model generalizability. The 1st subset has 361 observations belonging to Las Vegas City while the second has 551 observations (Las Vegas + 50% of Washington).

Regarding the training set It is seen that 19 variables out of 81 have missing observations. Among 19 variables, Pool Quality (PoolQC) has the biggest missing percentage (99.52%), and it is followed by MiscFeature (96.3%). The variable with the lowest missing percentage is Electrical 0.07%. The testing set has 33 variables missing observations.

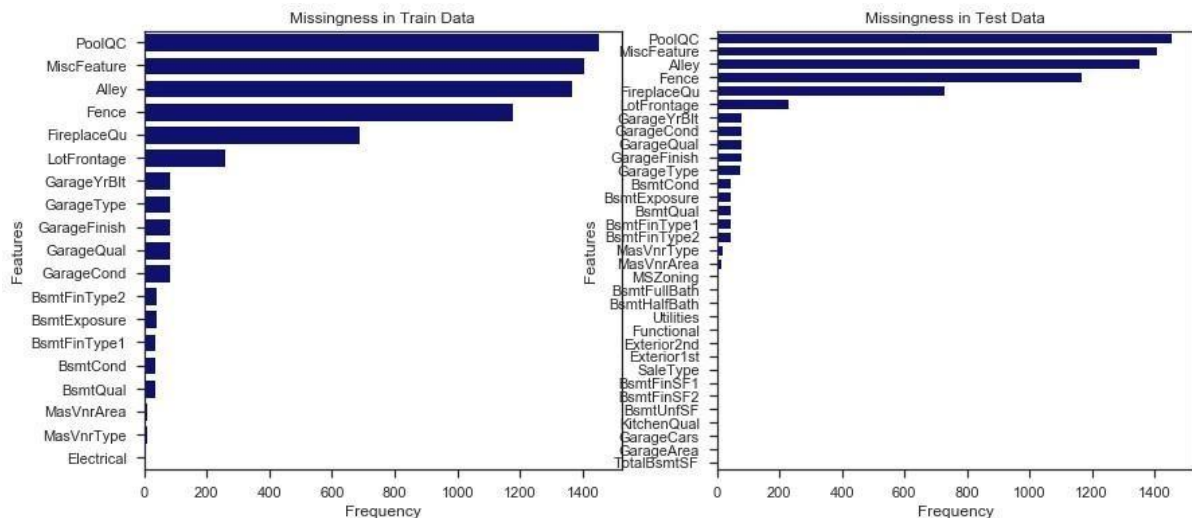


Figure 4 – Missing data in the two sets

To remedy outliers, we decided to manually clean certain extreme outliers for a better fit. A scatter plot showing the relationship between Sale Price and Ground Living Area was created and examined. It is important to note that Ground Living Area has the highest correlation with Sale Price among the continuous numeric features. The two outliers were safely removed from the dataset.

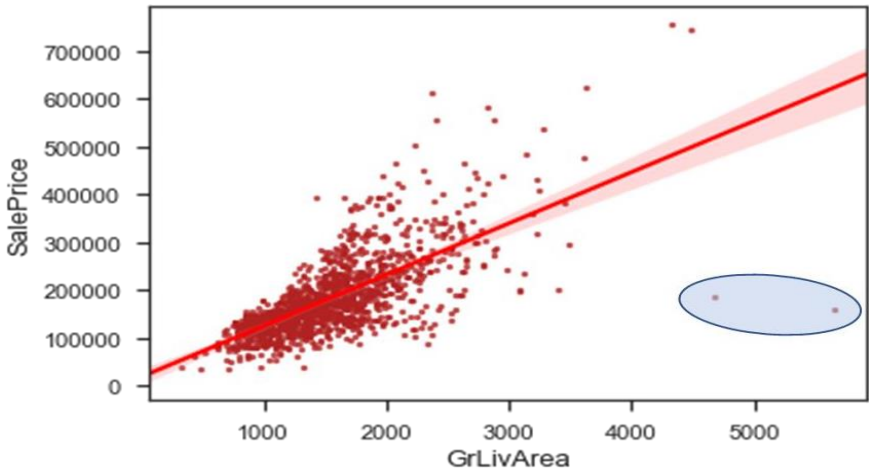


Figure 5 – The Association Between Ground Living Area and Sale Price

To clean our data, we merged the two sets into one, then we imputed missing categorical features (mode value imputation), numerical features (mean value imputation). We then did some feature engineering by dropping the “Id” variable, handling years, using the total for some variables, etc. After that, we performed a log normal distribution on the skewed numerical features. We found that the minimum value for some numerical features is 0. So, we cannot apply log transformation, as the log (0) is infinite. So, we applied \log_{1p} transformation. In the data description, the values given for “OverallQual” feature are as follows: 10 - very Excellent, 9 - Excellent, 8 - Very Good, 7 - Good, 6 - Above Average, 5 - Average, 4 - Below Average, 3 - Fair, 2 - Poor, 1 - Very Poor. So, we converted categorical features having qualities as per the above example. After encoding categorical features, we then split our cleaned dataset into two subsets: training and testing.

It is known that “Sale Price” is the target variable. The average house sale price is about 180,92 thousand dollars while its minimum and maximum are 34,9 and 755 thousand dollars, respectively. The median sale price is 163 thousand dollars which indicates that the sale price has the right skewed distributions. Most of the numerical variables including sale price do not have normal distribution. However, we see that the distribution of sale prices becomes approximately normal after log transformation.

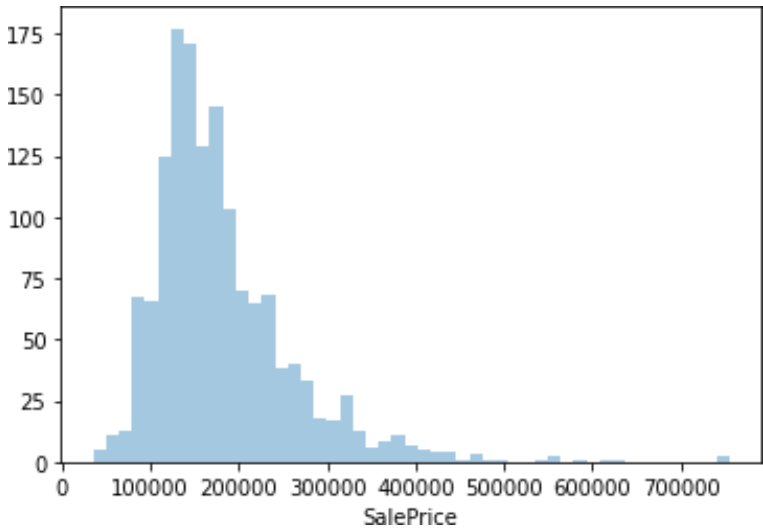


Figure 6 – The distribution of Sale price

Considering the final goal of our research is to build the best model which can predict the house price, in this stage we thought that reducing the number of dimensions would enhance predictability of our linear regression model. To achieve this, we will try two different approaches:

- Principal component analysis (PCA) is the process of computing the principal components and using them to perform a change of basis on the data to reduce data dimensions. Number of components (7)
- Remove dimensions with low Correlation with price.

This study developed three models: Linear Regression, CatBoost, XGBoost, and applied them to our testing set, and homes application Custom dataset. The Kaggle environment was used for developing our models.

Linear regression analysis is used to predict the value of a variable based on the value of another variable. This form of analysis estimates the coefficients of a linear equation, involving one or more independent variables that best predict the value of the dependent variable. Linear regression is proportional to a straight line or surface that minimizes discrepancies between expected and actual output values, since the Dependent variable is the variable, we want to predict, and the independent variable is the variable we are using to predict the other variable's value.

Random Forest is a Supervised learning algorithm that is based on the ensemble learning method and many Decision Trees. Random Forest is a Bagging technique, so all calculations are run in parallel and there is no interaction between the Decision Trees when building them.

Gradient boosting is one of the variants of ensemble methods where you create multiple weak models and combine them to get better performance. It is one of the most popular machine learning algorithms for tabular datasets. It is powerful enough to find any nonlinear relationship between your model target and features and has great usability that can deal with missing values, outliers, and high cardinality categorical values on your features without any special treatment. While you can build barebone gradient boosting trees using some popular libraries such as XGBoost, LightGBM or CatBoost.

Results

For the “Homes” dataset we cannot only attribute the low accuracy of the model to its performance, but in this case, we only have 3 dimensions and 361 observations which are not enough to build a model with high fidelity.

Table 2

Dataset	Linear Regression		Dimensions with low correlation removed	PCA
	R ² score			
“Homes” Custom dataset	Las Vegas 70% train, 30% test	Las Vegas 100% + 50% Washington DC train subset, 50% Washington dataset	-	-
	0.624	0.30		
Ames House Price Dataset	0.84 (With 81 dimensions)		0.86 (With 70 dimensions)	0.56 (With 7 dimensions)

For final predictions we used a combination of 50% CatBoost with 50% XGBoost which gave us a RMSE of 0.11941. This RMSE was calculated between the logarithm of the predicted value and the logarithm of the observed sales price.

Table 3

Ames House Price dataset Using Advanced Regression Techniques

Model (1)	Parameters (2)	Mean ValidationScore (3)	Standard deviationof (3) (4)
CatBoost	'iterations': 5000, 'learning_rate': 0.02, 'depth': 4, 'eval_metric': 'RMSE', 'early_stopping_rounds': 20	1.12996	0.01991
XGBoost	'n_estimators': 5000, 'learning_rate': 0.02, 'colsample_bytree': 0.5, 'subsample': 0.5, 'min_child_weight': 2, 'early_stopping_rounds': 20	1.13081	0.01844

Conclusion and Discussion

This project mainly discusses developing accurate machine learning models for sale price by using advanced regression techniques and exploring the important residential factors which can be beneficial for the stakeholder of the real estate industry. The most efficient three residential properties in determining the sale price are living area, which is also the most important above-ground residential property, overall quality, and neighborhood. We can see that the basement area is likewise the most valuable basement property in terms of sale price. Unlike other house price sale research, this one includes not only a model for sale but also a component that influences the sale price. As a result, we can't use some feature engineering techniques like Principal Component Analysis, which may affect success but make interpretation more difficult. We do not explore ensemble techniques for prediction for the same reason. We may investigate more predictive models in the future, such as neural networks, Lasso, and Ridge regressions, whose performance has been demonstrated previously, since we only have two models in this study. We can also place a greater emphasis on feature engineering and include user-defined features created by combining a subset of existing features. Finally, we can construct additional sub-research questions, such as lot properties, to investigate the aspects that influence the sale price.

ACKNOWLEDGMENT. We would like to acknowledge Kaggle for the resources and requirements we have consumed through the source.

REFERENCE

1. Limsombunchai, "House price prediction: hedonic price model vs. artificial neural network", New Zealand agricultural and resource economics society conference, 2004. pp.25-26.
2. Ng, A.; Deisenroth, M. Machine learning for a London housing price prediction mobile application. Imperial College London 2015.
3. S. Lu, Z. Li., Z. Qin, X. Yang and R. S. M. Goh, "A hybrid regression technique for house prices prediction." 2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2017, pp. 319-323, doi: 10.1109/IEEM.2017.8289904.
4. T. D. Phan, "Housing Price Prediction Using Machine Learning Algorithms: The Case of Melbourne City. Australia." 2018 International Conference on Machine Learning and data Engineering (iCMLDE), 2018, pp. 35-42, doi: 10.1109/iCMLDE.2018.00017
5. D. Macpherson, and G. Sirmans, "Neighborhood Diversity and House Price Appreciation." The Journal of Real Estate Finance and Economics, vol. 22, 2001, pp. 81-97, doi:10.1023/A:1007831410843.
6. C Mason and JM Quigley, "Non-parametric hedonic housing prices", Housing studies, pp. 373-85, July 1996.

7. S. Hasan, "Determinants of house prices in Turkey: Hedonic regression versus artificial neural network", Expert systems with Applications, pp. 2843-2852, March 2009.

8. House Prices - Advanced Regression Techniques, Kaggle [URL] <https://www.kaggle.com/competitions/house-prices-advanced-regression-techniques>

9. Homes for Sale, Homes for Rent and Real Estate Listings [URL] <https://www.homes.com/>

Даниэль Мусафири Балунгу

студент магистерской программы

Кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

e-mail: danielbal03.db@gmail.com

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Ясир Эльсайд Камиль Абдель Вахаб Бадр

студент магистерской программы

Кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

e-mail: yasserelsayed190@gmail.com

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Кумар Авинаш

студент магистерской программы

Кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

e-mail: avinash.kumar@urfu.me

г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦЕН НА ЖИЛЬЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРЕДОВЫХ МЕТОДОВ РЕГРЕССИИ: ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА БАЗЕ ДАННЫХ AMES HOUSING DATASET

Аннотация:

В сфере недвижимости прогнозирование цен на жилье является важнейшей концепцией. Начиная с инвестиций и заканчивая покупкой дома для проживания, человек, инвестирующий в рынок жилья, заинтересован в потенциальной выгоде. В результате многие исследователи из других областей заинтересованы в разработке моделей цен на жилье, чтобы получить точный прогноз и исследовать элементы, влияющие на цены на жилье. Целью данного исследования является разработка точной регрессионной модели для прогнозирования цен на жилье с использованием алгоритмов машинного обучения.

Предлагаемая методология исследования состоит из четырех этапов, а именно сбора данных, предварительной обработки данных, разработки моделей с использованием алгоритмов градиентного усиления, обучения, тестирования и валидации модели на ценах на жилье. В экспериментальных целях мы сначала удалили данные с веб-сайта homes и построили линейную регрессионную модель, которая имела низкую точность. Затем мы использовали набор данных о ценах на жилье Эймса, который доступен на Kaggle. Производительность нашей модели была оценена с использованием RMSE и была равна 0,11941. Для окончательного прогнозирования цен мы использовали комбинацию 50% CatBoost и 50% XGBoost.

Ключевые слова:

Прогнозирование цен на жилье, XGBoost, CatBoost, градиентное повышение, линейная регрессия, машинное обучение для регрессии.

Indykov Vladislav
Master Student
Department of Big Data Analytics and Methods of Video analysis
Engineering School of Information Technologies
Telecommunications and Control Systems
Ural Federal University
named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
email: vladind@list.ru
Yekaterinburg, Russian Federation

HYBRID MEETING ROOM AS A TOOL TO INCREASE INVOLVEMENT LEVEL IN THE WORKFLOW

УДК 005.74

Abstract:

This article discusses the author's concept of measuring the level of involvement and the possibility of increasing it with the help of a hybrid meeting room. The goal of this paper is to study the author's concept of a hybrid workspace and its applicability for organizing the workflow in some company. The key problem of the study is the insufficient level of involvement in some common work process when it is organized remotely. During the research, the following methods were applied: empirical (interviewing, surveying, experiment etc.), theoretical (level of involvement modelling, system workflow modelling etc.), practical (data visualization, programming of the components etc.). Based on this study, a hybrid meeting room prototype was developed, which is a proof of hybrid workspace concept.

Keywords: hybrid workspace, involvement level, workflow, concept, organizational system

The need for tools for remote organization of the workflow appeared with the beginning of the digital technologies' development and the start of their mass use for work. With the passage of time, this need became more and more obvious. The culmination was the COVID-19 pandemic in 2019. Without the use of digital platforms to organize the workflow remotely, most workflows in companies have become impossible. The problem has become critical. Companies began to massively introduce virtual meeting tools (video conferencing systems), voice call systems, instant messengers, file-sharing systems etc. Over time, many companies noticed that the efficiency of the workflows fell and the reason for this was the transfer of employees to remote work. Identifying the specific reasons for the decline in efficiency is an important part of this study.

An initial survey of employees of some company X was conducted. During the survey, it was found that the reasons for the decrease in the meeting efficiency were technical problems of existing videoconferencing systems (non-obvious UX/UI design, lack of opportunities necessary for employees, etc.), as well as a decrease in the level of involvement in the work process. The first problem is solvable. The solution is to create a system that satisfies the request of users and their wishes. It can be resource-intensive and time-consuming, but there will be no proper scientific novelty in it. The second problem is much more complex.

By studying the publications of researchers in the field of IT and Management in recent years [1], an active growth of interest in the topic of involvement can be observed [2]. However, it should be noted that despite the high level of attention to the problem, the strategic concept of involvement has not yet been formulated, there are discrepancies in the interpretation of concepts and recommendations in the sphere of their functioning.

Thus, there is no single generally accepted methodology for calculating the level of involvement. This parameter is a complex of psychological and possibly physiological reactions to a certain process. The purpose of this work: to determine the indirect characteristics of the level of

involvement parameter and propose a solution that will improve these characteristics in the forecast. Research objectives are to investigate the involvement rate indicator, design a solution that improves this indicator, develop a prototype of the system that meets the needs of main users, using machine learning to classify users into those for whom a hybrid room would be a suitable solution to increase the effectiveness of meetings.

Several types of research methods have been used in this work. Empirical methods include studying the literature and the results of previous scientific research, conducting interviews and surveys among the potential users, conducting experiments and observation, conducting applied analytical research at the pre-production, production and post-production stages and some others. Theoretical methods include modeling of the «involvement level» parameter based on its indirect characteristics; modeling of the workflow in the developed system «Hybrid meeting room» and some others. Practical methods include system design (mockup level), system development (working prototype level), potential user classification model development etc.

Technology stack: Unity (for mockup development), C#/React/.NET + libraries (for working prototype development), Microsoft Azure ML Studio (for classification model development).

An analysis of existing scientific papers was carried out to understand how important the «employees' involvement level» is in work processes. The following outcomes of employee involvement initiatives have been identified through empirical organizational research [3]:

1. Increased employee productivity across industries, even for low-skilled employees that do routine tasks [4]
2. In manufacturing, employee involvement programs are a long-term investment, but one that leads to increased plant performance over time [5]
3. Improved organizational decision-making capability [6]
4. Improved attitude regarding work [7]
5. Substantially improved employee well-being [8]
6. Reduced costs through elimination of waste and reduced product cycle times [9]
7. Leads to employee empowerment, job satisfaction, creativity, commitment, and motivation, as well as intent to stay [10]

To model the «level of involvement» parameter, it was necessary to thoroughly study the process of holding group working meetings both in person and remotely. An experiment was conducted: the same group of employees of company X (6 people) held an hour-long meeting in person, and exactly a week later, in the same composition, held a meeting using a video conferencing tool (in a remote format). The topics of the working meetings were similar. The motive of the meetings is brainstorming. Employees were asked to generate ideas on a given topic related to their main work tasks.

The observation showed that during the face-to-face meeting, the employees generated 36 ideas on the topic, while being active, joking, and each employee suggested at least 1 idea. During the meeting in a remote format, only 15 ideas were proposed per hour. At the same time, one employee attended the meeting with his microphone and video camera turned off, without offering a single idea. Another employee was present with the video camera turned off and suggested only 1 idea. At the end of each experiment, all participants in the meeting were asked how satisfied they were with the meeting on a scale of 1 to 10.

Of course, a one-time experiment cannot be an indicator of all work processes organized in a company, however, thanks to the experiment, it is possible to identify the main resulting characteristics that reflect the essence of the involvement parameter.

There are many methods for evaluating the effectiveness of work meetings. Some consider the monetary costs of organizing a meeting [11], others consider the effectiveness with the help of time costs [12] and others consider the effectiveness based on the number of decisions made [13].

This paper does not consider the algorithm for calculating the effectiveness of meetings but proposes a formula (1) for calculating the «level of involvement» indicator, which affects the

effectiveness of working meetings, and which can be increased by using a «Hybrid Meeting Room».

$$L_i = 0.4 * L_r + 0.3 * L_C + 0.3 * s, \quad (1)$$

where L_i is the Level of Involvement [0..1];

L_r is the Level of similarity with real face-to-face meetings [0..1]. This parameter should be taken from the table «Level of similarity with real face-to-face meetings» (table 1);

L_C is the Level of possible control over the actions of meeting participants [0..1] calculated by formula (2);

s is the Average Satisfaction Level of employees with the meeting calculated by formula (3).

$$L_C = \frac{n_c}{n} \quad (2)$$

where n_c is the number of users whose actions can be controlled. Face-to-face meetings count as 1; n is number of participants of the meetings.

$$s = \frac{\sum u}{n} * 0.1 \quad (3)$$

where $\sum u$ is the sum of the ratings of the meeting participants, on a scale from 1 to 10; n is number of participants of the meetings.

Below is the table of correspondence of the similarity with real face-to-face meetings level to its textual description.

Table 1

Level of similarity with real face-to-face meetings

Value	Description of the meeting process
0.1	Remote format: no microphone, no video, communication only by correspondence.
0.2	Remote format: no video, communication only by correspondence & by microphone
0.3	Remote format: communication by correspondence & by microphone & by video (part with video / part without video)
0.4	Remote format: communication by correspondence & by microphone & by video (all participants with video)
0.5	Remote format: communication by correspondence & by microphone & by video (all participants with video) & by whiteboard
0.6	Hybrid format: all participants are at home, but in one hybrid room and part of them with video
0.7	Hybrid format: part in the office / part at home. All participants in one hybrid room and part of them with video
0.8	Hybrid format: all participants are at home, but in one hybrid room and with video
0.9	Hybrid format: part in the office / part at home. All participants in one hybrid room and with video
1	Face-to-Face Format

Now it's possible to calculate the involvement levels for previous experiments, and also to count the maximum possible involvement level using a hybrid meeting room. Using the above formulas, we can conclude that for a face-to-face meeting, the «Level of involvement» indicator was equal to 1, for a remote meeting it was equal to 0.43, because it was possible to fully control the actions of only 4 participants out of 6 (L_C was equal to 0.66), some participants had their video turned off during the meeting (L_r was equal to 0.3), and the average level of satisfaction (s) with the meeting was 0.4. Finally, the maximum possible indicator of involvement using a hybrid format would be equal to 0.96 which is a very high rate.

Thus, in order to increase the level of involvement, it was necessary:

1. To develop a system that allows a meeting leader to control the actions of meeting participants;

2. To develop a system that brings the hybrid meeting room closer to the real workspace;
3. To meet the needs of potential users, so that the user satisfaction parameter becomes as high as possible.

To solve the first and second tasks, a mockup was developed (Figure 1), on the basis of which a working prototype was built (Figure 2).

Mockup involves the implementation of a 3D space that is as similar in design as possible to the design of a real meeting room in the company's office. As it shown in the figure, the mockup of hybrid room combined two spaces into one: a real and a virtual workspaces. Each participant in a meeting is expected to have a set of characteristics indicating their level of participation in the meeting.

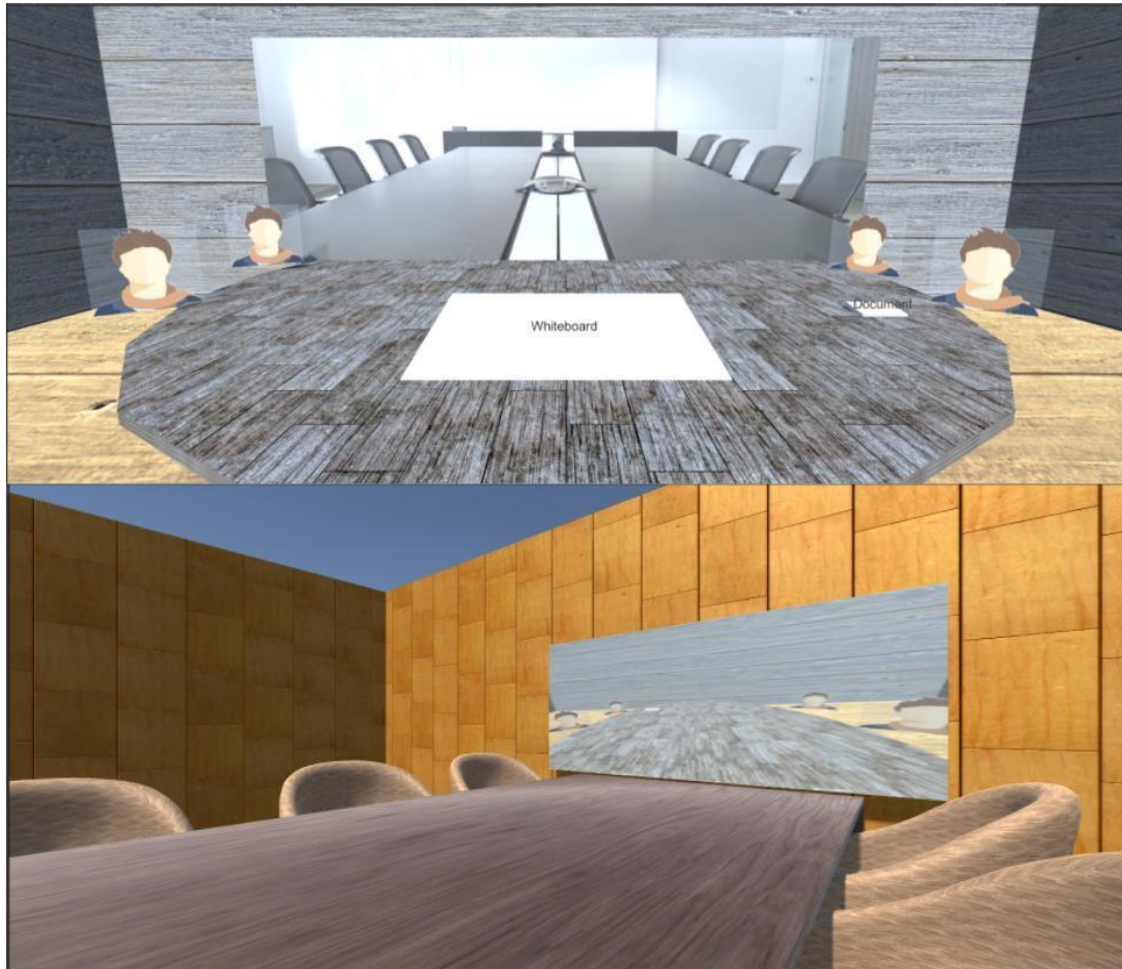


Figure 1 – Mockup of Hybrid Meeting Room

The working prototype is based on a mockup and has three user interface options for different roles: in-office meeting participant, remote participant, and meeting leader. In the working prototype, a pseudo 3D space was implemented, which is supposed to be brought to the level of detailed 3D in MVP level TRL 6.

To solve the third task, 36 personal and independent interviews of potential users of the system were conducted, and 32 users were surveyed. Based on the results of the interviews and the surveys, user stories were built, on the basis of which the system requirements were processed in the MoSCoW table format [13].



Figure 2 – Working Prototype UI for remote user

Based on the results of the interview, a classification task was also set. With the help of machine learning, it users were classified into two groups: for whom a hybrid solution can be an effective method of increasing the level of involvement during a meeting, and for whom a hybrid solution is insufficient or inappropriate for organizing a meeting. The model and classification results are presented in Figure 3.

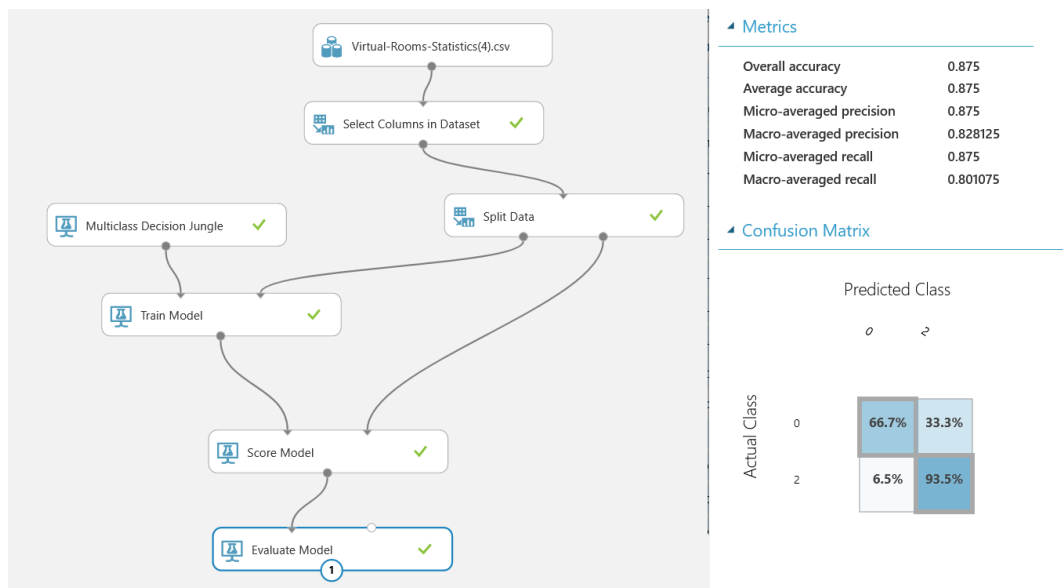


Figure 3 – Model and the results of evaluation

The study yielded many results that can be applied in further research and development. This work should be considered as a basis for further research, as follows:

1. The calculation of the level of involvement includes only the main parameters. In the future, it is possible to identify new parameters, as well as recalculate the importance coefficients based on the results of testing a hybrid meeting room within the company.

2. In the working prototype, only the basic functional logic and pseudo 3D space are implemented. To increase the level of involvement of participants in the process of a working meeting, it is necessary to refine the design of the system, add new features, test and debug the system, etc.

3. The accuracy of the classification model can also be improved by increasing the dataset. At the time of this writing, the dataset contained only 68 records. The dataset can be replenished with the help of interviews and surveys.

The author is grateful to the Department of Big Data Analytics and Video Analysis Methods (Yekaterinburg, Russia), Engineering School of Information Technologies, Telecommunications and Control Systems (Yekaterinburg, Russia), MYTEC Department of Mid Sweden University (Sundsvall, Sweden), SPV Company (Sundsvall, Sweden).

LIST OF SOURCES

1. Wong, S.K. The role of management involvement in innovation. Emerald Insight Journal, vol. 51(4), 2013;
2. Onyebuchi, O. Employee involvement in organizations: benefits, challenges and implications. Management and Human Resource Research Journal, vol. 8(8), 2019;
3. Amah, E. Corporate culture and organizational effectiveness. Ibadan: University of IP, 2014;
4. Mona, S. The European Works Council as a management tool to divide and conquer: Corporate whipsawing in the steel sector. Economic and Industrial Democracy vol. 42(8), 2021;
5. Belizón, M. J., Michael, J. M. Modes of integration of human resource management practices in IT. Personnel Review vol. 45(5), 2016;
6. Stephen, T.T., Andrew M. Employee participation and engagement in working for the environment. Personnel Review vol. 44 (4), 2021;
7. Björkman, I., Denice, W.. Framing the field of international human resource management research. The International Journal of Human Resource Management vol. 26(50), 2015
8. Augier, M., and D. J. Teece. Dynamic capabilities and the role of managers in business strategy and economic performance. Organization Science vol. 20 (2), 2009;
9. Bharadwaj, A., O. A. El Sawy, P. A. Pavlou, and N. Venkatraman. Digital business strategy: Toward a next generation of insights. MIS Quarterly vol. 37 (2), 2013;
10. Bhatt, G. D., and V. Grover. Types of information technology capabilities and their role in competitive advantage: An empirical study. Journal of Management IS vol. 22(2), 2005;
11. Chakravarty, A., R. Grewal, and V. Sambamurthy. Information technology competencies, organizational agility: facilitating roles. Information Systems Research vol. 24(4), 2013;
12. Mithas, S. How information technology strategy and investments influence firm performance: Conjecture and empirical evidence. MIS Quarterly vol. 40 (1), 2016;
13. Nandy, M., Seetharaman, P. Interorganizational processes in buyer–supplier dyads: An information intensity perspective. Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce vol. 29 (2), 2019.

Индыков Владислав
магистрант

кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

e-mail: vladind@list.ru

г. Екатеринбург, Российская Федерация

ГИБРИДНЫЙ КОНФЕРЕНЦ-ЗАЛ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ВОВЛЕЧЕННОСТИ В РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС

Аннотация:

В данной статье рассматривается авторская концепция измерения уровня вовлеченности и возможности его повышения с помощью гибридной конференц-комнаты. Целью данной статьи является изучение авторской концепции гибридного рабочего

пространства и ее применимости для организации рабочего процесса в какой-либо компании. Ключевой проблемой исследования является недостаточный уровень вовлеченности в какой-то общий рабочий процесс, когда он организован удаленно. В ходе исследования были применены следующие методы: эмпирические (интервьюирование, анкетирование, эксперимент и т.д.), теоретические (моделирование уровня вовлеченности, моделирование системного рабочего процесса и т.д.), практические (визуализация данных, программирование компонентов и т.д.). На основе этого исследования был разработан прототип гибридной конференц-комнаты, что является доказательством концепции гибридного рабочего пространства.

Ключевые слова:

Гибридное рабочее пространство, уровень вовлеченности, рабочий процесс, концепция, организационная система.

Liu Xiaozhi

Student of Master degree program
Department of Big Data analytics and video analysis methods
Ural Federal University
named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
e-mail: 1422981901@qq.com
Yekaterinburg, Russian Federation

Sun Xu

Student of Master degree program
Department of Big Data analytics and video analysis methods
Ural Federal University
named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
e-mail: 1258801574@qq.com
Yekaterinburg, Russian Federation

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL UNMANNED SUPERMARKETS: A SWOT ANALYSIS

УДК 330.131.5

Abstract:

Since the 21st century, artificial intelligence has developed rapidly and set off a boom in unmanned supermarkets. At present, unmanned supermarkets have problems such as substandard technology, lack of outstanding competitiveness, limited number of SKUs, limited market audiences, difficult cost management, and difficulty in obtaining long-term capital investment. Advanced technologies are introduced to strengthen cost management, enhance the competitiveness of unmanned supermarket operations, choose the correct target market, and implement differentiated market positioning. We will analyze the strengths and weaknesses of this industry through SWOT model analysis and make relevant recommendations.

Keywords: Artificial Intelligence; Unmanned Supermarket; Cost Management; Market Positioning

1. The concept and characteristics of unmanned supermarket. The concept of unmanned supermarket first came from Amazon in the United States, Amazon Go offline supermarket in the United States, using a smart machine to scan the code to enter, skipping the process of traditional cash register checkout, using computer vision, deep learning and sensor fusion and other technologies, bringing a revolutionary shopping experience.

The existence of unmanned supermarkets has greatly reduced labor costs in stores, simplified the operation process of supermarkets, and strengthened the dependence of consumers on payment methods such as online payment. According to the analysis, the unmanned supermarket is actually the use of a complex technology system to make the entire shopping process seem very easy and simple, for example, when identifying people, due to the large number of people in the store, so the use of multi-modal recognition, that is, the integration or integration of the customer's face, iris and even bone analysis to shop in the supermarket, etc., to make the authentication and recognition process more accurate; and when identifying goods, it is generally believed that the use of radio frequency identification technology, which is similar to the current process of supermarket cashiers scanning goods, just RFID technology can be identified at a distance and the cashier must scan at close range, so as long as the induction device is set up at the exit, any passing goods can be identified, which also meets the characteristics of no cashier [5].

2. The current situation of unmanned supermarkets. The 2015 industry summary research report of the American Vending Association (NAMA) pointed out that in 2014, the sales of unmanned supermarkets in the United States exceeded 4.005 US\$ 100 million, achieved by 937 operators operating 9,360 unmanned supermarket payment terminals through 8,900 business outlets, with an average annual operating income of 427,500 per unmanned supermarket operator Dollar. Unmanned supermarkets account for 2% of the turnover of the entire U.S. vending industry (\$24.6 billion). In 2015, the operating income of unmanned supermarkets was about around \$500 million dollars. By 2017, the annual revenue of unmanned supermarkets will increase by 40%, and 90% of operating companies plan to increase the number of unmanned supermarkets.

The American Automated Vending Association (NAMA) lists unmanned supermarkets as one of its core channels because unmanned supermarkets are an independent and clearly demarcated market channel, and the association has implemented specific unmanned supermarket-like courses and training, with the support of relevant government legislation, and has pre-ordered equipment. And completed the payment standards and wrote the operation guide. Today, the number of unmanned supermarkets in the United States has exceeded 10,000, and it is expected that the number of unmanned supermarkets will show explosive growth to 30,000 in the next five years. [2] Unmanned supermarkets in Japan can share information about sales status with product manufacturers and logistics companies through IC tags that can uniformly read the information of goods in shopping baskets, while facilitating customer checkout. Japan's five unmanned supermarket chains use common IC labels without having to deal with different standards of suppliers. Japan's Ministry of Economy, Trade and Industry launched an association in 2017 with the participation of unmanned supermarkets, IT companies, food companies, and logistics companies. After 2018, various chains of unmanned supermarkets will promote self-service cashiering from stores in urban areas such as the Tokyo area. [3]

Six months after the launch of Amazon Go's offline supermarket in the United States, China's unmanned supermarkets finally ushered in a period of collective explosion. Previously, most of China's unmanned supermarkets relied on the self-moral cultivation of customers to pay consciously, and the unmanned sales model without technical support was transformed into the traditional "honest sales". After Amazon Go, China's unmanned supermarkets for the first time truly relied on technology to achieve unmanned sales, so that the take-away, skip-the-line shopping unmanned retail stores became an industry trend.

For example, F5 Future Store is a 24-hour smart unmanned supermarket that replaces labor throughout the sale of fresh food and beverage department stores by robotic arms; July 2017 on the 1st, F5 Future Store announced the completion of a round of financing of 30-million-yuan A+ led by Innovation Factory, Chuangda Capital and TCL Venture capital and investment; this round of

financing will be mainly used for further polishing and rapid distribution of products and supply chains. Bingo Box is a 24-hour unattended smart supermarket that provides community residents with higher quality goods and a more efficient lifestyle; on July 3, 2017, Bingo Box completed the super The 100 million yuan A round of financing was led by Jiyuan Capital, followed by Qiming Venture Capital, Source Code Capital, Ventech China, etc., its CEO Chen Zilin said that the sale of standard products, such as beverages, daily fast consumption, convenient fast food and other immediate demand commodities will begin to be mass production. Financing for China's "unmanned supermarket" industry exceeded 130 million yuan in just one week. Immediately after, Alibaba's unmanned supermarket "Tao Coffee" officially debuted in Hangzhou. A few Chinese Internet companies, fresh supermarkets, and identification technology solution research and development companies have all launched a war in this market. All kinds of large and small companies have laid out unmanned retail, hoping to seize the opportunity in the artificial intelligence new retail market [4].

3. Unmanned supermarket SWOT model analysis

Unmanned supermarket is a highly intelligent new retail mode based on the Internet + consumption model and many other information technologies such as artificial intelligence, mobile payment, big data, etc., like China Jingdong Supermarket Hippo fresh has begun to take shape in Beijing, Shanghai, Hangzhou, and the United States Amazon supermarkets and small convenience supermarkets are also popular in public life, but there are still some problems that need to be solved. Next, we will analyze this through the SWOT model. SWOT Analysis is instrumental in strategy formulation and selection. It is a strong tool, but it involves a great subjective element. It is best when used as a guide, and not as a prescription. Successful businesses build on their strengths, correct their weakness and protect against internal weaknesses and external threats. They also keep a watch on their overall business environment and recognize and exploit new opportunities faster than its competitors.

Strengths:	Weaknesses:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Save labor costs 2. Increase productivity 3. Complete transactions quickly 	<ol style="list-style-type: none"> 1.The technology is still immature, and the security means are flawed 2.Upfront, you need to invest a huge amount of costs 3.Unmanned retail has failed to achieve the purpose of reducing costs 4.It is impossible to cover the consumption of some elderly people and primary and secondary school students
Opportunities:	Threats:
<ol style="list-style-type: none"> 1. High-tech brings a new consumer experience 2. A symbol of future technological trends 3. The power of capital is promising 	<ol style="list-style-type: none"> 1. The market supervision mechanism is not perfect 2. Increased social employment pressure 3. Change is fast and competitive 4. Technology and equipment are being upgraded

Figure 1 – SWOT model analysis of unmanned supermarket

Strength analysis: Unmanned supermarkets can reduce the cost of supermarkets in labor under ideal operating conditions. The difference between unmanned supermarkets and traditional convenience stores lies in the difference between manpower and technology. Unmanned supermarkets rely more on information technology, which improves work efficiency. In the operation does not need manual duty, and can be 24 hours of uninterrupted operation, consumers in

the whole process of consumption activities by their own completion, through the automatic settlement machine to scan the code checkout, the whole process through the APP and payment software, quickly complete the transaction.

Weakness analysis: The operation of unmanned supermarkets mainly relies on information technology, so it is necessary to invest a lot of money to purchase systems and equipment in the early stage of opening the store to ensure the normal operation of the supermarket. Although there are many supervision equipment in the store, it has not been truly "unmanned". Unmanned supermarkets have not yet reached a complete de-artificialization at this stage. In unmanned supermarkets, you can still see that such supermarkets employ 1 to 2 waiters to participate in cashiering and food production, and labor costs have not been greatly reduced. Since most of the supervision equipment needs to be used in conjunction with smartphone software, there is no way to cover the consumer group of the elderly and primary and secondary school students, which makes unmanned supermarkets lose half of the customers. There are also some problems in the supervision of equipment detection technology, the current supermarket cargo logistics information mainly relies on RFID technology, if someone tears up the magnetic stripe of the commodity and covers the facial features, the machine is difficult to identify the goods and people's information, resulting in the inability to recover the product, resulting in losses.

Opportunity analysis: Artificial intelligence technology is the key development direction of technology companies around the world. Artificial intelligence technology continues to develop and become more perfect, and the technology applied in unmanned supermarkets will eventually truly realize unmanned people. People will fully accept and enjoy the new consumer experience brought by high-tech technology.

Threat analysis: So far, the business model of traditional supermarkets is the mainstream, and there are relatively complete systems and norms for traditional supermarkets, while the market supervision mechanism for unmanned supermarkets is relatively imperfect. Unmanned supermarkets save labor costs and in a certain sense also cause a certain amount of social employment pressure. The technology applied in the unmanned supermarket is still developing at a high speed, whether it is technology or business model, operators need to pay attention to changes in technology and changes in marketing strategies and improve competitiveness, and update in a timely manner according to the development of technology.

The future development trend of unmanned supermarkets.

Achieve true "unmanned" operation. The rapid development of artificial intelligence technology is the basis for the real realization of "unmanned" development of unmanned supermarkets, solving the technical problems of unmanned supermarkets, focusing on the research and development of artificial intelligence technology applications, reaching close cooperation with artificial intelligence research institutions, providing technical support for unmanned supermarkets, and achieving an idealized "unmanned" operating model, so as to make unmanned supermarkets more competitive in the market. [1]

Improve the intelligent service system and market management mechanism. The highlight of unmanned supermarkets is intelligence, and it is necessary to understand that optimizing the consumer experience is the main reason for attracting consumers. Regarding the addition of intelligent service systems, improving the intelligent service system is a problem that needs to be considered in the operation of unmanned supermarkets. Unmanned supermarkets can provide consumers with commodity location guidance on mobile phones according to their preferences through big data memory, and can also purchase some robots to enable consumers to pick goods through mobile phone operations in-store robots, pick up and purchase goods in the store, enhance fun and intelligent experience, and let consumers feel the convenience of being different from traditional shopping, which will further enhance the competitiveness of unmanned supermarkets in the field of supermarkets.

5. Suggestions for improving unmanned supermarkets

Supermarkets With the rapid development of Internet technology and AI technology, emerging industries such as "unmanned supermarkets" have emerged. However, there are also some

problems and constraints that follow, and some suggestions and measures are put forward accordingly for the above-mentioned aspects.

(1) The developers' point of view:

– Introduction of advanced technology: Enhance the accuracy of the payment system of unmanned supermarkets. For developers of unmanned supermarkets, they should strengthen the research and development of face recognition, electronic payment and other technologies, enhance their sensitivity and accuracy, and improve the payment efficiency, accuracy and security of self-service shopping.

– Design the cargo storage system of unmanned supermarkets, arrange reasonable storage conditions and placements for each food, and minimize losses.

– According to the customer's purchasing habits calculated by big data, the goods are reasonably arranged, and developers can transform and develop new multi-functional shelves through technology transformation and research and development, which can accommodate more goods and meet the needs of consumers at the same time.

(2) The perspective of the operator:

– Enhance the competitiveness of unmanned supermarket operations. Unmanned supermarkets can adopt the latest perception and learning systems to help operators better understand their stores and customers, and make targeted adjustments according to popular products, which is more conducive to store operations. The self-service shopping model will have a great attraction for customers, and it will also bring unlimited business opportunities to merchants. Its emergence will be a revolution in the commercial sales model, not only to solve the many problems faced by supermarkets, but also to push the retail industry to the next level.

– Strengthen cost management: Although some labor is saved in the process of unmanned supermarket operation, there is no greater labor cost saving, and more attention should be paid to management for the distribution of labor costs. Through the management means of reasonable planning management policy to achieve sales targets and save labor costs.

– Choose the right target market and implement differentiated market positioning at present, the development of unmanned supermarkets is more in line with the "appetite" of young people, and convenient and fast mobile payment methods have reduced shopping procedures for them, but for the elderly, this has become a threshold. The change of new consumption behavior, the form of consumption, in this case requires unmanned supermarkets to plan the correct target market in time, implement differentiated market positioning, and meet the various needs of target customers according to their own business objectives, and provide satisfactory services for customers.

– Pay attention to the location and decoration of supermarkets, for operators, they should first consider how to ensure the flow of customers in the store, and secondly, they should control the decoration, environment and health. Improve the user experience.

(3) The perspective of relevant government departments

Improve industry laws and regulations and consumer credit system. Because there are many unmanned supermarket brands, many purchase channels, and uneven quality of practitioners, it is necessary to standardize and supervise the business behavior of unmanned supermarkets. At the same time, consumer shopping behavior can be included in the personal credit reporting system, and if consumers have bad shopping behavior, this behavior can be recorded in the personal credit file.

Strengthen support for unmanned supermarkets. As an emerging retail format, unmanned supermarkets have changed the traditional consumer shopping model, provided consumers with a new shopping experience, and promoted the development of the retail model. Relevant government departments should increase policy and financial support for unmanned supermarkets and promote the improvement and upgrading of unmanned supermarkets in terms of technology, operating mode, service methods, etc., so that they can better meet market demand.

6. Conclusion

The emerging business model of "unmanned economy" is the product of consumption diversification and technological development, and in order to continue to flourish, it is necessary to accelerate the formulation of relevant laws and regulations to effectively protect the legitimate rights and interests of consumers; Increase investment in scientific research, enhance consumers' sense of experience, and strengthen the protection of information security and personal safety; More jobs such as scientific research and after-sales service will be added to reduce conflicts with social employment issues.

In general, the rise of unmanned supermarkets is a sign of the development of science and technology in the new era, representing that people will continue to enter the life led by high technology. Although the development of unmanned supermarkets is still facing a limited market audience, difficult cost management, and immature technology, there are still many problems that need to be solved, but the author believes that if the direction is firmly based, learn more from foreign advanced technologies, give full play to local advantages and continuously accumulate and improve themselves, then the future of unmanned supermarkets must be bright.

REFERENCES

1. Liu Tianyi, Yao Shuihong. SWOT Analysis and Marketing Strategy Research of Unmanned Supermarket in Internet Plus Background [J]. Logistics Sci-Tech No.5, 2020.
2. Wang Haoyu." Automatic identification technology of unmanned supermarket[J]. Electronics Technology and Software Engineering, No.19, 2017.
3. Wang Jiajie, Liu Wenhua The impact and enlightenment of unmanned supermarkets on traditional retail industry[J]. Modern Marketing: Business Edition, No.2, 2019.
4. Song Yizhang, Wang Yating, Huang Ziheng, Zhao Fang China's unmanned supermarket operation dilemma and countermeasures[J]. Modern Business, No.29, 2018.
5. Zhang Peipei, Xie Hongwu Development and research of unmanned supermarkets[J]. Chinese and foreign entrepreneurs, No.29, 2018.

Лю Сяочжи
студент магистерской программы
кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
e-mail: 1422981901@qq.com
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Сунь Сюй
студент магистерской программы
кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
e-mail: 1258801574@qq.com
г. Екатеринбург, Российская Федерация

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЦИФРОВЫХ УПРАВЛЯЕМЫХ СУПЕРМАРКЕТАХ: SWOT-АНАЛИЗ

Аннотация:

В настоящее время цифровые беспилотные, т.е. управляемые автоматически супермаркеты сталкиваются с такими проблемами, как некачественная технология, отсутствие условий обеспечения конкурентоспособности продаж и обслуживания, ограниченное количество артикулов, ограниченная рыночная аудитория, сложное

управление затратами и трудности с получением долгосрочных капиталовложений. Внедряются передовые технологии для улучшения управления затратами, повышения конкурентоспособности цифровых операций в супермаркетах, правильного выбора целевого рынка и внедрения дифференцированного позиционирования на рынке. В работе были проанализированы сильные и слабые стороны этой отрасли с помощью анализа SWOT-модели и разработаны соответствующие рекомендации.

Ключевые слова:

Искусственный интеллект; автоматически управляемый супермаркет; управление затратами, рыночная позиция.

Murooj Fadhil Zaiter

2nd year Student of master's degree program
Department of Big Data analytics and video analysis methods
Ural Federal University
named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
Yekaterinburg, Russian Federation
muroojzaiter@gmail.com

DEVELOPMENT OF A CLUSTER BASED COLLABORATIVE SPECTRUM SENSING STRATEGY IN COGNITIVE RADIO NETWORK

УДК 621.39

Annotation:

Cognitive radio (CR) has recently been described as a possible solution for increasing spectrum utilization by allowing secondary access to licensed bands that are now underused. The absence of interference with the primary system is a need for this secondary access. Spectrum sensing is a critical capability in cognitive radio systems because of this requirement. Energy detection is an interesting method among typical spectrum sensing techniques due to its simplicity and efficiency. The general problem (why we need to CR) The increasing demand for wireless applications has placed several restrictions on the use of available radio spectrum, which is a scarce and valuable resource. Cognitive radio is a remarkable technology that offers a novel technique to increase the efficiency with which available electromagnetic spectrum is utilized.

Keywords:

Cognitive radio (CR), Spectrum sensing, Cluster, Collaborative Spectrum, Non-Cooperative-Sensing Techniques.

Introduction

Every day, there is a growth in the number of users of wireless networks, which has resulted in several restrictions on the use of limited radio spectrum. According to studies, the static approach to spectrum management does not effectively utilize the available radio spectrum. However, despite its inflexibility, the traditional spectrum distribution ensures proper spectrum usage. Above all, finding vacant bands in the radio spectrum to launch new services is becoming increasingly challenging, as the majority of spectrum allocation has already been completed. To address this issue, it is necessary to design a method for better spectrum usage, as well as chances for dynamic spectrum access.

The use of Cognitive Radio (CR) technology is one of the finest approaches to optimise spectrum usage in wireless communications. By successfully exploiting the spectrum, Cognitive Radio (CR) is primarily used to enable dependable communication between users at any time [1]. Spectrum Sensing is a critical function in Cognitive Radio, as it identifies unlicensed spectrum that can be used by the primary user.

Without interfering with the primary user (PU), Cognitive Radio networks detect the empty fraction of a licensed spectrum and use it for secondary user (SU) data transmission [2]. The performance of the CR network is defined in terms of the probability of false alarm and the chance of missed detection in Spectrum Sensing. The probability of a false alarm is defined as the chance that the CR determines the presence of the PU by mistake. The probability of detection, on the other hand, is the likelihood that the CR will declare that the PU is there when the user enters it.

There are two forms of Spectrum Sensing available in the case of Spectrum Sensing. Cooperative Spectrum Sensing is one, and Non-Cooperative Spectrum Sensing is the other. A Fusion Center is contemplated in the case of Cooperative Spectrum Sensing with some secondary users. Each sensor detects the spectrum and communicates its findings to the Fusion Center (FC). After that, the Fusion Center makes a choice on the spectrum and distributes it to all SUs [3].

accurate, but it involves more complicated computing steps and takes longer to perceive. The primary user signal is recognized based on energy in Non-Cooperative Spectrum Sensing. Energy-based detection and

Cognitive radios can monitor their communication environment and adjust their communication scheme's parameters to maximize spectrum while limiting interference to core users [4]. Its [5] argues that in order to detect the re-appearance of a primary user, CRs must continuously perceive the spectrum in use. Figure 1.1 depicts the basic cognitive cycle, which includes this and other CR processes.

The cognitive cycle is followed by the CR after it is implemented. As a result, the radio's learning and response (adaptation) to its operational environment are specified [4].

The radio receives information (senses) about its working environment during this cycle by undertaking direct observation, searching for and locating spectrum holes.

Problem statement

It is required to develop an effective cooperative spectrum sensing (CSS) strategy in cognitive radio (CR), which is seen as a viable approach for improving spectrum utilisation. A cluster-based optimal selective CSS strategy for lowering reporting time and bandwidth while retaining a specific degree of sensing performance is proposed in this paper. Clusters are grouped based on the determination of the primary signal-to-noise ratio value, and the cluster head in each cluster is dynamically selected depending on the sensing data quality of CR users. The cluster sensing decision is based on an ideal selected CSS threshold that minimizes the likelihood of sensing inaccuracy. A parallel reporting technique based on frequency division is offered as a way to significantly shorten the time it takes to communicate a cluster's decision to the fusion center.

Background Theories

The core concept behind Cognitive Radio implementation is to adopt a hierarchical approach in which primary (licensed) and secondary (unlicensed) users share the same frequency spectrum. Primary users have privileged access to the common channel and can use it as needed based on traffic and service quality requirements. The presence of secondary terminals is expected to be unnoticed by primary users.

As a result, secondary terminals try to take advantage of primary terminal inactive periods, often known as spectral holes. The following appear to be the most significant obstacles to the adoption of the cognitive radio principle: Secondary node primary activity detection (Spectrum Sensing): secondary users must monitor the available spectrum in order to detect spectral holes. Using a signal detector to seek for primary broadcasts is a common solution to the problem.

Exploitation of transmission opportunities: once a spectral hole has been detected, secondary users must utilise the transmission opportunity to achieve two opposing goals:

- Making their actions visible to the primary users.

- Maximize own performance.

Dynamic Spectrum Access (DSA): Policymakers, regulators, network operators, and researchers continue to be interested in DSA [7–8]. DSA's primary responsibilities are as follows [9]:

- Spectrum awareness,
- Spectrum sharing.
- Cognitive processing.

The goal of spectrum sensing is to decide between the following two hypotheses:

H0: Primary user is absent

H1: Primary user is present in order to avoid the harmful interference to the primary system.

Result and Analysis

The simulation of the cluster-based selective AF-CSS scheme is conducted under some assumptions,

The LU signal is a DTV signal as in IEEE 802.22 WRAN standard, which is aimed at using cognitive radio techniques to allow sharing of geographically unused spectrum allocated to the television broadcast service. The bandwidth of the PU signal is 6.0 MHz, and the fading channel is used. The local sensing time is 50.0 μ s. The probability of the presence and absence of PU signal is 0.5 for both. The network has total N_0 nodes and can be divided into n_c clusters. Each cluster has n_0 nodes.

We evaluate the sensing performance of the selective method in the cluster with three different received primary signal SNRs of -14 dB, -12 dB, and -10 dB while the number of nodes in the cluster are from 1 to 100. The probability of error will decrease along with the increase in the number of nodes in the cluster as in figure 1. However, the decreasing rate of probability of error is low when the number of nodes in the cluster is large, especially when $n_0 > 10$. Therefore, the selective method only provides high sensing efficiency when the number of nodes is in the range of 20.

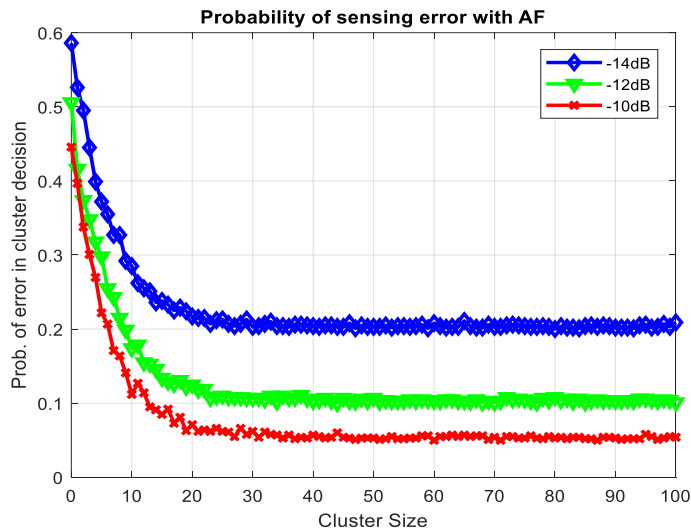


Figure 1 - Probability of sensing error in a cluster decision with AF

Second, we assume that the network includes five clusters with different SNR values corresponding to -20 , -18 , -16 , -14 , and -12 dB. The error probabilities of the global CV rule-AF based conventional direct reporting scheme, the cluster and global CV rule-AF based conventional cluster reporting scheme, and the AF-CSS scheme are then observed according to different values of cluster size. As illustrated in Figure 2, the error probabilities of all CSS schemes decrease along with the increase of the cluster size. The direct conventional CV rule-AF based CSS scheme provides the best sensing performance.

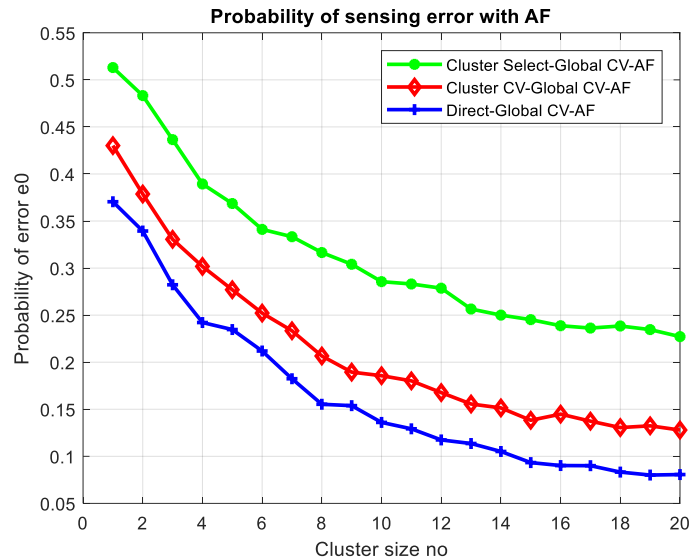


Figure 2 - Probability of sensing error

Numbers of relay nodes using the proposed AF CSS algorithm with and without the direct links as the SNR increased under all conditions the probability of detection increases. Finally, ROC curves highlighting the detection performance probability of the proposed AF CSS scheme were presented.

Conclusion

The goal of this paper is seeks to construct a model to assess the sensing performance of the selective method in the cluster with three distinct received primary signal SNRs of -14, -12, and -10 dB. With the growth in the number of nodes in the cluster, the probability of error decreases. The following objectives were implemented in order to achieve this goal, Therefore, when the number of nodes in the cluster is high, particularly when $n_0 > 10$, the decreasing rate of likelihood of error is low. As a result, the selected technique delivers excellent sensing efficiency only when the number of nodes is in the 20s. and We suppose the network consists of five clusters with SNR values of -20, -18, -16, -14, and -12 dB, respectively. The CSS systems are then examined in relation to various cluster sizes.

REFERENCES

1. V. I. Kostylev, "Energy detection of a signal with random amplitude, ".in Proc. IEEE Int. Conf. Communication, 2002, pp. 1-4.
2. P. D. Sutton, K. E. Nolan, and L. E. Doyle, "Cyclostationary signatures in practical cognitive radio applications," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, pp. 13-24, Jan. 2008.
3. Z. Quan, S. Cui, A. H. Sayed, and H. V. Poor, "Optimal multiband joint detection for spectrum sensing in cognitive radio networks," IEEE Trans. Signal Process., vol. 57, no. 3, pp. 1128–1140, Mar. 2009.
4. Mahdi Zareei, A. K. M. Muzahidul Islam, Sabariah Baharun, Cesar Vargas-Rosales, Leyre Azpilicueta, and Nafees Mansoor, "Medium Access Control Protocols for Cognitive Radio Ad Hoc Networks: A Survey", Sensors 2017, 17, 2136; doi:10.3390/s17092136.
5. L Chen, J Wang, S Li, in 4th International Symposium on Wireless Communication Systems. An adaptive cooperative spectrum sensingscheme based on the optimal data fusion rule (IEEE Piscataway, 2007),pp. 582–586
6. Han, W.; Huang, C.; Li, J.; Li, Z.; Cui, S. Correlation-based spectrum sensing with oversampling in cognitive radio. IEEE J. Sel. Areas Commun. 2015, 33, 788–802.
7. Federal Communications Commission Spectrum Policy Task Force, "Report of the Spectrum Efficiency Working Group," Technical Report, Rep. ET Docket 02-135, November 2002.

8. I. F. Akyildiz et al., "Next Generation Dynamic Spectrum Access Cognitive Radio Wireless Networks: A Survey," Computer Networks Journal (Elsevier), Vol. 50, No. 13, pp. 2127-2159, September 2006.

9. J. Mitola, III, "Software Radios-Survey, Critical Evaluation and Future Directions," in National Telesystems Conference, pp. 13/15-13/23, May 1992.

Мурудж Фадхил Зайтер
студент магистерской программы
кафедра аналитики больших данных и методов видеоанализа
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
e-mail: muroojzaiter@gmail.com
г. Екатеринбург, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА ОСНОВАННОЙ НА КЛАСТЕРЕ СТРАТЕГИИ СОВМЕСТНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ СПЕКТРА В КОГНИТИВНОЙ РАДИОСЕТИ

Аннотация:

В этой статье мы предложили схему CSS на основе кластера, которая включает в себя селективный метод в кластере и оптимальное правило слияния в FC. Предлагаемый метод селективной комбинации может значительно сократить время составления отчетов и потребление энергии при достижении определенного высокого уровня производительности зондирования, особенно когда он сочетается с предлагаемым механизмом параллельной отчетности на основе частотного разделения.

Ключевые слова:

Когнитивное радио (CR), Зондирование спектра, Кластер, Совместный спектр, Методы некооперативного зондирования.