



Основы проведения научных исследований  
электронный сборник научных работ

*2021*

«Основы проведения научных исследований»  
электронный сборник научных работ

УДК 004.9:005  
66.К 32.973.2+65.291.21  
С 56

Публикуется по решению редакционного совета  
кафедры прикладной информатики и информационных технологий  
Белгородского государственного национального исследовательского университета

Ответственные редакторы  
*Ломакин В.В.*  
*Лысакова Т.А.*  
*Зайцев И.М.*

В сборник вошли научные работы студентов и магистрантов Института инженерных и цифровых технологий, представленные в рамках научных мероприятий Научной сессии НИУ «БелГУ» в 2021г.

Опубликованные материалы могут представлять интерес для всех занимающихся исследованиями студентов и магистрантов экономических и технических направлений подготовки.

УДК 004.9:005  
66.К 32.973.2+65.291.21  
С 56

© Кафедра прикладной информатики и информационных технологий  
Белгородского государственного национального исследовательского университета, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Антипов А.В.</i> АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ С КЛИЕНТАМИ РЕСТОРАНА. Н. рук. Лысакова Т.А. ....	4
<i>Беленко А.А.</i> ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ Н. рук. Маслаков С.И. ....	10
<i>Глуценко М.А., Демехина В. А.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАССМОТРЕННЫХ УГОЛОВНЫХ ДЕЛ. Н. рук. Лысакова Т.А. ....	14
<i>Долбина Д.Л.</i> РОССИЯ – РЕСУРСНАЯ КЛАДОВАЯ МИРА. Н. рук. Голованова Е.В. ....	20
<i>Емельянова А.Е.</i> СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ ФОРМЫ РЕЗУЛЬТАТА ИССЛЕДОВАНИЯ. Н. рук. Маслаков С.И. ....	27
<i>Кириллук А.Т.</i> ЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ «АНТИПЛАГИАТ» ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА. Н. рук. Голованова Е.В. ....	30
<i>Котарева Е.М.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММЫ К. ИСИКАВЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ФАКТОРОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ. Н. рук. Маслаков С.И. ....	34
<i>Кротова А.В.</i> АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ И ИНСТРУМЕНТАРИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ. Н. рук. Ильинская Е.В. ....	37
<i>Кузьменко Н.И.</i> РАЗРАБОТКА СВЕРТОЧНО-РЕКУРРЕНТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ. Н. рук. Асадуллаев Р.Г. ....	45
<i>Кушнарченко А.А.</i> ИММИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ. Н. рук. Гахова Н.Н. ....	49
<i>Кушнарченко А.А.</i> ПРОДУКЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА. Н. рук. Зайцева Т.В. ....	55
<i>Махмутов Д.В.</i> АНАЛИЗ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ВХОДА КОРПУСА БЕЛГУ В ПОНЕДЕЛЬНИК. Н. рук. Ломакин В.В. ....	59

<i>Николенко В.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОЛИЧЕСТВА ПРОСМОТРОВ ФИЛЬМА ОТ БЮДЖЕТА В РОССИЙСКОМ КИНОПРОКАТЕ. Н. рук. Гахова Н.Н.....	70
<i>Николенко В.А.</i> РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПО ВЫБОРУ ДЕТЕКТИВНОГО ФИЛЬМА ДЛЯ ПРОСМОТРА ОНЛАЙН. Н. рук. Зайцева Т.В. ....	74
<i>Пенкина Д.П.</i> ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ВВОДА ИНН. Н. рук. Пусная О.П. ....	80
<i>Пышьев Д.С.</i> ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. Н. рук. Голованова Е.В. ....	85
<i>Пышьев Д.С., Егорова Е.С.</i> ГОЛОГРАММЫ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ. Н. рук. Ильинская Е.В. ....	89
<i>Саидов Ю.Дж.</i> ГЕНЕРАЦИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ГРАФФИТИ С ПОМОЩЬЮ СВЁРТОЧНОЙ ГЕНЕРАТИВНО-СОСТЯЗАТЕЛЬНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ (DCGAN). Н. рук. Асадуллаев Р.Г.....	94
<i>Сапегина Т.С., Тюхина И.В.</i> АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ КЛАССОВ АРХИТЕКТУР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ. Н. рук. Зайцева Т.В. ....	100
<i>Титов Н.О., Солдатов Е.С.</i> ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЁТА. Н. рук. Пусная О.П.....	105
<i>Чеботарев В.А., Несвоева А.А.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ ГЛАЗНОГО ДНА. Н. рук. Болгова Е.В., Черноморец А.А. ....	109
<i>Чеботарев В.А., Несвоева А.А.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА РАЗРАБОТКУ ПРОТОТИПА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ. Н. рук. Путивцева Н.П.....	115
<i>Чеботарева А.А., Балакирев П.А.</i> ВИДЫ И СПОСОБЫ РАСЧЁТА КРЕДИТА. Н. рук. Пусная О.П. ....	121
<i>Щетинина Е.С.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЕРТОЧНОГО АВТОЭНКОДЕРА И СЛОЕВ LSTM ДЛЯ ОБРАБОТКИ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ FNIRS. Н. рук. Асадуллаев Р.Г.....	128

*Антипов А.В.* АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ  
ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ С КЛИЕНТАМИ РЕСТОРАНА.

Н. рук. Лысакова Т.А.

Информационными системами, обеспечивающими эффективную ориентацию на рынок, в настоящий момент являются системы класса CRM (customer relationship management — управление взаимоотношениями с клиентами). Customer Relationship Management — современное направление в сфере автоматизации корпоративного управления. Данные системы направлены на создание обширной базы «верных» клиентов, которая как раз и является для предприятия долгосрочным конкурентным преимуществом [1]. В составе такой системной структуры выделяют:

— различные системы сбора информации о клиентах, частично включающие зачатки SFA (Sales Force Automation) – автоматизация деятельности торговых представителей;

— ряд маркетинговых баз данных, обеспечивающих анализ на уровне продукта (его продаж), но слабо интегрированных с источниками другой информации;

— системы доставки информации до клиента (прямая почтовая рассылка и т. д.);

— базовые аналитические инструменты, используемые для анализа поведения покупателя при дискретной покупке, но без учета его жизненного цикла.

Первостепенная задача в процессе внедрения CRM в кафе или ресторан заключается в определении необходимого функционала. Для этого специалисты проводят анализ бизнес-процессов заведения с дальнейшим предложением автоматизации тех или иных процедур. Выбирается вид организации CRM-системы, то есть будет она облачной или коробочной зависит от технических возможностей кафе или

ресторана.

При выборе CRM для ресторана или кафе стоит обратить внимание на ряд факторов:

- скорость обработки данных;
- набор инструментов, которые предлагает CRM-система;
- техническая поддержка разработчика;
- открытость и защищенность CRM;
- доступность удаленной работы;
- возможности масштабируемости;
- цена CRM.

Формат ресторана или кафе, а также их масштаб оказывают самое большое влияние на выбор CRM, но общие требования к любой CRM-системе – это удобство интерфейса для сотрудников фирмы, широкие возможности интеграции со сторонними приложениями и легкость в настройке [2].

Базовый набор инструментов, который должна содержать CRM-система для эффективной автоматизации работы ресторана или кафе:

- автоматическое ведение заказа;
- возможности оплаты как наличными, так и картой;
- расчет и предоставление бонусов и скидок;
- печать заказов и счетов;
- формирование отчетов по работе кафе и/или ресторана;
- мониторинг движения товаров;
- контроль над качеством работы сотрудников;
- система защиты от недобросовестного персонала.

Программное обеспечение управленческой направленности постоянно развивается, на рынке появляются новые интересные предложения. Большинство CRM-систем предоставляется на платной основе и желание вложить деньги во что-то полезное вполне понятно.

Далее рассмотрим самые популярные CRM-решения для ресторанного бизнеса.

TILLYPAD - всемирно-известная CRM для кафе, ресторанов и других учреждений общественного питания. Среди набора инструментов Tillypad можно выделить клиентскую базу, call-центр и телефонию, сервис мобильного официанта, складского учета, систему лояльности, рассылки электронных писем клиентам кафе/ресторана, веб-формы и прочие.

CRM Quick Resto предлагает пользователю набор функций для управления ресторанным бизнесом:

- систему бонусов и скидок для посетителей кафе и ресторана;
- сообщения о подозрительных операциях по кассе;
- хранение данных в облаке;
- отчеты в виде графиков, диаграмм и таблиц;
- контроль остатков, техкарты, нормы закладки, автоматический расчет себестоимости и прочее.

В данной CRM-системе не предусмотрена воронка продаж и история операций с клиентами, но доступна интеграция с 1С и телефонией, а также с другими сервисами по API, веб-формы.

ТРАКТИРЬ - CRM подойдет как для кафе, ресторанов, так и для службы доставки или производства еды. CRM-система Трактирь предлагает решение задач планирования графика заведения, быстрой и точной работы официанта с заказом, приема оплаты, взаимодействия зала с кухней, видеонаблюдения в кафе/ресторане, контроля за действием сотрудников. Доступны в программе мобильные приложения для посетителей, инструменты продвижения кафе или ресторана в интернете, система лояльности, работа с производственным, складским и бухгалтерским учетом. CRM интегрируется с 1С.

CRM-система ПКО подойдет для ресторана как с быстрым обслуживанием, так и у столиков, кафе, кофейней, фудтраков, сервиса

доставки готовых блюд, столовой, управления обширной сетью ресторанов. В своей работе CRM использует технологию искусственного интеллекта, доступно подключение дополнительных модулей. Все данные о работе заведения можно просмотреть онлайн. Программа доступна как в облачной, так и в коробочной версиях.

R-KEEPER - Это модульная типовая CRM для автоматизации ресторана или кафе. К основным инструментам относится кассовая и менеджерская станции, дисконтная система, модуль складского учета, инструмент оперативного принятия заказа. За работой ресторана/кафе можно наблюдать дистанционно за счет функции веб-мониторинга.

Итак, CRM-система представляет собой концепцию или бизнес-стратегию, направленную на построение устойчивого бизнеса и позволяющая быстро начать зарабатывать больше, чтобы иметь возможность при необходимости заказать дорогое маркетинговое исследование в профессиональном агентстве или пригласить опытного консультанта.

Помимо CRM-систем важным информационным средством для взаимодействия с клиентами являются социальные сети. Социальные сети — самые часто посещаемые медиа-платформы для общения пользователей, уникальный инструмент для построения коммуникации между людьми, группами, сообществами. Среднестатистический пользователь социальной сети активен, открыт к получению новой информации, что несет в себе огромный потенциал для маркетинговой деятельности компаний в Интернете. Social media marketing — это самостоятельное направление интернет-маркетинга, охватывающее полный спектр задач и целей в сфере продвижения в социальных сетях [3]. Результаты социологических исследований гласят, что пользователь Интернета проводит в социальных сетях в среднем 2 часа в день, что делает SMM одним из самых перспективных инструментов интернет-маркетинга. К числу наиболее популярных площадок относятся



«ВКонтакте», «Facebook», «Instagram», «Одноклассники» и т.д. Сегодня не менее 63 % владельцев частного бизнеса используют социальные медиа в качестве каналов для продвижения и решения других бизнес-задач.

Немаловажной частью взаимодействия с клиентами является сайт организации

Можно выделить некоторые критерии вида сайтов:

— По информационному содержанию (сайт-лендинг, корпоративный сайт, личный сайт, интернет-магазины, веб-ресурсы, поисковые системы, почтовые ресурсы, доски объявлений, форумы, файлообменники, социальные сети);

— По доступности (открытые, полуоткрытые, закрытые);

— По величине и по уровню решаемых ими задач (простые, тематические, многофункциональные).

В сегодняшнем быстроразвивающемся мире коммуникаций, люди используют интернет как источник информации. Содержать веб-сайт для ресторана – это способ оставаться конкурентоспособным, современным и поддерживать связь со своими клиентами.

Для нахождения наиболее подходящего информационного средства взаимодействия с клиентами были отобраны несколько решений:

— CRM-система

— Полноценный сайт

— Сайт-лендинг

— Соц.сети

— Разработка своей системы

Благодаря системе поддержки принятия решений были собраны критерии для поиска наиболее подходящих информационных средств для ресторанного бизнеса. Критерии поиска представлена на рисунке 1.

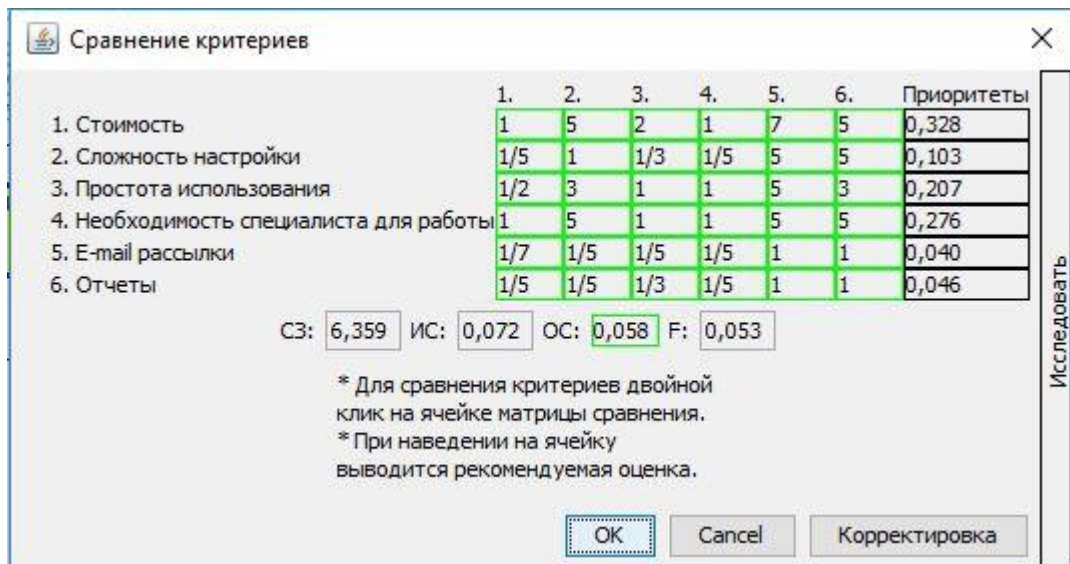


Рисунок 1 – Критерии поиска для информационных средств

После формирования списка критерий был проведен анализ представленных альтернатив. Диаграмма с результатами поиска оптимальных информационных средств показана на рисунке 2.

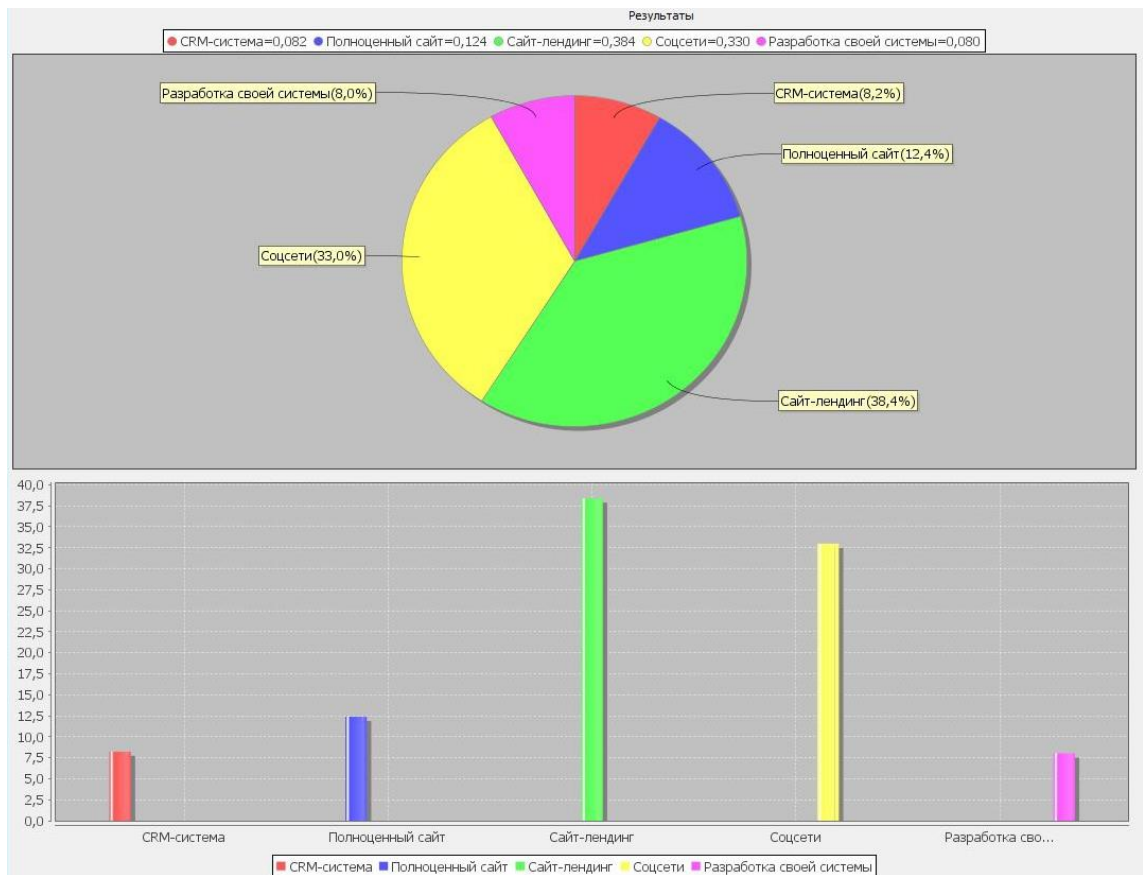


Рисунок 2 – Диаграмма с результатами поиска оптимальных информационных средств

Таким образом были анализированы информационные средства ресторанного бизнеса. Развитие точки общественного питания предполагает широкое использование современных информационных технологий как в области введения новых услуг, так и в их продвижении на рынок.

#### **Список использованных источников**

1. Картышов С.В. Управление комплексом маркетинга предприятия на основе CRM-технологий [Электронный ресурс]. – Корпоративный менеджмент, 2002 – Режим доступа: <https://www.cfin.ru/press/marketing/2002-2/>.
2. Абашин Д.А. Обзор crm-систем для ресторанного бизнеса [Электронный ресурс] // База знаний о CRM-системах, 2019 – Режим доступа: <https://crm-systems.info/crm-dlya-kafe/>.
3. Кириенко В.А. SMM (СММ): что это такое? [Электронный ресурс]. – Корпоративный менеджмент, 2021 – Режим доступа: <https://yandex.ru/turbo/wiki.rookee.ru/s/smm/>.

### **Беленко А.А. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Н. рук. Маслаков С.И.

Этапы проведения научных исследований структурируют весь научный процесс, в рамках которого идет учет особенностей решаемых задач, специфики содержания выдвинутой проблемы и возможностей самого исследователя.

В различных источниках сами выделяемые этапы научного исследования несколько различаются [2, 4, 5]. Однако, как правило, сохраняется перечень компонентов, отражающих ход проводимой научной деятельности и полученного результата.

Научное исследование – «это целенаправленное познание, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий» [1, с. 755].

Первым этапом можно считать определение темы исследования. Она должна быть интересна и значима для самого учащегося. В противном случае может возникнуть отторжение всего исследовательского процесса. Важнейшим критерием темы исследования является ее актуальность, т.е. полезность. Ориентиром поиска тематики могут являться неисследованные проблемы, незавершенные фрагменты знания.

Вторым этапом является обозначение общих характеристик основных исследования, в качестве которых выступают:

- Объект исследования – явление, предмет или процесс, на который направлена исследовательская деятельность. По В.Н. Протасову, «объект – это не просто какая-то часть объективной реальности, а такая ее часть, которая вступила во взаимодействие с субъектом, вовлечена в деятельность человека (практическую или познавательную). Без субъекта нет объекта. Поэтому определять объект науки как то, что существует до познавательной деятельности, неверно. До процесса познания, направленного на некое реальное явление, существует лишь это явление, но не объект науки. Объект науки возникает в процессе включения некоего явления в познавательную деятельность человека» [8, с. 20].

- Предмет исследования – это определенный аспект избранной проблемы (объекта исследования), через исследование которого объект познается как целое, определяются его наиболее существенные характеристики. По И.В. Понкину предметом является «сформированный образ объекта исследования, отражающий конкретные часть (элемент), аспект или черту, признак или характеристику сути, структуры или онтологии объекта исследования, конкретный объем референтного объекту опыта, на который направлена и в отношении которого осуществляется (есть намерение осуществлять) исследовательская деятельность» [7, с. 67].

- Цель исследования – «это обоснованное представление об общих конечных или промежуточных результатах поиска, конечный результат научного исследования. Целью научного исследования может быть

получение новых знаний об объекте исследования, его структуре, взаимодействии с другими объектами. В качестве цели исследования нередко выступают прогнозы основных направлений развития изучаемых явлений или процессов» [3, с. 4].

- Задачи исследования, которые определяют основные этапы исследования для достижения поставленной цели. «Задачи исследования могут быть различных типов: основные (наиболее существенные) и неосновные (частные, дополнительные). К первым относят те, которые прямо направлены на достижение цели исследования. Назначение вторых – конкретизация, уточнение основных задач, получение побочных, второстепенных выводов» [3, с. 4].

Третий этап. Конкретизация гипотезы исследования. Гипотеза – это научное предположение о возможных результатах исследования. В научной литературе выделяются условия, которым должна отвечать гипотеза [9, с. 148]:

1. Она должна соответствовать хорошо проверенным фактам. Познавательная ценность гипотезы заключается в том, что она объясняет все известные факты и может предсказывать новые, до сих пор неизвестные. Если она не соответствует некоторым хорошо проверенным фактам, ее нужно переформулировать. Из гипотез, которые должны объяснить целую серию фактов, мы отдаем предпочтение той, которая единообразно объясняет наибольшее количество фактов.

2. Гипотеза, объясняющая явления определенной области, не должна противоречить другим теориям в той же области, истинность которых уже была доказана. Но при этом нельзя упрощать. Новая гипотеза иногда может вступить в противоречие с уже известными теориями, например тогда, когда она захватывает более широкий круг явлений, так что известные теории становятся частным случаем новой, более общей теории.

Четвертый этап. Определение необходимых методов исследования, т.е. способов получения, обработки и анализа данных. В зависимости от сферы применения и степени общности различают методы [6, с. 42]:

- всеобщие (философские), действующие во всех науках и на всех этапах познания;
- общенаучные, которые могут применяться в гуманитарных, естественных и технических науках;
- частные – для родственных наук;
- специальные – для конкретной науки, области научного познания.

Пятый этап. Работа с литературой. Анализ научных публикаций может включать:

- общее ознакомление с произведением в целом по его оглавлению;
- беглый просмотр содержания;
- чтение в порядке последовательности расположения материала;
- выборочное чтение какой-либо части произведения;
- копирование представляющих интерес материалов;
- критическая оценка записанного, его редактирование для возможного использования в своей работе.

Шестой этап. Проведение исследования и обработка его результатов. Здесь осуществляется обобщение полученных данных и формулирование рекомендаций по совершенствованию определенной стороны действительности.

Седьмой этап. Формулирование выводов. Полученные в ходе исследования данные должны быть сопоставлены с результатами аналогичных исследований, с применяемыми в практике рекомендациями. Заключение, вытекающие из материалов, полученных в ходе исследования, должны быть логичными, убедительными, лаконичными. Итогом анализа результатов исследования должны стать выводы и практические рекомендации.

Важнейшей характеристикой исследования является его результат - совокупность идей, теоретических и практических выводов, полученных в соответствии с целями и задачами работы. Результат исследований отражает достигнутый уровень знаний, фиксирует элементы его приращения. Он должен быть обоснованным и доказанным, иметь значение для науки и практики, нести общественно новые знания.

#### **Список использованных источников**

1. Волохова Е.С. Основные этапы научного исследования // Молодой ученый. – 2016. – № 6. – С. 755-757.
2. Дзюбенко О.Л., Коженков А.О. Основные этапы и методы, применяемые при проведении педагогических исследований в военном ВУЗе [Электронный ресурс] // Гуманитарные научные исследования. – 2011. – № 2. – Режим доступа: <https://human.snauka.ru/2011/10/208> (дата обращения: 08.04.2021).
3. Едророва В.Н., Овчаров А.О. Организация научного исследования // Экономический анализ: теория и практика. – 2013. – № 3 (306). – С. 2-8
4. Коржув, А. В. Основы научно-педагогического исследования: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2019. – 177 с.
5. Лопастейская Л.Г., Головки А.Д. Этапы работы над научным исследованием // Наука и образование сегодня. – 2019. – №7 (42). – С. 57-58.
6. Методы и средства научных исследований: учебное пособие / Ю.Н. Колмогоров. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2017. – 152 с.
7. Понкин И.В. Объект и предмет научного или прикладного аналитического исследования // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. – 2020. – № 3. – С. 65-69.
8. Протасов В.Н. Характеристика предмета и объекта исследования в диссертациях по юриспруденции // Вестник Российской правовой академии. – 2011. – № 4. – С. 18-22.
9. Серегин Н.В. Научная проблематика, гипотеза и критерии успешности теоретической основы педагогического исследования // МНКО. – 2012. – № 1. – С. 147-149.

### ***Глуценко М.А., Демехина В. А.* СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАССМОТРЕННЫХ УГОЛОВНЫХ ДЕЛ.**

Н. рук. Лысакова Т.А.

Модели представления знаний являются одним из важнейших направлений исследований в области искусственного интеллекта, без которых его существование невозможно. Они применяются во множестве

сфер общественной жизни для решения задач в той или иной профессиональной деятельности.

Модель представления знаний – это способ записи знаний, предназначенный для отображения текущего состояния объектов некоторой предметной области и отношений между ними, а также изменение объектов и отношений [1].

Особенность систем представления знаний заключается в том, что они моделируют деятельность человека, осуществляемую часто в неформальном виде. Если методы решения вычислительных задач основаны на строгих алгоритмах, обоснованность которых базируется на понятии сходимости, то модели представления знаний имеют дело с информацией, получаемой от экспертов, которая часто носит качественный и к тому же противоречивый характер [2].

Существуют универсальные и специализированные модели представления знаний. Первые используются во многих предметных областях, а вторые разрабатываются для конкретной сферы деятельности.

В наше время существуют следующие модели представления данных:

- фреймовая;
- семантическая;
- продукционная;
- логическая.

Целью данного исследования является анализ моделей представления знаний для распределения уголовных дел.

Актуальность и значимость работы заключается в том, что с помощью сравнительного анализа моделей представления знаний мы выберем более эффективную модель для решения нашей задачи.

В уголовном кодексе РФ существуют законы, за нарушения которых гражданин понесет уголовную ответственность, исходя из деталей его преступления, которые будут рассматриваться в судебном



делопроизводстве. Однако, сроки хранения уголовных дел отличаются - начиная с 5 лет и заканчивая постоянным нахождением дела в архиве суда.

Данная работа нацелена на выбор наиболее преимущественной модели знаний, позволяющей распределить уголовные дела по различным признакам для дальнейшего упрощения сортировки и поиска того или иного дела за надобностью.

Перед тем, как приступить к решению задачи распределения уголовных дел, необходимо проанализировать четыре модели представления знаний и, исходя из выделенных критериев, выбрать наиболее подходящую модель.

Продукционная модель или модель, основанная на правилах, позволяет представить знания в виде предложений типа:

«Если (условие), то (действие)».

Под условием понимается некоторое предложение — образец, по которому осуществляется поиск в базе знаний, а под действием — действия, выполняемые при успешном исходе поиска.

Данная модель отчасти подходит для решения ранее сформулированной задачи. Однако, в связи с неоднозначным представлением знаний, например, в уголовных делах небольшой и средней тяжести, существует ограничение по сроку заключения - до трех и до пяти лет, поиск сведений будет неудовлетворительно точным, в большей степени ошибочным.

Несмотря на простоту представления знаний и легкость организации логических выводов, продукционную модель нельзя использовать в качестве системы для решения ранее поставленной задачи.

Логическая модель представляет собой формальную систему, в которой все знания о предметной области описываются в виде формул этого исчисления или правил вывода. Описание в виде формул дает возможность представить декларативные знания, а правила вывода — процедурные знания.

Логическая модель знаний строится на базе предикатов. Предикатом называется функция, принимающая два значения ИСТИНА и ЛОЖЬ – и предназначенная для выражения свойств объекта или связей между ними.

Как видно из определения логической модели, знания представляются формулами, либо правилами вывода. Независимо от таких достоинств, как точность вывода и однозначность реализации метода, модель тяжело использовать в конкретной предметной области. В задаче распределения уголовных дел не предполагается использование формул или правил вывода, следовательно, эта модель также не будет использоваться.

Фреймовая модель является альтернативной в отношении систем, основанных на правилах. Данная модель предоставляет возможность хранить иерархию понятий в базе знаний в открытой форме.

Фрейм - система для представления стереотипной ситуации, которая состоит из характеристик данной ситуации и их значений. Совокупность фреймов, моделирующих предметную область для задачи изображает иерархическую структуру, в которой соединены фреймы. У фреймов есть одна особенность. Они могут наследовать характеристики своих родителей, которые находятся на более высоком уровне иерархии. Основным достоинством фреймовой модели является то, что данная модель представляет в базе знаний связи, существующие между понятиями предметной области. Данная модель не подходит для нашей задачи, так как с помощью итоговой базы знаний, мы не получаем никакие новые знания [4].

Семантическая модель применяется, чтобы описать методы представления знаний, которые основаны на сетевой структуре. Данная модель состоит из узлов и дуг. Узлы в основном соответствуют понятиям, знаниям или объектам. Дуги связывают узлы и описывают отношения между ними.

Данная модель показывает общее число объектов нашей предметной области и связи между ними. В семантическую модель включены те объекты предметной области, которые необходимы для решения прикладных задач.

Таким образом, семантическая модель отражает семантику предметной области в виде понятий и отношений.

Для нашей задачи данная модель является самой оптимальной.

Распределение рассмотренных уголовных дел предполагает структуризацию признаков, т.е. иерархическую систему связанных деталей дела, представленную в виде схемы.

Оценив сильные и слабые стороны каждой из четырех моделей представления данных, были сформулированы критерии [3]:

1. Легкость представления знаний.
2. Уровень сложности программной реализации.
3. Уровень формализации.
4. Возможность структуризации.
5. Реализация в узкоспециализированных предметных областях.
6. Точность конечного вывода.
7. Сложность и быстрота поиска того или иного элемента в системе.

Исходя из проведенного анализа, удовлетворяет сформулированным критериям выбора семантическая модель представления знаний. За счет ее универсальности и простоты реализации, распределение уголовных дел будет представлено в структурированной форме с учетом всех деталей. Ниже приведен пример семантической модели для выбранной предметной области в базовом виде. Рассмотрим пример – фрагмент семантической модели представления знаний для задачи распределения уголовных дел.

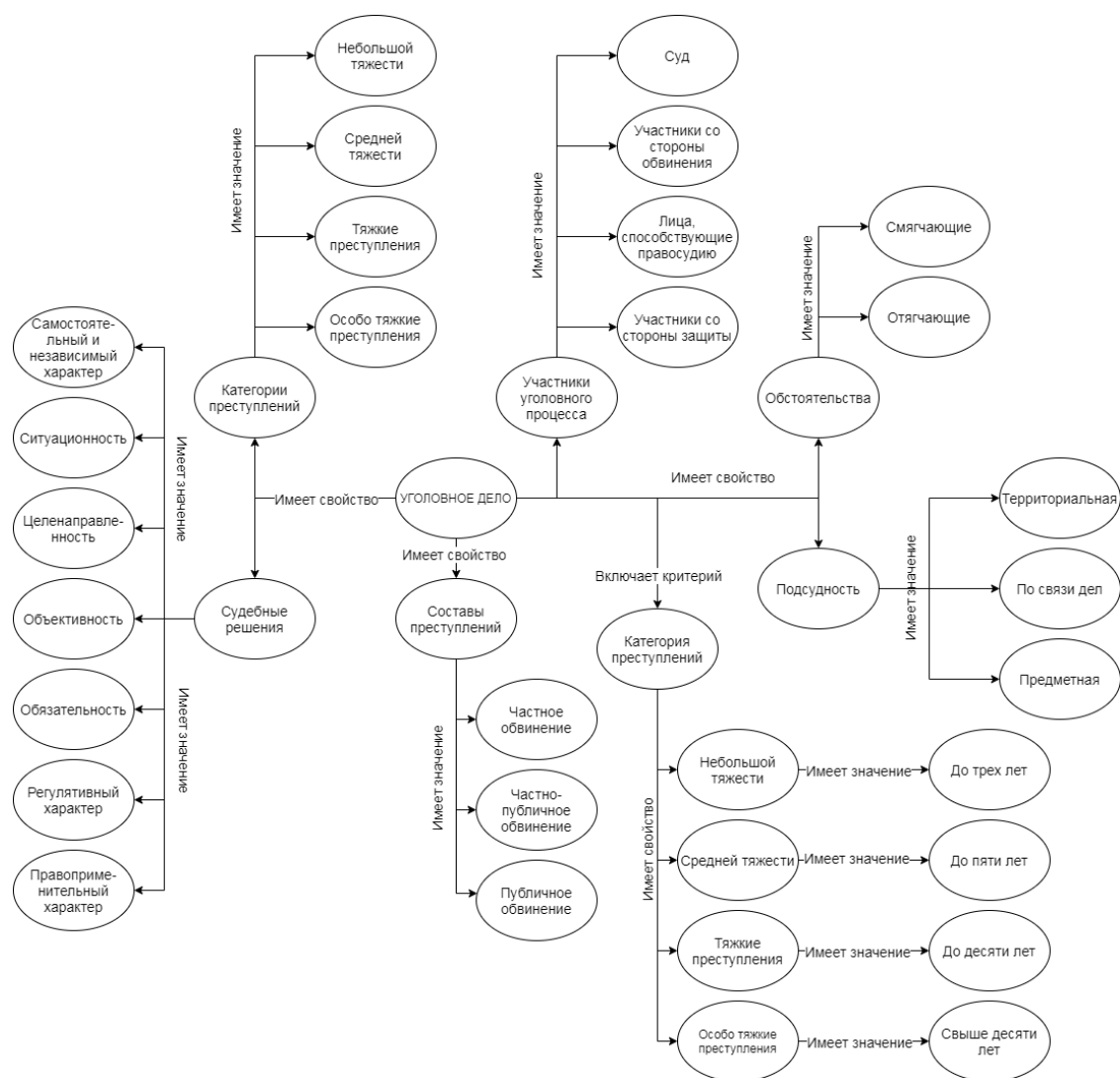


Рисунок 1 – Пример семантической модели представления знаний для задачи распределения уголовных дел

В семантической модели использовались два типа отношений – атрибутивные и функциональные. Однако, возможны и другие типы отношений, например, связь типа «часть-целое».

Таким образом, в ходе сравнительного анализа моделей представления знаний, выявлена самая оптимальная модель для нашей задачи. Данный анализ показал, что семантическая модель удовлетворяет всем сформулированным критериям, за счет ее универсальности и простоты реализации.

#### Список использованных источников

1. Поспелов Д.А Искусственный интеллект: Модели и методы. – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.
2. Коробова И.Л. Методы представления знаний. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн.

ун-та, 2003. – 24 с.

3. Уэно Х., Исидзука М. Представление и использование знаний – М.: Мир, 1989. – 5 с.
4. Минский М. Фреймы для представления знаний. – М.: Энергия, 1979. – 152 с.

## *Долбина Д.Л.* РОССИЯ – РЕСУРСНАЯ КЛАДОВАЯ МИРА.

Н. рук. Голованова Е.В.

Природные ресурсы – это средства к существованию, без которых человек не может жить и которые он находит в природе.

Это вода, почвы, растения, животные, минералы, которые мы используем непосредственно или в переработанном виде. Они дают нам пищу, одежду, кров, топливо, энергию и сырье для работы промышленности, из них человек создает предметы комфорта, машины, медикаменты, многие другие жизненно важные блага[1].

По некоторым данным природные богатства России оцениваются в 3,8 раза выше, чем в США и в 4,5 раза выше, чем в Китае.

Природно-ресурсный потенциал – совокупность природных ресурсов территории, которые могут быть использованы в хозяйственной деятельности.

Природно - ресурсный потенциал России. Природные ресурсы России являются частью ее национального богатства

В России живет менее 3% населения планеты, а сосредоточено на ее территории 35% мировых ресурсов и более 50% стратегического сырья.

При их суммарной оценке каждый гражданин России оказывается в 35 раз богаче американца и в 10 -15 раз – любого европейца.

Особенность минерально-ресурсного потенциала России – это крупномасштабность и комплексность. Ни у одной другой страны мира нет минерально-сырьевой базы такого объема и спектра: от нефти, газа и угля до

практически всех металлических руд и некоторых других видов минерального сырья и неметаллических полезных ископаемых. Россия занимает первое место в мире по запасам газа, золота, железной руды, угля, питьевой воды, по обеспеченности лесными ресурсами. Второе место по уровню добычи нефти (10% доля мировой добычи). Третье место по запасам угля[2].

По оценкам специалистов лишь 5% доходов России составляет труд, 20% – капитал и 75% – природно-ресурсная рента.

Классификация природных ресурсов:

По происхождению: минеральные или ископаемые и ресурсы биосферы, включающие земельные, водные и биологические ресурсы

По признаку истощаемости: истощаемые, в том числе возобновляемые (земельные, водные, биологические) и невозобновляемые (минеральные) ресурсы, и неисчерпаемые (солнечная энергия, энергия текучих вод и пр.)

По способу использования: ресурсы материального производства (промышленность, сельское хозяйство и т. д.) и ресурсы непродуцированной сферы (в том числе рекреационные)[3].

Водные ресурсы России. Россия омывается водами 12 морей, принадлежащих трем океанам, а также внутриматериковому Каспийскому морю. На территории России насчитывается свыше 2,5 млн. больших и малых рек[3].

Озер, сотни тысяч болот и других объектов водного фонда. Наиболее обеспечены водными ресурсами низовья крупных рек. Повышенный уровень водообеспеченности характерен для гумидных зон (тундровой и лесной) России. Из субъектов РФ наибольшие показатели имеют Красноярский край и Камчатская область (без автономных округов), Сахалинская область, Еврейская автономная область[3].

В центре и на юге Европейской части страны, где сосредоточено основное население России, зона удовлетворительной водообеспеченности

ограничивается долиной Волги и горными районами Кавказа. Из административных образований наибольший дефицит водных ресурсов отмечается в Калмыкии и Ростовской области[3].

Земельные ресурсы. Эти площади огромны – они составляют 1/7 часть всей мировой суши.

Почвенные ресурсы составляют незначительную часть земельных ресурсов России. Удельный вес сельскохозяйственных угодий в земельном фонде страны равен 13%, в том числе пашни — 8% (около 122 млн га). Основная часть сельскохозяйственных угодий (70%) находится в европейском макрорегионе, в том числе 18,7% в Поволжском, 16,2 — в Уральском, 11,5 — в Северо-Кавказском экономических районах. В азиатском макрорегионе выделяется Западно-Сибирский экономический район — 16,3% сельхозугодий страны.

В Российской Федерации в структуре сельскохозяйственных угодий на долю пашни приходится 61%, сенокосов — 9,5, пастбищ — 28, прочие сельскохозяйственные угодья составляют 1,5%. Структура сельскохозяйственных угодий зависит от зональных особенностей и имеет значительные различия по экономическим районам. Удельный вес пашни в структуре сельскохозяйственных угодий колеблется от 37% в Восточно-Сибирском экономическом районе до 80% в Центрально-Черноземном, сенокосов — от 2% в Северо-Кавказском до 31% в Северном, пастбищ — от 14% в Центрально-Черноземном до 47% в Восточно-Сибирском районе[3].

Лесные ресурсы России. Россия является крупнейшей лесной державой. Площадь лесного фонда и лесов, не входящих в лесной фонд, превышает в Российской Федерации 1180 млн. га. По обеспеченности лесами Россия занимает первое место в мире, обладая примерно 1/5 мировых лесонасаждений и запасов древесины, а в отношении бореальных и умеренных лесов является практически монополистом, обладая 2/3 мирового запаса.

Лесной фонд Российской Федерации, простирающийся на многие тысячи километров от сосновых лесов Куршской косы на берегах Балтики до березняков Камчатки и ельников Северного Сахалина, от скудной карликовой растительности севера Кольского Приполярья до богатейших по видовому составу лесов Причерноморья, занимает 69% суши страны.

При этом уровень лесистости (отношение покрытой лесом площади ко всей территории) в целом по России составляет 45,3%. Леса России богаты животными, дичью.

Биологические ресурсы России. Растительный мир: на территории России насчитывается 11 400 видов сосудистых растений; 1370 – мохообразных; более 9000 водорослей, около 3000 видов лишайников, более 30 000 – грибов.

1363 вида обладают различными полезными свойствами, из них 1103 вида используются в медицине.

Следует отметить, что по некоторым оценкам, объем промысловых запасов дикорастущих растений составляет около 50% от биологических запасов.

Животный мир: Территория России огромна – свыше 17 миллионов квадратных километров. Природные условия – самые разнообразные. Поэтому и значительная часть мирового биологического разнообразия находится в нашей стране[3].

Минерально-сырьевые ресурсы России. Россия имеет богатую и разнообразную минерально-сырьевую базу.

Под минерально-сырьевыми ресурсами (минеральными ресурсами) понимается совокупность полезных ископаемых, выявленных в недрах земли в результате геологоразведочных работ и доступных для промышленного использования. Минеральные ресурсы относятся к числу невозобновляемых видов природных ресурсов[4].



Извлеченное из недр минеральное сырье и продукты его переработки обеспечивают получение подавляющей части энергии, 90% продукции тяжелой индустрии, порядка одной пятой от всех предметов потребления.

Отличительной чертой минерально-сырьевой базы России является ее комплексность – она включает в себя практически все виды полезных ископаемых: топливно-энергетические ресурсы (нефть, природный газ, уголь, уран); черные металлы (железные, марганцевые, хромовые руды); цветные и редкие металлы (медь, свинец, цинк, никель, алюминиевое сырье, олово, вольфрам, молибден, сурьма, ртуть, титан, цирконий, ниобий, тантал, иттрий, рений, скандий, стронций и др.); благородные металлы (золото, серебро, платиноиды) и алмазы; неметаллические полезные ископаемые (апатиты, фосфориты, калийная и поваренная соли, плавиковый шпат, слюда-мусковит, тальк, магний, графит, барит, пьезооптическое сырье, драгоценные и поделочные камни и др.)[4].

Рекреационные ресурсы России. Рекреационные ресурсы включают в себя природные и культурно-исторические комплексы и их элементы, каждый из которых имеет свою специфику

Рекреационные ресурсы представляют собой комплекс физических, биологических и энергоинформационных элементов и сил природы, которые используются в процессе восстановления и развития физических и духовных сил человека, его трудоспособности и здоровья.

Практически все природные ресурсы обладают рекреационным и туристским потенциалом, но степень использования его различна и зависит от рекреационного спроса и специализации региона.

В России есть районы, где рекреационная деятельность выступает определяющей отраслью в структуре их общественного воспроизводства. В состав ее входит сеть рекреационных предприятий и организаций. Наибольшее богатство в плане рекреационных ресурсов представляют зоны смешанных лесов и лесостепи.

Из горных областей наибольший интерес представляет Кавказ. Перспективны Алтайский край и ряд восточных горных районов.

Природопользование. Природопользование – это деятельность человека по изучению, разведке, извлечению, оценке, первичной переработке (обогащению) природных ресурсов в форме сырья с целью их прямого потребления или обеспечения ими производственной сферы, осуществляемая с учетом основных эколого-экономических, социальных и природоохранных критериев и ограничений, официально принятых обществом[5].

Задача природопользования — разработка общих принципов осуществления всякой деятельности, связанной либо с непосредственным использованием природой и ее ресурсами, либо с изменяющими ее воздействиями. Конечная цель данной разработки — обеспечить единый подход к природе как к всеобщей основе (труда).

Объектом природопользования как науки служит комплекс взаимоотношений между природными ресурсами, естественными условиями жизни общества и его социально-экономическим развитием. Предмет природопользования — оптимизация этих отношений, стремление к сохранению и воспроизводству среды жизни.

Природопользование как сфера знания включает в себя элементы естественных, общественных и технических наук, в т. ч.:

- охрану природы (атмосферы, вод, растительного и животного мира и т.д.);
- охрану окружающей человека природной среды;
- ресурсоведение;
- другие составляющие природопользования, в том числе рекреационная, духовная и прочие.

Природопользование существовало и существует как важнейший аспект жизни человека, включающий в себя совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его сохранению в процессе общественного производства для удовлетворения материальных и 9

культурных потребностей общества. Вся историю человечества можно рассматривать и как историю природопользования. Развивался человек — расширялась сфера его деятельности по использованию природных ресурсов. Совершенствование природопользования и расширение сферы деятельности человека приводило к развитию, как самого человека, так и человеческих отношений[5]. Без природопользования не было бы самого человека, его развития. Соответственно, без человека не было бы природопользования. И, что само собой естественно, в будущем без природопользования не будет и самого человека.

Природные ресурсы и их основная часть — минеральные ресурсы — база и основа человеческой цивилизации на всех фазах ее развития. Человек может черпать нужные ему ресурсы только из природной среды. Несомненно, развитие технологии, изменение экономической ситуации иногда радикально меняют направления, формы и масштабы использования природных ресурсов и формируют растущий фонд вторичных (производственных от них ресурсов, созданных уже трудом человека. Но все же первоисточником современного материального и энергетического потенциала человеческого общества остаются природные — в значительной мере минеральные — ресурсы Земли.

#### **Список использованных источников**

1. 1.Кашин В.И. Природные ресурсы как часть национальных богатств России [Электронный ресурс].—Москва: Национальное информационное агентство «Природные ресурсы»,2009.—Режим доступа: [http://www.priroda.ru/reviews/detail.php?ID=9906&SECTION\\_ID=218](http://www.priroda.ru/reviews/detail.php?ID=9906&SECTION_ID=218)
2. 2.Лиман И.А. Мировая экономика и международные валютно-кредитные отношения [Электронный ресурс].— Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2007. Режим доступа: [https://sci-lib.biz/ekonomika-mirovaia\\_1338/mirovaia-ekonomika-mejdunarodnyie-valyutno.html](https://sci-lib.biz/ekonomika-mirovaia_1338/mirovaia-ekonomika-mejdunarodnyie-valyutno.html)
3. 3.Левинзон С. В. Энергоресурсы: прогнозы и реальность [Электронный ресурс].—Москва: Академия Естествознания,2018.Режим доступа: <https://monographies.ru/en/book/section?id=16291>
4. Оганесян Л. В. Минеральные ресурсы [Электронный ресурс] // Большая российская энциклопедия.—2017.Режим доступа:<https://bigenc.ru/geology/text/3039231>
5. Минхайдаров В.Ю. Основы природопользования [Электронный ресурс].—Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА,2019. Режим доступа: [http://primacad.ru/sveden/files/Uchebnoe\\_posobie\\_Osnovy\\_prirodopolzovaniya.pdf](http://primacad.ru/sveden/files/Uchebnoe_posobie_Osnovy_prirodopolzovaniya.pdf)

## *Емельянова А.Е.* СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ ФОРМЫ РЕЗУЛЬТАТА ИССЛЕДОВАНИЯ.

Н. рук. Маслаков С.И.

При огромнейшем количестве используемых в советский и постсоветский периоды научных отчетов, разрозненности фондов и исследовательских объединений, и всемирном использовании сети интернет, целесообразно разработать единую систему результатов научных исследований для осуществления быстрого и удобного поиска информации о проделанных работах. Такая система позволяла бы заинтересованным лицам (сотрудникам научных и исследовательских организаций, чиновникам, преподавателям и другим группам) осуществлять сбор необходимых данных, проверять актуальности той или иной работы и пр.

Как утверждает А.А. Лудченко, форму результата научного исследования эффективно было бы создать, учитывая следующие вопросы:

1. На решение какой проблемы было направлено исследование?
2. Какая гипотеза была выдвинута?
3. Каким способом гипотеза была проверена? [3, с. 32].

Отметим при этом, что «гипотезу результатом считать нельзя, новым знанием гипотеза не является, это всего лишь предположение. Но при этом изучение почти любой фундаментальной проблемы начинается именно с выдвижения самых разных гипотез разными научными работниками» [2, с. 17].

Абсолютно на каждую проверенную гипотезу должна составляться своя индивидуальная форма, которая, при этом, дополняется сведениями об авторах исследования и организации, которую представляют авторы, ключевыми словами для быстрого и удобного поиска. При этом система должна позволять оставлять отзывы от других ученых о достоверности того или иного исследования и оценивать рейтинг авторов и организаций. Следует отметить, что большое значение имеют гипотезы, которые не подтвердились.

«Есть еще и отрицательные результаты, которые для развития самой науки часто имеют не меньшее значение, чем положительные» [2, с. 17].

В этом ключе важным представляется определение теоретической значимости полученного результата.

«Теоретическая значимость результатов исследования проявляется в разной степени и формах: результаты исследования помогают решать новые проблемы, которые раньше не ставились или решались частично; дают возможность объяснить и предсказать возникновение фактов и явлений, которые с прежних позиций было невозможно предвидеть и объяснить; открывают пути для разработки новых методов и подходов, исследовательских учебно-воспитательных программ, способствуют развитию и уточнению новых идей, формулировке приоритетных исследовательских задач» [5, с. 24].

По мнению В.Ф. Гречникова бланк справочного исследования, в котором проверялась не какая-то гипотеза, а «что мы получим» (например, свойства, эффекты) при заданных параметрах (концентрация, режимы и др.), должен иметь отличительную форму, отражающую количественные или качественные характеристики [1, с. 28].

При организации такой системы большую роль сыграет стимулирование пополнения базы данных уже выполненными и сохранившимися в печатном виде отчетами и документами. При этом модели и выводы, не подтвержденные опытным путем и не представляющие интереса могут быть отсеяны или исключены из базы.

Результатом научно-исследовательской работы, как правило, является итоговый отчет, который, имеет достаточно произвольную форму, и может включать от 20 до 500 и более страниц, что делает анализ такого документа другими учеными и практиками затруднительным.

По словам А.А. Бубенчикова в ходе выполнения научного исследования должно быть обеспечено соблюдение условий технического задания (ТЗ), в том числе разработаны и реализованы требования:

- по стандартизации, унификации и иному обеспечению полученных результатов;
- по ограничению номенклатуры применяемых средств, материалов и др.;
- по обеспечению конкурентоспособности продукции, получаемой в результате научной деятельности [4, с. 15].

В настоящее время любой стандарт – «это результат согласования мнений всех заинтересованных в этом документе сторон (пользователей): производителей, потребителей, общественных организаций» [6, с. 98].

Если будет создана единая система формирования результатов научно-исследовательской работы, то целесообразно в техническом задании предъявлять требования, отвечающие определенному стандарту. Он может включать в себя

- справочный материал в виде определенных характеристик, параметров, свойств заданного объекта или процесса;
- научный результат в виде данных проверки исходных предположений и др.

Таким образом, вопрос создания единой системы результатов научно-исследовательской деятельности представляется весьма актуальным. Поиск основной информации по отчетам о проведенных работах может представлять интерес для ученых и специалистов самого разного уровня, а содержание такой информации необходимо определить в ближайшем будущем.

#### **Список использованных источников**

1. Гречников, Ф.В., Каргин В.Р. Основы научных исследований: учебное пособие. – Самара: Изд-во СГАУ, 2015. – 111 с.
2. Кулагин А.С. Что такое научный результат, как его регистрировать и оценивать // Инновации. – 2018. – № 12 (242). – С. 15-20.
3. Лудченко, А.А. Основы научных исследований: учебное пособие. – Киев: Знания, 2001. – 113 с.
4. Основы научных исследований: учебное пособие / А.А. Бубенчиков, А.Г. Лютаревич, А.О. Шепелев и др. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2019. – 158 с.
5. Полонский В.М. Научный результат: структура и способы описания // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2016. – Т.2. – № 4. – С. 23-28.

6. Рубин Г.Ш., Полякова М.А. Развитие научных основ стандартизации // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2014. – 1 (45). – С. 97-101.

## *Кириллюк А.Т.* ЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ «АНТИПЛАГИАТ» ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА.

Н. рук. Голованова Е.В.

В настоящее время сеть Интернет предоставляет огромные возможности, как при поиске различной информации, так и по ее заимствованию. При подготовке любого вида научной работы поиск информации теперь ведется не в библиотеке, а с помощью поискового сервиса. Согласно исследованию, проведенному в 2013 году компанией «Антиплагиат» совместно с РГБ, из 14,5 тысяч изученных диссертаций по историческим наукам более 1500 носили откровенно компилятивный характер. Проблема плагиата в диссертационных работах остается весьма острой и в наши дни. Не может не вызывать тревоги и ситуация в сфере научных публикаций: по результатам опроса 372 редакторов из Европы, Азии, Северной Америки, в среднем 15% рукописей, представляемых в редакции научных журналов, содержат плагиат. Указанная проблема выходит далеко за рамки правового поля — простого нарушения авторских прав. Решение проблемы неправомерных заимствований в науке и образовании необходимо рассматривать комплексно: правовое регулирование со стороны государства, создание в обществе атмосферы нетерпимости к плагиаторам, формирование у студентов и старших школьников навыков самостоятельной подготовки письменных работ, грамотного использования источников, корректного цитирования[5]. Одним из направлений решения проблемы можно, безусловно, назвать автоматизированную проверку научных текстов на заимствования с

последующим анализом экспертом. Постепенно такие проверки текстов диссертационных работ, рукописей научных статей и монографий, отчетов по НИР и НИОКР становятся стандартом работы российских научных организаций. Однако для эффективного контроля оригинальности и реального повышения качества научных работ необходимы определенные усилия и со стороны научной организации по внедрению и использованию системы обнаружения заимствований. Практика показывает, что сегодня в российской науке сложились не совсем корректные или даже ошибочные подходы к проверкам на заимствования.

Целью данной статьи является – понять, что такое система «Антиплагиат», и какую роль она играет в обеспечении качества научно-исследовательской работы.

Прежде чем перейти к системе «Антиплагиат» следует определить значение плагиата. Плагиат выражается в публикации под своим именем чужого произведения или чужих идей, а также в заимствовании фрагментов чужих произведений без указания источника заимствования[2]. Обязательным признаком плагиата является присвоение авторства. Популярным инструментом для оценки оригинальности научных документов является электронная система обнаружения текстовых заимствований «Антиплагиат».

«Антиплагиат» – это уникальный сервис, позволяющий отличить собственно написанные автором мысли от заимствованных трудов и контролирующий уровень цитирования. Данная система может быть как бесплатной, так и платной[1]. «Антиплагиат» позволяет оценить уровень самостоятельной работы и подготовки исследователя, определить его реальные достижения по сравнению со своими предшественниками. Приоритетом разработчика системы, компании «Антиплагиат», является качество проверок на заимствования, которое достигается благодаря использованию уникальных алгоритмов обработки текстов и наличию самого



большого индекса русскоязычных документов. Проверка текста на плагиат предполагает анализ нескольких важных коэффициентов:

- 1) уровень заимствованных трудов;
- 2) уровень цитирования;
- 3) оригинальность текста.

Уровень заимствованных трудов отражает, какую часть материала автор взял из учебных пособий, журналов, периодических изданий, у других авторов. Коэффициент цитирования отражает долю взятых автором цитат. Оригинальность текста – это самый важный показатель в системе «Антиплагиат». Именно он отражает объем самостоятельной работы исследователя[2].

В большинстве случаев результаты проверки предстают в виде небольшой таблички, где указывается доля заимствований, цитирований, оригинальность. Некоторые сервисы выдают такие показатели, как «заспамленность» и «вода», частота употребления отдельных слов и словосочетаний. Также программа выдаст ссылки на первоисточник, с которым были найдены совпадения по тексту. Сами же совпадения будут выделены ярким цветом. Такая «подсказка» упростит дальнейшую корректировку проекта: повысить уникальность можно с помощью перефразирования выделенных частей работы[4]. Эксперты отмечают, что в большинстве случаев системы Антиплагиат работают по методу «Шингла». Шинг означает фрагмент текста, который подлежит проверке. Проверка материала на оригинальность проходит по определенному алгоритму. Анализатор будет учитывать связки слов и словосочетаний, а их совпадения с трудами других ученых будут выходить в «заимствованные труды» или «коэффициент цитируемости». Все совпадения в «Антиплагиате» выделяют ярким цветом. Как правило, сервисы «Антиплагиат» учитывают каждое третье слово или связки из нескольких слов. Метод Шингла основан на том, что проверяется конкретное слово, в конкретной последовательности. Весь текст программа разбивает на мелкие фрагменты и сравнивает их с уже

опубликованными трудами. Чем больше совпадений, тем ниже оригинальность работы. На разных сервисах «шаг» проверки может меняться: где-то проверяют каждое третье слово, а в других местах – каждую пятую фразу[3]. Результаты проверки текста в любой системе обнаружения заимствований носят предварительный характер. Для окончательных выводов об оригинальности проверяемого текста необходимо провести экспертный анализ полного отчета, чтобы оценить корректность и правомерность обнаруженных заимствований, а также добросовестность «самоцитирования». В ходе такого анализа с помощью инструментов редактирования полного отчета в отчет могут быть внесены изменения, и окончательный результат проверки может существенно измениться[4]. Однако такой анализ требует временных затрат, поэтому важно зафиксировать в локальном акте организации обязанность проверяющего проводить такой анализ и редактировать отчет. Например: «после формирования отчета в системе «Антиплагиат.Эксперт» сотрудник, ответственный за проверку, производит оценку правомерности и корректности обнаруженных в тексте диссертации заимствований. По решению проверяющего с помощью инструментов редактирования полного отчета отдельные источники заимствования могут быть переквалифицированы в цитирования и «самоцитирования» или отключены, также могут быть отключены отдельные заимствованные фрагменты [1].

Развитие информационных технологий многократно усилило обозначенные тенденции, и в их развёртывании произошел качественный скачок. Необходимо создавать все условия для обучения студентов написания исследовательских материалов, использования литературы, грамотному изложению своих мыслей, правильному цитированию и выделению выводов других авторов, умению интересно преподнести материал. Для того чтобы такие кодексы лучше соблюдались, к их разработке привлекаются сами учащиеся. В совокупности с компьютерной проверкой каждой сданной работы на предмет плагиата, указанные меры позволяют

максимально повысить степень оригинальности студенческих работ. Благодаря системе «Антиплагиат» возможно побуждение обучающихся к самостоятельному написанию текстов, а не созданию их путем компиляции найденных в Интернете страниц, касающихся заданной тематики, повышение уровня образования. Необходимо создать максимальную доступность этой системы, ее распространение среди школ и вузов, преподавателей и учителей.

#### **Список использованных источников**

1. О. С. Беленькая, Ю. В. Чехович // [Текст] Методические рекомендации по эффективному внедрению и использованию системы «Антиплагиат.Эксперт» в научной организации;
2. Мартишина, Н. И. // [Текст] Место системы «Антиплагиат» в саморегуляции научной деятельности;
3. Васильев Кирилл // Принцип работы системы антиплагиат. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://disshelp.ru/blog/printsip-raboty-sistemy-antiplagiat/>
4. Как работает система антиплагиата / Команда content-online.ru. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://content-online.ru/blog/kak-rabotaet-sistema-antiplagiata/>
5. Несколько секретов, как избежать плагиата в английском / Skyeng Author. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://skyeng.ru/articles/neskolko-sekretov-kak-izbezhat-plagiata-vanglijskom?source\\_type=cpa\\_network&utm\\_source=admitad&utm\\_campaign=442763&admitad\\_uid=d94f87dbc2057f340c552c580712a5ac](https://skyeng.ru/articles/neskolko-sekretov-kak-izbezhat-plagiata-vanglijskom?source_type=cpa_network&utm_source=admitad&utm_campaign=442763&admitad_uid=d94f87dbc2057f340c552c580712a5ac)

### ***Котарева Е.М.* ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММЫ К. ИСИКАВЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ФАКТОРОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ.**

**Н. рук. Маслаков С.И.**

В 1952 году японский ученый К. Исикава, предложил причинно-следственную диаграмму, при помощи которой можно обозначить факторы, влияющие на различные процессы. При построении данной схемы необходимо выявлять и фиксировать все возможные элементы, даже те, которые кажутся незначительными, так как цель построения диаграммы – отыскать наиболее правильный и эффективный способ решения проблемы.

Общие правила построения диаграммы Исикавы следующие [2]:

1. Изучаемая проблема записывается с правой стороны в середине чистого листа бумаги и заключается в рамку, к которой слева подходит основная горизонтальная стрелка – «хребет» (диаграмму Исикавы из-за внешнего вида часто называют «рыбьим скелетом»).

Наносятся главные причины (причины уровня 1), влияющие на проблему, – «большие кости». Они заключаются в рамки и соединяются наклонными стрелками с «хребтом».

Далее наносятся вторичные причины (причины уровня 2), которые влияют на главные причины («большие кости»), а те, в свою очередь, являются следствием вторичных причин. Вторичные причины записываются и располагаются в виде «средних костей», примыкающих к «большим». Причины уровня 3, которые влияют на причины уровня 2, располагаются в виде «мелких костей», примыкающих к «средним», и т.д. (Если на диаграмме приведены не все причины, то одна стрелка оставляется пустой).

При анализе должны выявляться и фиксироваться все факторы, даже те, которые кажутся незначительными, так как цель схемы – отыскать наиболее правильный и эффективный способ решения проблемы.

Причины (факторы) оцениваются и ранжируются по их значимости, выделяя особо важные, которые предположительно оказывают наибольшее влияние на показатель качества.

В диаграмму вносится вся необходимая информация: ее название; наименование изделия; имена участников; дата и т.д.

Диаграмма Исикавы применима к самым разным процессам. Так, отечественными учеными Е.А. Печерской, Е.А. Савеленок, Д.В. Атамоновым было предложено использование диаграммы Исикавы для анализа факторов, влияющих на научно-исследовательскую деятельность студентов см. рис. 1. [3, с. 99].

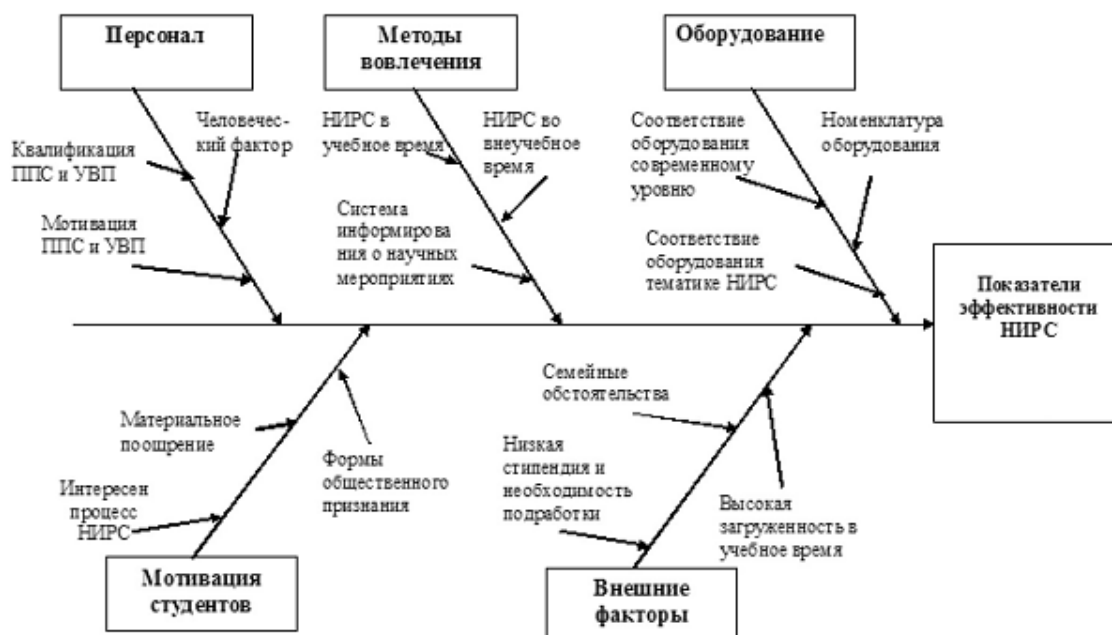


Рисунок 1 – Диаграмма Исикавы для анализа факторов, влияющих на показатели результативности НИРС

Уделим внимание некоторым из указанных элементов. К персоналу вуза, осуществляющего в первую очередь организацию научно-исследовательской деятельности студентов (или НИРС) относят профессорско-преподавательский состав, в который входят должности декана факультета, заведующего кафедрой, профессора, доцента, старшего преподавателя, ассистента. Важным здесь представляется научный и организаторский опыт, уровень квалификации ППС. «Высшая школа ставит такие условия, что преподаватель должен сочетать научную и педагогическую деятельность. Совмещение сопряжено с рядом проблем. Ученый – это прежде всего исследователь, который должен глубоко изучать определённый объект. Для этого необходимо время, энергия и мотивация. Педагог – это человек, знающий четко материал и умеющий передать знания, умения и навыки по конкретному предмету. Хорошо, когда преподаватель ведёт дисциплины, близкие по содержанию научным интересам. В данной ситуации научная деятельность сливается с педагогической» [1].

Методы вовлечения и мотивации студентов может включать в себя следующие:

1) объединение студентов по научным интересам и создание студенческих научных кружков, позволяющих студентам развивать самостоятельность в принятии решений, определении цели деятельности и шагов по ее реализации;

2) организацию на базе учебного заведения конкурсов, конференций, семинаров, круглых столов, олимпиад и т.п.;

3) материальную поддержку студенческих разработок через систему участия в конкурсах грантов, в том числе и внутренних грантов вуза и др.

Учебным заведением должны осуществляться необходимые для проведения научно-исследовательской работы студентов материальные затраты (оборудование, энергия, материалы, помещения и др.).

Обеспечение эффективного влияния указанных факторов связано с пониманием студентами того, что научная деятельность дает возможность самореализации, способствует интеллектуальному и творческому развитию, повышает престиж обучаемого в глазах сокурсников и преподавателей.

#### **Список использованных источников**

1. Габтрахманова Ю.Т., Махмудова И.Н. Особенности структуры персонала образовательного учреждения // Вектор науки ТГУ. – 2010. – № 3(13). – С. 161-163.
2. Кузьмин А.М. Диаграмма Исикавы // Методы менеджмента качества. – 2006. – № 3. – С. 27.
3. Печерская Е.А., Савеленок Е.А., Артамонов Д.В. Вовлечение студентов в научно-исследовательскую работу в университете: механизм и оценка эффективности // Инновации. – 2017. – № 8 (226). – С. 96-104.

### ***Кротова А.В.* АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ И ИНСТРУМЕНТАРИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ.**

Н. рук. Ильинская Е.В.

Современное предприятие находится в жестких условиях рыночной экономики и вынуждено постоянно поддерживать конкурентоспособность

путем расширения функций производства, внедрения передовых технологий и инноваций. Грамотное моделирование архитектуры предприятия с соблюдением принципов ее построения позволяет иметь комплексное представление об организации и позволяет выполнять ее развитие.

Основными составляющими архитектуры предприятия являются:

1. Бизнес-архитектура. Описывает деятельность организации с точки зрения ее ключевых бизнес-процессов.

2. Архитектура информации (данных). Определяет, какие данные необходимы для поддержания бизнес-процессов (например, модель данных), а также для обеспечения стабильности и возможности длительного использования этих данных в прикладных системах

3. Архитектура приложений. Определяет, какие приложения используются и должны использоваться для управления данными и поддержки бизнес-функций (например, модели приложений).

4. ИТ-инфраструктура. Определяет, какие обеспечивающие технологии (аппаратное и системное программное обеспечение, сети и коммуникации) необходимы для создания среды работы приложений, которые, в свою очередь, управляют данными и обеспечивают бизнес-функции.

5. Архитектура интеграции. Определяет инфраструктуру для интеграции различных приложений и данных. Например, в проектах в области "электронного правительства", когда имеется большое количество государственных информационных систем различных ведомств, возникает настоятельная потребность создания самостоятельной инфраструктуры интеграции (архитектура интеграции), с целью предоставления государством интегрированных услуг гражданам и бизнесу по принципу «одного окна»

6. Архитектура общих сервисов. Примерами их являются такие сервисы, как электронная почта, каталоги, общие механизмы безопасности (идентификации, аутентификации, авторизации). То есть, это достаточно

большое количество прикладных систем, которые носят "горизонтальный характер".

7. Сетевая архитектура. Определяет описания, правила, стандарты, которые связаны с сетевыми и коммуникационными технологиями, используемыми в организации.

8. Архитектура безопасности. Совокупность технических средств защиты и организационных мер, направленных на противодействие актуальным ИБ-угрозам и на снижение ИБ-рисков для защиты активов компании.

Существует ещё ряд других составляющих. При проектировании архитектуры предприятия необходимо соблюдать особые правила, называемые стандартами. Под каждый элемент архитектуры имеется собственный стандарт, но нет общего стандарта, который мог бы описать правила проектирования всех элементов предприятия, как единого целого.

Основными стандартами, опубликованными международной организацией по стандартизации (ИСО) являются:

– Стандарт 15704:2008 «Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия», который направлен на решение таких задач как создание предприятия, его реструктуризация и проведение инкрементальных изменений;

– Стандарт 19439:2008 «Интеграция предприятия. Основа моделирования предприятия», который устанавливает основные положения, обеспечивающие общую основу для идентификации и координации разработки стандартов на моделирование предприятий, не ограничиваясь производством на основе компьютерного интегрирования;

– ГОСТ Р 57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010:2011 «Системная и программная инженерия. Описание архитектуры». Данный стандарт



определяет способ, при помощи которого организация и выражение описания архитектуры систем.

– Стандарт 15288:2008 «Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем», который определяет жизненный цикл "более общей" системы;

– Стандарт 12207:2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств», который определяет жизненный цикл только программного обеспечения;

– Стандарт 14258:2008 «Промышленные автоматизированные системы. Концепции и правила для моделей предприятия», который определяет концепции и правила для моделирования предприятия.

В перечисленных стандартах описаны ключевые принципы построения архитектуры предприятия (рисунок 1).



Рисунок 1 – Ключевые принципы построения архитектуры предприятия

Для описания архитектуры предприятия пользуются следующими программами, представленными в таблице 1.

Таблица 1. Программы для описания архитектуры предприятия

	ARCHI	MODELIO	ENTERPRISE ARCHITECT	ARIS	ARIS Express	BUSINESS STUDIO
1	2	3	4	5	6	7
Удобство пользования	+-	+	+-	+-	+-	+
Дополнительные функции	-	-	+	+	+-	+
Графическое моделирование сервисов	-	-	-	-	+	-
Пробный вариант	-	-	+	-	-	-
Демонстрационная версия	-	-	-	-	-	+
бесплатные	+	+	-	-	-	-

ARCHI – Инструмент для моделирования, предназначенный для всех уровней архитектуры Enterprise Architects и Modellers. Интерфейс и значок программы представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Интерфейс и значок программы ARMCHI

Представляет собой недорогое приложение для пользователей, которые хотят освоить язык моделирования ArchiMate, найти бесплатный кроссплатформенный инструмент моделирования ArchiMate для своей компании или учреждения и хотят взаимодействовать с языком в рамках TOGAF (R) или другая структура Enterprise Architecture.

MODELIO – Простой и мощный инструмент с возможностью добавления новых функций в приложение. Интерфейс и значок программы представлены на рисунке 3.

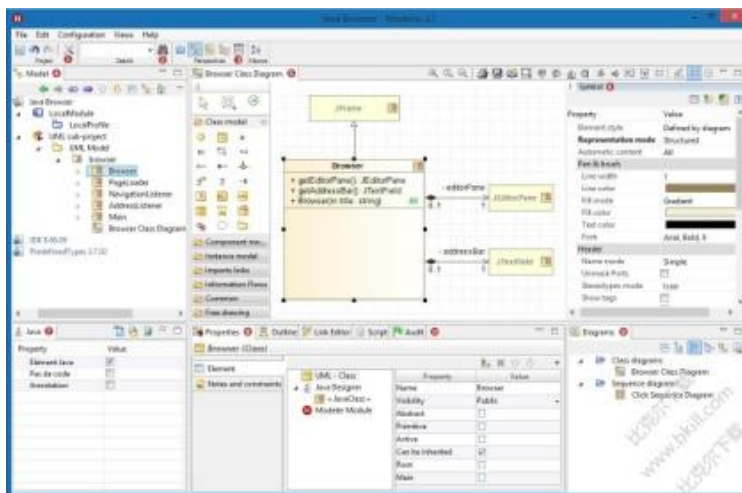


Рисунок 3 – Интерфейс и значок программы MODELIO

Позволяет рисовать все диаграммы UML2 и конкретные диаграммы для моделирования бизнес-процессов, генерировать и осуществлять обратный инжиниринг исходного кода (Java и др.), создавать веб-документацию или работать с другими языками и стандартами моделирования (SysML, TOGAF и др.).

ENTERPRISE ARCHITECT – Платформа для совместного моделирования, проектирования и управления. Интерфейс и значок программы представлены на рисунке 4.

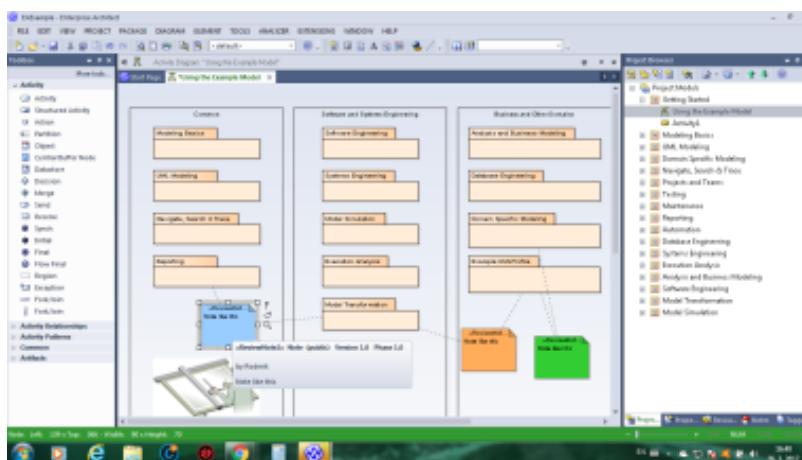


Рисунок 4 – Интерфейс и значок программы ENTERPRISE ARCHITECT

Является отличным решением для всего предприятия для визуализации, анализа, моделирования, тестирования и обслуживания широкого спектра систем, программного обеспечения, процессов и архитектур.

ARIS – Многопрофильный продукт для моделирования бизнес-процессов организаций. Значок программы представлены на рисунке 5.



Рисунок 5 – Интерфейс и значок программы ARIS

В наличии имеет бесплатный инструмент моделирования бизнес-процессов. ARIS Platform является средством мониторинга, контроллинга, документирования, хранения бизнес-процессов (elma); имитационного моделирования и стоимостного анализа (Бизнес Студии), построения систем BSC (Директум, BS, Элма).

ARIS Express. Интерфейс и значок программы представлены на рисунке 6.

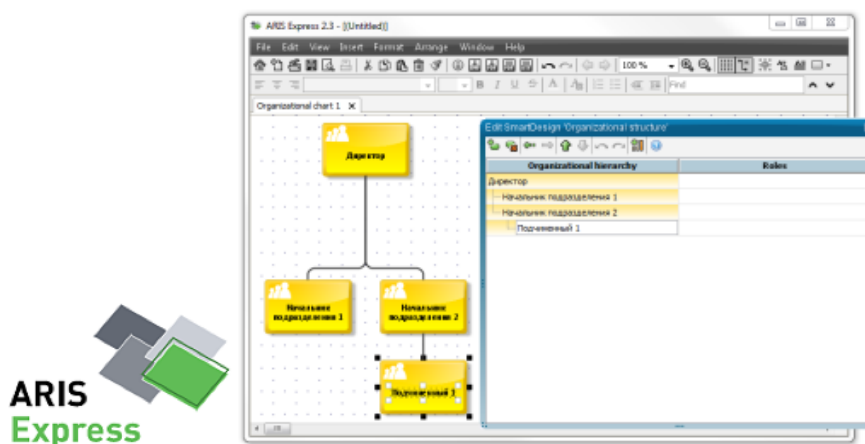


Рисунок 6 – Интерфейс и значок программы ARIS Express

Бесплатное средство моделирования бизнес-процессов. Поддерживает все Нотации: EPC, UML, BPEL, BPMN, ITIL, TOGAF, DoDAF, TEAF/FEAF, ArchiMate и Zachman.

BUSINESS STUDIO. Интерфейс и значок программы представлены на рисунке 7.

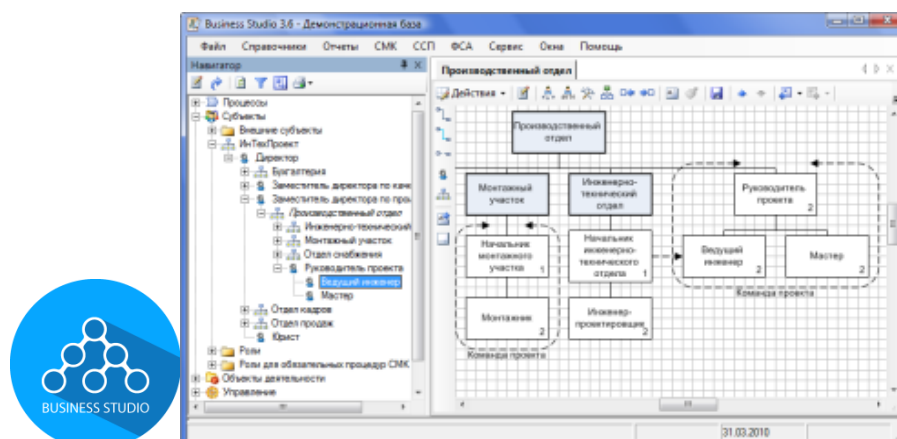


Рисунок 7 – Интерфейс и значок программы BUSINESS STUDIO

Российская система бизнес-моделирования от отечественной ИТ-компаний «Современные технологии управления» (ГК СТУ) ,с использующая в качестве графического движка MS Visio, это не просто удобная «рисовалка» диаграмм, а полноценный инструмент бизнес-анализа.

Самым распространенным инструментом для описания архитектуры предприятия является BUSINESS STUDIO, которая обладает следующими преимуществами:

- полная поддержка цикла организационного развития;
- простота и удобство;
- используемые нотации моделирования;
- мультиязычность модели;
- управление жизненным циклом модели;
- документы и отчеты без ограничений.

Характеристики различных программ описания архитектуры предприятия представлены в таблицы 2.

Таблица 2. Сравнительная характеристика программ описания архитектуры предприятия

	ARCHI	MODELIO	ENTERPRISE ARCHITECT	ARIS	ARIS Express	BUSINESS STUDIO
бесплатный	+	+	-	-	-	-
русифицированный	+		-	-	-	-
с открытым исходным кодом	+	+	+	-	-	-
Легкий для понимания	+	-	-	-	-	+
отчетность	-	-	+	-	-	+
многопользовательность	-	+	+	-	-	
Удобство	-	+	+	-	-	+
скорость	-		+	-	-	+
Стабильность и исполнительность	-	-	+	-	-	-
Динамические модели предприятий	-	-	+	-	-	-
Поддержка языков программирования	-	+-	+	-	-	-
Слежение за процессами	-	-	+	-	-	+
Визуализация приложений	-	-	+	-	-	+
Охват всей инфраструктуры предприятия	-	-	-	+	+	+
Модульность	-	-	-	-	-	+

#### Список использованных источников

1. Архитектура предприятия. [Электронный ресурс]. - <https://pandia.ru/text/77/216/4736.php>
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Описание архитектуры ГОСТ Р 57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010:2011 Системная и программная инженерия. Описание архитектуры. [Электронный ресурс]. - <http://docs.cntd.ru/document/1200139542>
3. 3) Архитектура и ИТ-инфраструктура предприятия: учеб. пособие / Е.В. Ильинская. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2018. – 98 с.

### Кузьменко Н.И. РАЗРАБОТКА СВЕРТОЧНО-РЕКУРРЕНТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ.

Н. рук. Асадуллаев Р.Г.

В настоящее время актуальной задачей является задача классификации полей с сельскохозяйственными культурами. Актуальность задачи обосновывается необходимостью учета данных о площади культур,

выращиваемых в рассматриваемых регионах, расчета данных по продовольственному обеспечению государства, а также для осуществления мониторинга состояния посевов сельскохозяйственных культур. Также данная задача актуальна для аграрных предприятий и лиц, заинтересованных в покупке или аренде сельскохозяйственных земель. С помощью распознавания культур они могут оценить историю выращиваемых культур, состояние земель за предыдущие периоды пользования.

На сегодняшний день для контроля сельскохозяйственной деятельности используется система отчетной документации, собираемой территориальными надзорными органами. При таком подходе сложно и затратно проверить все поля региона на соответствие выращиваемой культуры и заявленной в отчете. Автоматический классификатор поможет сократить объем человеческой работы за счет сокращения объемов бумажной отчетности. Быстро развивающаяся автоматизация в настоящее время включает в себя цифровизацию, которая повышает производительность. Это необходимая основа для поддержания устойчивости сельского хозяйства.

В связи с этим и было решено разработать классификатор, позволяющий в автоматическом режиме узнать, какая культура растет на конкретном поле.

Для распознавания сельскохозяйственных культур могут использоваться данные аэрофотосъемки с беспилотных летательных аппаратов, данные наземной съемки и данные дистанционного зондирования Земли. Для классификации решено было выбрать данные дистанционного зондирования Земли, так как к ним может быть осуществлен простой и быстрый доступ и с небольшими затратами возможно получить снимок любой точки поверхности Земли. Также для спутниковых данных доступны архивные данные за несколько лет работы спутников. Эти данные могут помочь в оценке предыдущих периодов землепользования.

Для задачи классификации земной поверхности существует несколько методов. Самыми распространенными являются машина опорных векторов,

метод K-ближайших соседей, деревья решений и нейронные сети. Среди данных методов была выбрана двумерная сверточно-рекуррентная сеть, так как данная архитектура сетей показывает достаточно хорошие результаты в задаче распознавания культур [5].

Перед разработкой архитектуры нейронной сети, были изучены архитектуры сетей из научных статей, решающих схожие задачи. Среди них были рассмотрены одномерные сверточные сети, двумерные сверточные сети и рекуррентные сети. Рассмотренные модели показали общую точность от 85 до 97% [3, 4]. Все архитектуры либо ориентируются на логику в каналах и пространстве, либо учитывают временные различия. Для учета всех разрешений: пространственного, временного и межканального решено было разработать архитектуру нейронной сети с двумерными сверточными слоями и рекуррентным LSTM-слоем.

Нейронная сеть состоит из входного слоя, нескольких слоев в оболочке TimeDistributed для подачи на рекуррентный слой: трёх двумерных сверточных слоев, слоя MaxPooling, слоя Flatten. Во всех этих слоях используется функция активации ReLU. После слоя Flatten стоит слой LSTM с 64 нейронами и слой классификации с функцией активации SoftMax.

На вход модели подаются мультиспектральные спутниковые данные. Они имеют размерность  $9 \times 3 \times 3 \times 11$ , где 9 – число снимков во времени,  $3 \times 3$  – вырезанная со снимка поля область, а 11 – число спектральных каналов в видимом и инфракрасных диапазонах.

Для распознавания было выбрано 6 типов культур: пшеница, подсолнечник, соя, кукуруза, ячмень и сахарная свекла и 2 класса: травы и пар.

Обучение модели проходило на данных посевов Центрально-Черноземного региона. Всего использовалось 4 000 мультиспектральных снимков полей, которые были распределены на обучающую (3 600 полей) и тестовую (400 полей) выборки. Сбор и обучение модели проводились в фреймворке Keras с оболочкой TensorFlow 2 на языке Python.



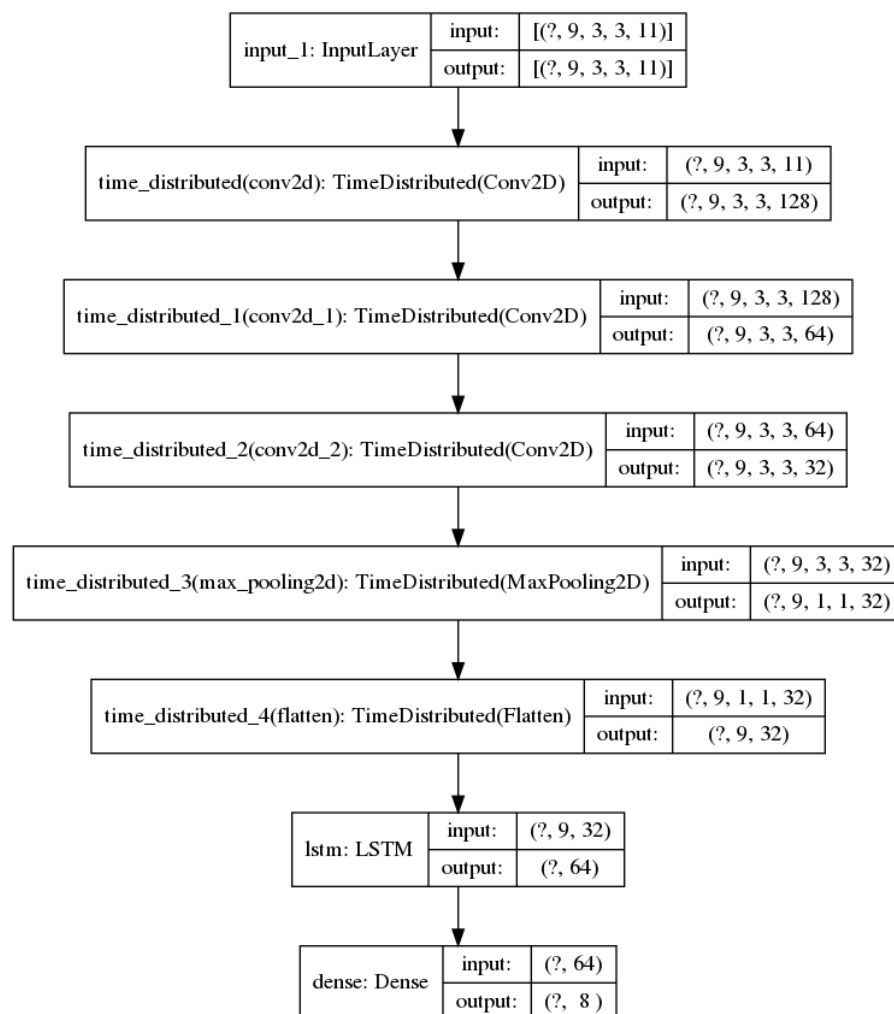


Рисунок 1 – Архитектура нейронной сети

Таблица 1 – Метрики модели по классам

Класс	Precision	Recall	F-мера
Пшеница	97,6%	99,2%	98,4%
Подсолнечник	97,8%	88,2%	92,8%
Соя	94,0%	85,5%	89,5%
Кукуруза	91,9%	93,4%	92,7%
Ячмень	90,6%	90,6%	90,6%
Сахарная свекла	87,5%	100,0%	93,3%
Травы	86,9%	86,9%	86,9%
Пар	79,4%	96,2%	87,0%
СРЕДНЕЕ	90,7%	92,5%	91,3%

Модель показала достаточно высокую общую точность классификации в 90,7%, сравнимую, а по нескольким классам даже превосходящую точность для схожих моделей других авторов. Наибольшая точность была достигнута

для наиболее широко представленных классов: пшеницы, сои и подсолнечника.

Новая модель нейронной сети также превзошла точность ранее разработанной модели с трехмерными сверточными слоями [2].

Разработанная архитектура применима также и для других задач ДЗЗ, таких как классификация земельного и растительного покрова, поиск незаконных построек, мониторинг природных явлений, точное земледелие, контроль лесного хозяйства, создание различных карт и т.д. Для сельского хозяйства также возможно применение для задачи об учете неиспользуемых земель, залужений и классификации полей с высадкой нескольких культур.

#### **Список использованных источников**

1. Кононов В. М., Асадуллаев Р. Г., Кузьменко Н. И. Алгоритм подготовки мультиспектральных спутниковых данных для задачи классификации сельскохозяйственных культур // Научный результат. Информационные технологии. – Т.5, №2, 2020.
2. Кузьменко Н.И., Асадуллаев Р.Г. Нейронная сеть для классификации сельскохозяйственных культур по многоспектральным данным дистанционного зондирования земли // VIII Международная научно-техническая конференция «Информационные технологии в науке, образовании и производстве», 24-25 сентября, 2020 Белгород
3. Rustowicz R. M. Crop Classification with Multi-Temporal Satellite Imagery // Stanford Project Posters and Reports, Fall 2017.
4. Kamilaris A., Prenafeta-Boldú, F. X. Deep Learning in Agriculture: A Survey // Computers and Electronics in Agriculture. 2018. No. 147 (1). P. 70-90.
5. Shibendu R. Exploring machine learning classification algorithms for crop classification using Sentinel 2 data // ISPRS – International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2019. Vol. XLII-3/W6. P. 573-578.

### ***Кушнарченко А.А. ИММИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ.***

**Н. рук. Гахова Н.Н.**

С каждым годом в мире развиваются цифровые устройства, гибридные вычислительные машины, технологии, что является предпосылкой прогресса. Процессы, в которые могут вмешиваться человек является имитационным

моделированием. Главным достоинством данного вида моделирования является то, что в его основу положена методология системного анализа. Данная область знаний занимается проблематикой поиска оптимальных решений при анализе множества информационных блоков различной природы. Имитационное моделирование можно применять как универсальный подход для принятия решений в условиях неопределенности и для учета в моделях трудно формализуемых факторов [1].

Рассмотрим универсальный подход на примере ресторанного бизнеса. В сфере общественного питания очень важно, что промежуток ожидания заказа был наиболее коротким. Для этого необходимо определить время ожидания клиентов в очереди с возможностью его дальнейшей минимизации. Данная модель может быть разработана с использованием любых типовых схем моделирования. Однако, наилучшим способом разработки данной модели является математическая Q-схема, так как она предназначена для описания систем массового обслуживания. Q-схема относится к непрерывно-стохастическим моделям, где непрерывность определяется реальным временем функционирования модели, а стохастичность случайными характеристиками входных потоков.

На рисунке 1 показаны компоненты элементарной Q-схемы

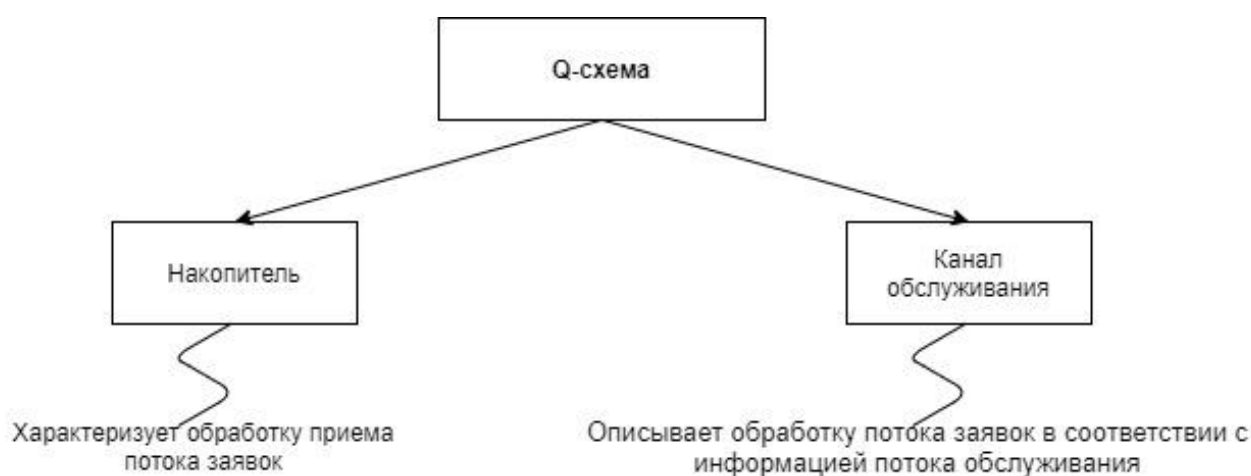


Рисунок 1 - компоненты элементарной Q-схемы

Выходная информация определяется целями моделирования и не зависит от алгоритмов обработки входных потоков.

Цели моделирования определяют выходную информацию: Поток не принятых заявок. Этот поток связан с емкостью накопителя; Поток не обслуженных заявок, связан с каналом обслуживания, критичен к интервалу времени обслуживания; Поток обслуженных заявок, связан с производительностью накопителя и каналом обслуживания.

Приведем содержательную модель информационной системы на рисунке 2.

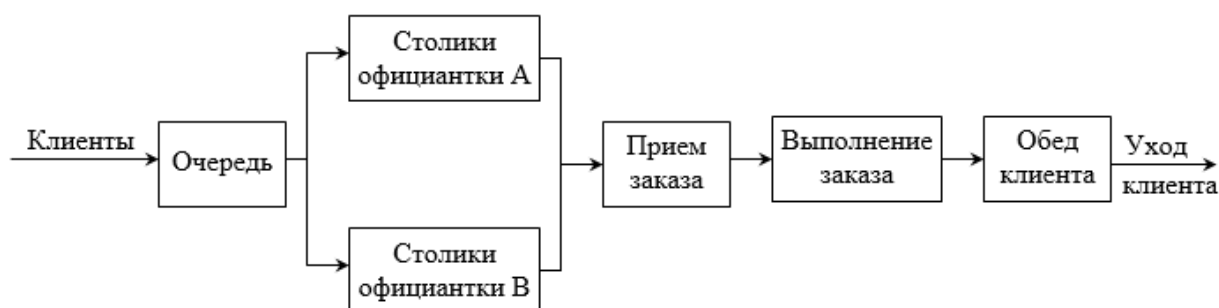


Рисунок 2 - Содержательная модель информационной системы

Входным потоком будут клиенты, приходящие в ресторан, а выходным - обслуженные клиенты.

Критерием эффективности данной модели будет время нахождения клиентов в очереди. Следовательно, чем меньше времени клиент будет проводить в очереди ресторана, тем эффективней окажется разработанная модель системы [2].

Одним из наиболее эффективных и распространенных языков моделирования сложных дискретных систем является язык GPSS (General Purpose Simulation System). Модели систем на GPSS могут быть записаны в виде блок-схем или представлены в виде последовательности строк программы, эквивалентных блок-схеме. В язык моделирования GPSS входят специальные средства для описания динамического поведения систем через изменение состояний в дискретные моменты времени, то есть время моделирования изменяется случайно от события к событию. Он может быть использован для моделирования систем, формализуемых в виде систем

массового обслуживания (СМО). Такие системы полностью могут быть реализованы языком моделирования GPSS для моделирования разных типов дискретных событийных систем, так как можно задать:

- входящий поток требований или заявок, которые поступают на обслуживание;
- дисциплину постановки в очередь и выбор из нее;
- правило, по которому осуществляется обслуживание;
- выходящий поток требований;
- режимы работы [3].

Процесс обслуживания гостей ресторана можно изобразить в виде Q-схемы. Иммитационная схема моделируемой системы представлена на рисунке 2.

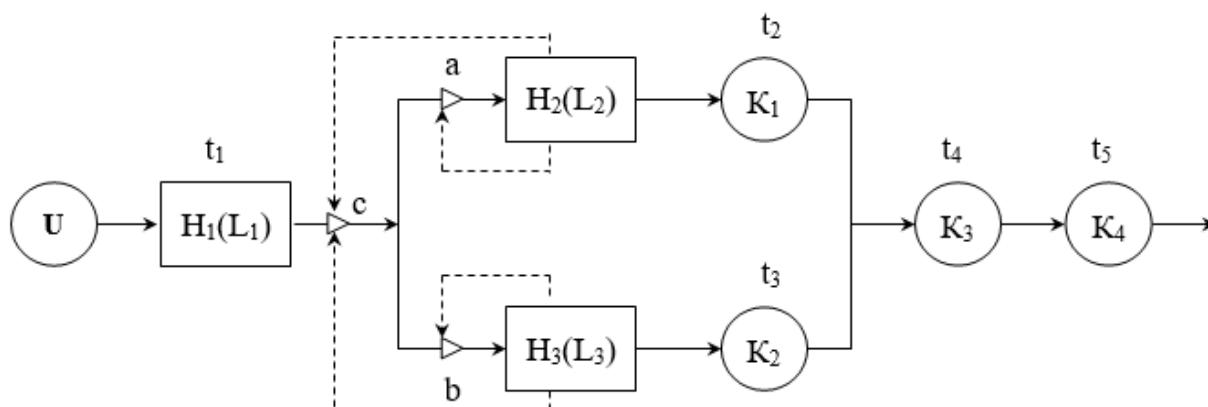


Рисунок 3 - Структурная модель работы ресторана (Q-схема)

Рассмотрим более детально элементы Q-схемы:

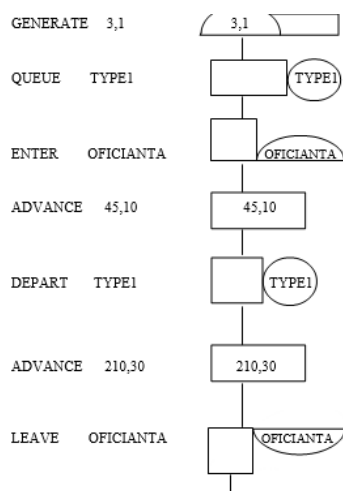
1. U-поток посетителей ресторана, представлен каналом.
2.  $H_1(L_1)$  - накопитель 1 с емкостью  $L_1$  - очередь.
3.  $H_2(L_2)$  - накопитель 2 с емкостью  $L_2$  - места, обслуживаемые официанткой А.  $L_2 = 6 \text{ столов} \times 4 \text{ места} = 24 \text{ места}$ .
4.  $H_3(L_3)$  - накопитель 3 с емкостью  $L_3$  - места, обслуживаемые официанткой В.  $L_3 = 6 \text{ столов} \times 4 \text{ места} = 24 \text{ места}$ .
5.  $K_1$  - прием заказа официанткой А.

6.  $K_2$  - прием заказа официанткой В.
7.  $K_3$  - обработка (выполнение) заказа обеими официантками.
8.  $K_4$  - получение клиентом заказа (обед).
9.  $t_1$  - время нахождения клиента в очереди. При наличии свободных мест  $t_1=0$ .
10.  $t_2$  - время приема заказа официанткой А.  $t_2 = 45 \pm 10$  сек.
11.  $t_3$  - время приема заказа официанткой В.  $t_3 = 32 \pm 8$  сек.
12.  $t_4$  - время выполнения заказа.  $t_4 = 210 \pm 30$  сек.
13.  $t_5$  - время, затраченное клиентом на обед.  $t_5 = 14 \pm 5$  мин.

Клапаны:

- 1)  $a=0$  – закрыт, если  $L_2 = \max$ , т.е.  $L_2 = 24$ .  
 $a=1$  – открыт, если  $L_2 < \max$ , т.е.  $L_2 < 24$ .
- 2)  $b=0$  – закрыт, если  $L_3 = \max$ , т.е.  $L_3 = 24$ .  
 $b=1$  – открыт, если  $L_3 < \max$ , т.е.  $L_3 < 24$ .
- 3)  $c=0$  – закрыт, если  $L_2 = 24$  и  $L_3 = 24$ .  
 $c=1$  – открыт, если  $L_2 < 24$  или  $L_3 < 24$ .

Для данной информационной системы разработан алгоритм моделирования при помощи блочной диаграммы GPSS:



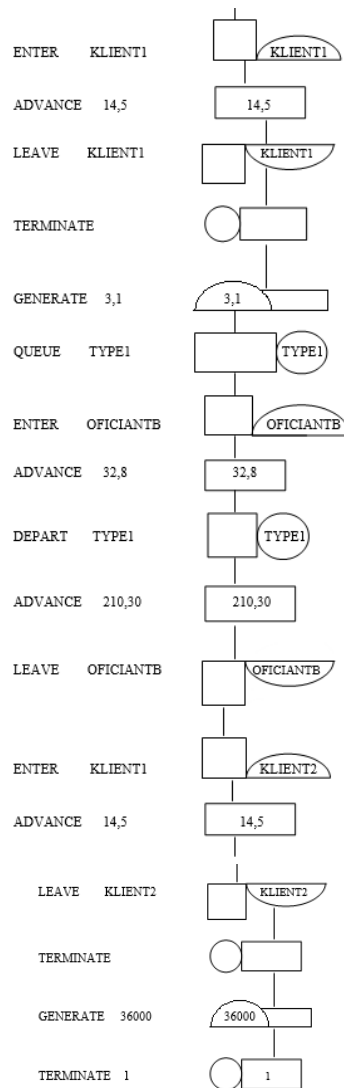


Рисунок 4 – Блок-схема

Таким образом, основываясь на данных отчета, полученных в результате тестирования модели имеем следующие выводы о пригодности использования модели или ее корректировке.

- Максимальная длина очереди в процессе моделирования = 108;
- Общее количество транзактов, вошедших в очередь в процессе моделирования = 399;
- Средняя длина очереди = 5;
- Среднее время ожидания в очереди = 4809 сек.

Следовательно, среднее время ожидания клиентов ресторана в очереди составляет  $\approx 80$  мин. В результате чего можно сделать вывод, что для

эффективного использования модели следует увеличить интервал времени прихода клиентов в ресторан как минимум в два раза.

#### Список использованных источников

1. Советов Б.А., Яковлев С.А. Моделирование систем. – Москва: Юрайт, 2019 г. –343 с.
2. Есенбекова А.Э., Джумахметова Л.К., Дусталиева С.М. Научный журнал «Молодой учёный» [Электронный ресурс]. – Москва: Буки-веди, 2017 г.. – URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/286/13161/>.
3. Шевченко Д.Н., Кравчя И.Н. Имитационное моделирование на GPSS. – Гомель: БелГУТ, 2007 г. – 97 с.

### *Кушнаренок А.А.* ПРОДУКЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА.

Н. рук. Зайцева Т.В.

В настоящее время широко используемым средством отображения знаний в информационной системе считается продукция. В обобщённом формате продукция может быть представлена выражением «А ® В». Прочсть это выражение можно следующим образом: ЕСЛИ «А», ТО «В». Также возможно толкование в стандартном смысле алгебры логики, как символ логического вывода «В» из истинности «А». Существуют и иные объяснения продукции, к примеру, «А» выполняет описание некоторого условия, которое является необходимым для совершения действия «В».

Продукционная модель знания — модель, основанная на правилах, позволяет представить знание в виде предложений типа «Если (условие), то (действие)».

Продукционная модель — фрагменты Семантической сети, основанные на временных отношениях между состояниями объектов.

Продукционная модель обладает тем недостатком, что при накоплении достаточно большого числа (порядка нескольких сотен) продукций они начинают вследствие необратимости дизъюнкций противоречить друг другу.



В этом случае разработчики начинают усложнять систему, включая в неё модули нечёткого вывода или иные средства разрешения конфликтов, — правила по приоритету, правила по глубине, эвристические механизмы исключений, возврата и так далее [1].

Для построения продукционной модели представления знаний необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) Определить целевые действия задачи (являющиеся решениями).
- 2) Определить промежуточные действия или цепочку действий, между начальным состоянием и конечным (между тем, что имеется, и целевым действием).
- 3) Опередить условия для каждого действия, при котором его целесообразно и возможно выполнить. Определить порядок выполнения действий.
- 4) Добавить конкретики при необходимости, исходя из поставленной задачи.
- 5) Преобразовать полученный порядок действий и соответствующие им условия в продукции.
- 6) Для проверки правильности построения продукций записать цепочки продукций, явно проследив связи между ними.

Этот набор шагов предполагает движение при построении продукционной модели от результата к начальному состоянию, но возможно и движение от начального состояния к результату (шаги 1 и 2).

Построим продукционную модель для предприятия ресторанного бизнеса.

Для начала определим целевые действия (задачи):

- 1) Обязательное действие, выполняемое в ресторанах – поглощение пищи. Значит, есть целевое действие «съесть пищу».
- 2) Прежде чем посетить ресторан, должно возникнуть желание туда идти и благоприятная погода.

3) Далее, помимо желания, необходимо убедиться, что в наличии есть больше полутора тысяч рублей.

4) Убедиться: имеется ли подходящий случай (сегодня выходной или предвыходной день; или/и сегодня праздник).

5) Также необходимо выяснить, есть ли свободные места в ресторане [2].

Вышеописанное можно преобразовать в следующие предложения типа «Если, то»:

– Если субъект хочет пойти в ресторан; на улице хорошая погода; и у субъекта есть  $\geq 1,5$  тысяч рублей; и сегодня выходной или предвыходной день и/или праздник (особый случай); и в ресторане есть свободные места, то субъект может пойти в ресторан;

– Если субъект не хочет пойти в ресторан, то субъект остается дома;

– Если субъект хочет пойти в ресторан; но на улице не хорошая погода, то субъект остается дома;

– Если субъект хочет пойти в ресторан; на улице хорошая погода; но у субъекта  $< 1,5$  тысячи рублей, то субъект остается дома;

– Если субъект хочет пойти в ресторан; на улице хорошая погода; и у субъекта есть  $\geq 1,5$  тысяч рублей; но сегодня не выходной или не предвыходной день и/или не праздник (особый случай); то субъект остается дома;

– Если субъект хочет пойти в ресторан; на улице хорошая погода; и у субъекта есть  $\geq 1,5$  тысяч рублей; и сегодня выходной или предвыходной день и/или праздник (особый случай); но в ресторане нет свободных мест, то субъект остается дома.

Введем обозначения для фактов (Ф), действий (Д) и продукций (П), тогда:

Факты:

Ф1= субъект хочет пойти в ресторан;

Ф2= на улице хорошая погода;

Ф3= у субъекта есть больше полутора тысяч рублей;

Ф4= сегодня выходной или предвыходной день и/или сегодня праздничный день;

Ф5= в ресторане есть свободные места;

Действия:

Д1= субъект идет в ресторан;

Д2= субъект остается дома;

Правила продукции:

П1 (Ф1) = Ф2;

П2(не Ф1)= Д2;

П3(Ф2)= Ф3;

П4(не Ф2)= Д2;

П5(Ф3)= Ф4;

П6(не Ф3)= Д2;

П7(Ф4)= Ф5;

П8(не Ф4)=Д2;

П9(Ф5)=Д1;

П10(не Ф5)=Д2.

б) Для отображения взаимосвязи продукций построим граф (рис. 1).

Таким образом, при разработке небольших систем (десятки правил) проявляются в основном положительные стороны продукционных моделей знаний, такие как: простота представления знаний, организация логических выводов; однако при увеличении объёма знаний более заметными становятся слабые стороны, а именно: сложность оценки целостного образа знаний, низкая эффективность обработки знаний и другие.

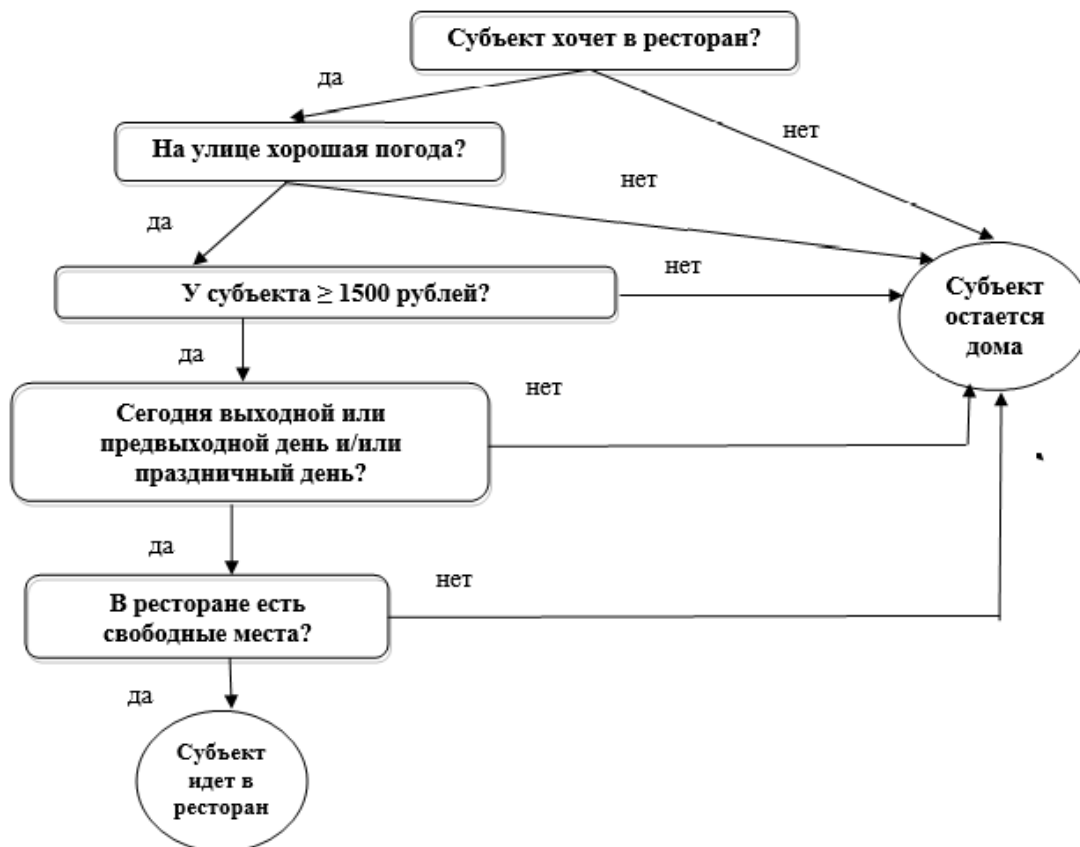


Рисунок 1 - Схема продукций предметной области «Ресторан».

#### Список использованных источников

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник. – СПб: Питер, 2000. – 384 с.
2. Горенбургов М.А., Хайкин М.М. Экономика ресторанного бизнеса. – Москва: Академия, 2012. – 20 с.

### *Махмутов Д.В.* АНАЛИЗ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ВХОДА 17 КОРПУСА БЕЛГУ В ПОНЕДЕЛЬНИК.

Н. рук. Ломакин В.В.

25 сентября 2020 Роспотребнадзор во время пандемии коронавируса рекомендует по возможности избегать излишних поездок и посещений общественных многолюдных мест, чтобы снизить риск заражения коронавирусной инфекцией. [1]

9 апреля 2021 года в Женеве официальный представитель Всемирной Организации Здравоохранения Маргарет Харрис призвала "соблюдать социальное дистанцирование, избегать скоплений людей, продолжать носить маски, даже если сделана прививка" [2]

Из данных заявлений становится ясно, что для сохранения здоровья необходимо избегать скопления людей. Но многие вынуждены посещать многолюдные места, например, работу или места получения образования. В связи с пандемией с октября 2020 года Белгородский государственный национальный исследовательский университет (далее – БелГУ) перешёл на дистанционное обучение. В январе 2021 года Олег Николаевич Полухин (ректор университета) сообщил, что с 8 февраля 2021 года решил постепенно перевести БелГУ к очному формату обучения. [3]

Для профилактики коронавирусной инфекции в ВУЗах Роспотребнадзор 31 июля 2020 года подготовил следующие рекомендации. Должна быть организация "входного фильтра" всех лиц, входящих в организацию, с обязательным проведением термометрии бесконтактным способом. Проведение термометрии у студентов, педагогического состава и персонала не менее двух раз в день. Роспотребнадзор также рекомендует пересмотреть учебное расписание и время перерывов, чтобы максимально разобщить разные группы студентов. По возможности лучше закрепить за каждой учебной группой одно помещение. В коридорах, холлах и при входе в аудитории следует не допускать скопления студентов и следить за соблюдением социального дистанцирования. Массовые мероприятия среди разных групп обучающихся запрещаются. [4]

Таким образом, самым многолюдным местом в БелГУ стали входы в его корпуса. Увеличилось время проверки входящих. Если до пандемии каждому входящему нужно было показать своё удостоверение или студенческий билет, то теперь нужно ещё измерить температуру. Выход из корпусов – свободный. Задача руководства БелГУ – не допустить скоплений людей, в том числе и на входах и выходах.

Для расчётов пропускной способности был выбран 17 корпус БелГУ в понедельник (12.04.2021). Там присутствуют один вход и один выход. Таким образом, входящие и выходящие не мешают друг другу и проходят двумя разными потоками. С помощью расписания аудиторий и студенческих групп, которое находится на официальном сайте БелГУ в открытом доступе, было вычислено количество студенческих групп, которые должны воспользоваться входом для посещения своих занятий. [5]

Например, если у группы начинаются занятия со 2 пары (10:15 – 11:50) в 17 корпусе, то эта группа, вероятно, пройдёт через вход в корпус во временном диапазоне между первой и второй парами (10:05 – 10:15). Также если у группы заканчиваются занятия второй парой в 17 корпусе, то она вероятнее всего покинет БелГУ через выход в данном корпусе во временном диапазоне между второй и третьей парами (11:50 – 12:00).

Полученные данные по понедельнику были вычислены при помощи таблицы Excel. Результаты в виде итогов представлены на рисунках 1 и 2.

53		1 пара	8:30 - 10:05	2 пара	10:15 - 11:50	3 пара	12:00 - 13:35
54		первая	последняя	первая	последняя	первая	последняя
55	кол-во групп	7	0	45	22	23	31
56		8:20 - 8:30	10:05-10:15	10:05-10:15	11:50 - 12:00	11:50 - 12:00	13:35 - 14:00
57	минут	10	10	10	10	10	25

Рисунок 1 – Первые и последние пары с 1 по 3

4 пара	14:00 - 15:35	5 пара	15:45 - 17:20	6 пара	17:30 - 19:05	7 пара	19:15 - 20:50
первая	последняя	первая	последняя	первая	последняя	первая	последняя
2	12	1	6	0	5	0	1
13:35 - 14:00	15:35 - 15:45	15:35 - 15:45	17:20 - 17:30	17:20 - 17:30	19:05 - 19:15	19:05 - 19:15	20:50 - 21:00
25	10	10	10	10	10	10	10

Рисунок 2 – Первые и последние пары с 4 по 7

Из расчётов видно, что в понедельник, вероятно, воспользовались входом в 17 корпус 45 студенческих групп. При этом учитываются только студенты, которые зашли в корпус по расписанию. Пройти также могли

другие студенты по иным причинам, например, оформить документы. Кроме того, не учтены преподаватели, сотрудники университета, руководство и так далее. Однако в данном исследовании учитывались только входящие студенты, идущие по расписанию. Если взять среднее число студентов в группе равное десяти, то в промежуток между первой и второй парами должно было прийти 450 студентов.

Был проведён расчёт потока студентов через вход в 17 корпус при помощи системы моделирования общего назначения GPSS – World сначала для случая с 1 проверяющим на рисунках 3 и 4.

```

SIMULATE ;симуляция
GENERATE 1,0,,450 ;интервал между появлением входящих
QUEUE ENTRY ;вход в очередь на вход
SEIZE BARRIER ;свободен ли шлагбаун?
DEPART ENTRY ;если шлагбаун свободен, то выход из очереди
ADVANCE 5,2 ;показ билета и измерение температуры
RELEASE BARRIER ;освободить шлагбаун
TERMINATE ;конец
GENERATE 600 ;отрезок времени
TERMINATE 1 ;
START 1 ;количество симуляций
  
```

Рисунок 3 – Условия потока студентов с 1 проверяющим

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	450		0	0
	2	QUEUE	450	325		0
	3	SEIZE	125		0	0
	4	DEPART	125		0	0
	5	ADVANCE	125		1	0
	6	RELEASE	124		0	0
	7	TERMINATE	124		0	0
	8	GENERATE	1		0	0
	9	TERMINATE	1		0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
BARRIER	125	0.998	4.792	1	126	0	0	0	325

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)	RETRY
ENTRY	356	325	450	1	218.747	291.663	292.313	0

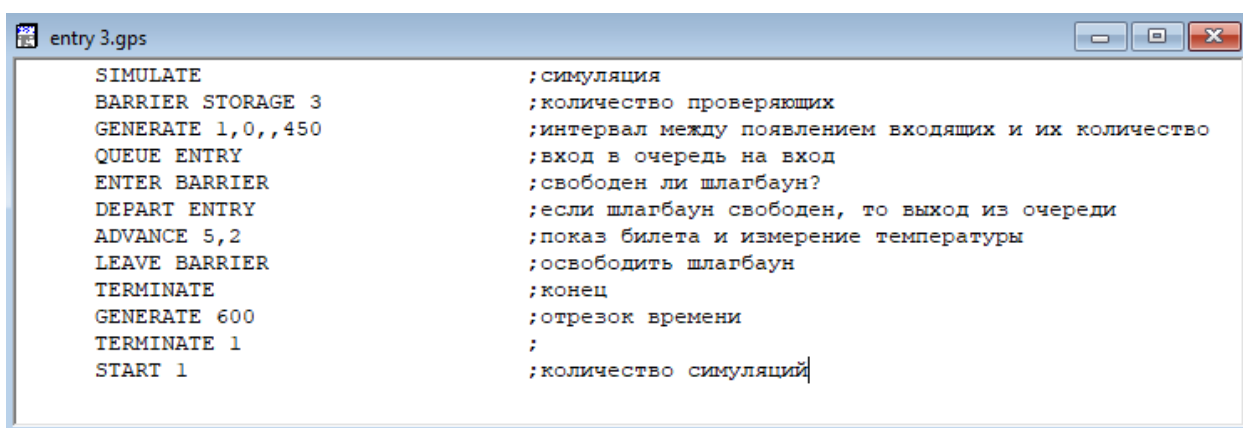
FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
126	0		600.506	126	5	6		
452	0		1200.000	452	0	8		

Рисунок 4 – Отчёт потока студентов с 1 проверяющим

Время проверки рассчитывалось как 3-7 секунд. Максимальное число входящих 450 человек, время их пребывания ежесекундное. Рассматриваемый временной отрезок равен 600 секунд (10 минут).

Из отчёта видно, что за 10 минут смогло войти 125 человек. Коэффициент использования проверяющего 0,98, то есть проверка входящих проходила без перерыва. Средняя длина очереди 218 человек, а среднее время пребывания в очереди 291 секунда. При этом 325 из 450 человек опоздали на занятия.

Также было проведено моделирование людского потока с 3 проверяющими при помощи GPSS на рисунках 5 и 6.



```
entry 3.gps
SIMULATE ;симуляция
BARRIER STORAGE 3 ;количество проверяющих
GENERATE 1,0,,450 ;интервал между появлением входящих и их количество
QUEUE ENTRY ;вход в очередь на вход
ENTER BARRIER ;свободен ли шлагбаун?
DEPART ENTRY ;если шлагбаун свободен, то выход из очереди
ADVANCE 5,2 ;показ билета и измерение температуры
LEAVE BARRIER ;освободить шлагбаун
TERMINATE ;конец
GENERATE 600 ;отрезок времени
TERMINATE 1 ;
START 1 ;количество симуляций
```

Рисунок 5 – Условия потока студентов с 3 проверяющими

Из отчёта видно, что за 10 минут смогло войти 362 человека. Коэффициент использования проверяющего 0,99, то есть проверка входящих проходила без перерыва. Средняя длина очереди 101 человек, а среднее время пребывания в очереди 134 секунды. При этом 88 из 450 человек опоздали на занятия.



LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	450	0	0	
	2	QUEUE	450	88	0	
	3	ENTER	362	0	0	
	4	DEPART	362	0	0	
	5	ADVANCE	362	3	0	
	6	LEAVE	359	0	0	
	7	TERMINATE	359	0	0	
	8	GENERATE	1	0	0	
	9	TERMINATE	1	0	0	

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
ENTRY	181	88	450	3	101.012	134.683	135.587 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
BARRIER	3	0	0	3	362	1	2.990	0.997	0	88

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
362	0	601.167	362	5	6		
361	0	602.217	361	5	6		
363	0	603.868	363	5	6		
452	0	1200.000	452	0	8		

Рисунок 6 – Отчёт потока студентов с 3 проверяющими

Проведено моделирование людского потока с 4 проверяющими при помощи GPSS на рисунке 7 приведён отчёт.

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	450	0	0	
	2	QUEUE	450	0	0	
	3	ENTER	450	0	0	
	4	DEPART	450	0	0	
	5	ADVANCE	450	0	0	
	6	LEAVE	450	0	0	
	7	TERMINATE	450	0	0	
	8	GENERATE	1	0	0	
	9	TERMINATE	1	0	0	

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
ENTRY	92	0	450	4	42.155	56.207	56.711 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
BARRIER	4	4	0	4	450	1	3.756	0.939	0	0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
452	0	1200.000	452	0	8		

Рисунок 7 – Отчёт потока студентов с 4 проверяющими

Из отчёта видно, что за 10 минут смогло войти 450 человек. Коэффициент использования проверяющего 0,93, то есть, есть ресурс для того, чтобы пропустить больше человек. Средняя длина очереди 42 человека, а среднее время пребывания в очереди 56 секунд. При этом никто не опоздал.

Таким образом, можно сделать вывод, что в понедельник (12.04.2021) на входе в 17 корпус между первой и второй парами наиболее эффективное количество проверяющих - 4 и более. Было проверено фактическое число проверяющих в данный момент времени на входе в 17 корпус. Их было 4 человека.

Становится ясно, что руководство и сотрудники БелГУ правильно распределяют проверяющих на входы и выходы. При этом очередь – скопление людей возникает. Среднее время пребывания в ней около минуты.

Также очевидно из 1 и 2 рисунков, что входящие и выходящие группы неравномерно распределены. Поставить 4 проверяющих – это решение проблемы. Однако, есть другой способ решения вопросов скопления людей, измерения температуры и избегания опозданий студентов. Согласно рекомендациям Роспотребнадзора, нужно пересмотреть учебное расписание и время перерывов, чтобы максимально разобщить разные группы студентов. Необходимо более грамотно составлять расписания занятий.

#### **Список использованных источников**

1. Россиянам рекомендовали избегать излишних поездок и посещений многолюдных мест [Электронный ресурс] // ТАСС новости в России и в мире – 2020 – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/9551531>
2. ВОЗ призвали соблюдать санитарные меры в связи с ростом числа случаев COVID-19 в мире [Электронный ресурс] // ТАСС новости в России и в мире – 2021 – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/11108653>
3. В Белгороде студенты возвращаются к очному обучению [Электронный ресурс] // Go 31.ru Сайт города Белгорода – 2021 – Режим доступа: <https://www.go31.ru/news/3005945/v-belgorode-studenty-vozvrasautsa-k-osnomu-obuceniu>
4. Роспотребнадзор подготовил рекомендации по профилактики коронавируса в вузах [Электронный ресурс] // ТАСС новости в России и в мире – 2020 – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/9099143>
5. Расписание занятий БелГУ [Электронный ресурс] // Белгородский государственный национальный исследовательский университет – 2021 – Режим доступа: <https://www.bsu.edu.ru/bsu/resource/schedule/>

# Набоков А. Ю. АНАЛИЗ СКАЧИВАНИЙ СТАТЕЙ ИЗ SCI-HUB В РОССИИ.

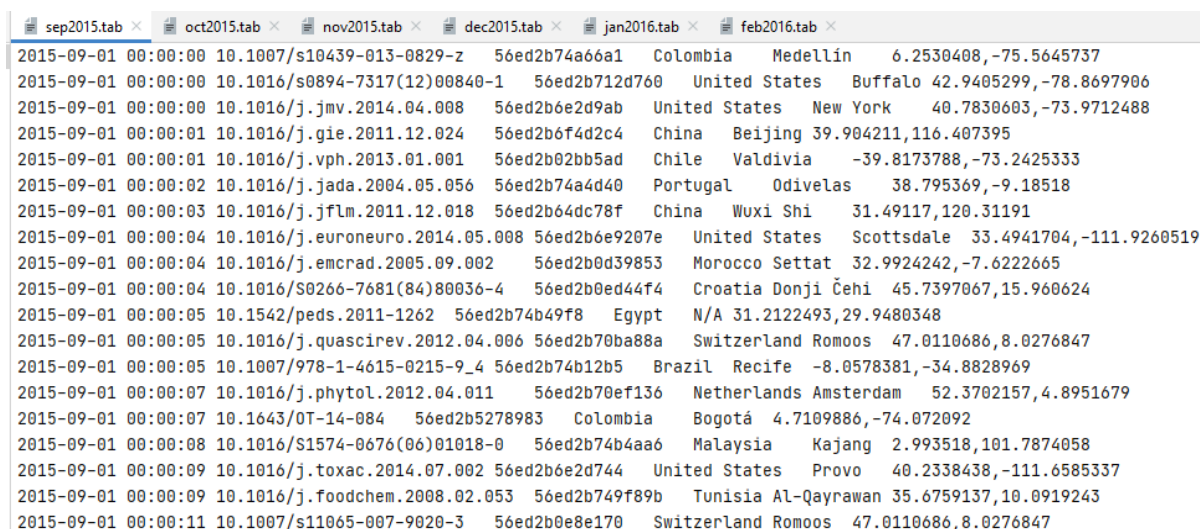
Н. рук. Гахова Н.Н.

В настоящее время максимально широкое распространение исследовательских работ, а также других научных или образовательных источников ограничивается законами об авторских правах.

Такие законы эффективно замедляют развитие науки в человеческом обществе. Проект Sci-Hub, запущенный 5 сентября 2011 года, предоставляет доступ к сотням тысяч исследовательских работ каждый день. Sci-Hub – первый веб-сайт, который обеспечивает массовый и открытый доступ к исследовательским работам.

Джон Боханнон и Александра Элбакян, основатели Sci-Hub, разместили статистические данные запросов пользователей в Sci-Hub за период с 1 сентября 2015 года по 29 февраля 2016 года в открытом доступе, что позволило всем заинтересованным исследователям из многих стран проанализировать использование Sci-Hub в своих странах.

Данные представляют из себя 6 файлов с расширением «\*.tab», каждый файл отражает запросы пользователей за отведенный месяц. На рисунке 1 представлено визуальное изображение данных файлов.



File Name	IP Address	Article ID	Country	City	Lat	Long
sep2015.tab	10.1007/s10439-013-0829-z	56ed2b74a66a1	Colombia	Medellin	6.2530408	-75.5645737
oct2015.tab	10.1016/s0894-7317(12)00840-1	56ed2b712d760	United States	Buffalo	42.9405299	-78.8697906
nov2015.tab	10.1016/j.jmv.2014.04.008	56ed2b6e2d9ab	United States	New York	40.7830603	-73.9712488
dec2015.tab	10.1016/j.gie.2011.12.024	56ed2b6f4d2c4	China	Beijing	39.904211	116.407395
jan2016.tab	10.1016/j.vph.2013.01.001	56ed2b02bb5ad	Chile	Valdivia	-39.8173788	-73.2425333
feb2016.tab	10.1016/j.jada.2004.05.056	56ed2b74a4d40	Portugal	Odivelas	38.795369	-9.18518
	10.1016/j.jflm.2011.12.018	56ed2b64dc78f	China	Wuxi Shi	31.49117	120.31191
	10.1016/j.euroneuro.2014.05.008	56ed2b6e9207e	United States	Scottsdale	33.4941704	-111.9260519
	10.1016/j.emcrad.2005.09.002	56ed2b0d39853	Morocco	Settat	32.9924242	-7.6222665
	10.1016/S0266-7681(84)80036-4	56ed2b0ed44f4	Croatia	Donji Čehi	45.7397067	15.960624
	10.1542/peds.2011-1262	56ed2b74b49f8	Egypt	N/A	31.2122493	29.9480348
	10.1016/j.quascirev.2012.04.006	56ed2b70ba88a	Switzerland	Romoos	47.0110686	8.0276847
	10.1007/978-1-4615-0215-9_4	56ed2b74b12b5	Brazil	Recife	-8.0578381	-34.8828969
	10.1016/j.phytol.2012.04.011	56ed2b70ef136	Netherlands	Amsterdam	52.3702157	4.8951679
	10.1643/OT-14-084	56ed2b5278983	Colombia	Bogotá	4.7109886	-74.072092
	10.1016/S1574-0676(06)01018-0	56ed2b74b4aa6	Malaysia	Kajang	2.993518	101.7874058
	10.1016/j.toxac.2014.07.002	56ed2b6e2d744	United States	Provo	40.2338438	-111.6585337
	10.1016/j.foodchem.2008.02.053	56ed2b749f89b	Tunisia	AL-Qayrawan	35.6759137	10.0919243
	10.1007/s11065-007-9020-3	56ed2b0e8e170	Switzerland	Romoos	47.0110686	8.0276847

Рисунок 1 – Визуализация данных файла

В каждом файле содержатся данные о дате запроса, географических координатах пользователя, стране, городе и идентификатор DOI, который содержит код издательства и код материала издательства.

Вместе с данными был выгружен файл DOI в формате «\*.csv», представленный на рисунке 2, который содержит префиксы, наименование статьи и соответствующие им издательства.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	,Name,Prefix,Date Joined,"Date of							
2	Last Deposit","Date of							
3	Last Query"							
4	0,Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics,10.18469,, "De							
5	1,"""Henri Coanda"" Air Force Academy",10.19062,, "Jan 05, 2016",unknown							
6	2,123Doc Education,10.7579,"May 16, 2012",unknown,unknown							
7	3,21st Century COE Program (Topological Science and Technology),10.3731,"Nov 20, 20							
8	4,21st Century Political Science Association,10.17937,, "Sep 14, 2015",unknown							
9	5,"8872147 Canada, Inc.",10.1503,"Aug 01, 2003", "Mar 11, 2016",unknown							
10	6,A Fundacao para o Desenvolvimento de Bauru (FunDeB),10.15675,, "Mar 01, 2016",u							
11	7,A. I. Rosu Cultural Scientific Foundation Fundatia cultural-stiintifica A. I. Rosu,10.5:							
12	8,AACN Publishing,10.4037,"Oct 07, 2008", "Feb 18, 2016",unknown							

Рисунок 2 – Файл DOI

Такая информация стала поводом для изучения потребностей российских исследователей путем анализа скачиваний и географии российских пользователей.

Для получения результатов были отобраны запросы только с российского IP-адреса. С применением среды разработки PyCharm и языка программирования Python были обработаны исходные файлы и получены результаты, представленные на рисунке 3.

	A	B	C
1	city,downloads		
2	Moskva,731134		
3	Sankt-Peterburg,132623		
4	Novosibirsk,57508		
5	Kazan,55138		
6	Tomsk,26412		
7	Nizhnij Novgorod,25508		
8	Yekaterinburg,22024		
9	Korolev,20589		
10	Samara,19401		
11	Voronez,18962		
12	Velikiy Novgorod,17723		
13	Irkutsk,16752		

Рисунок 3 – Обработанные данные

Полученные данные не отражают полную картину скачиваний в России, поэтому был составлен рейтинг областей, состоящий из данных по городам. В таблице 1 представлены первые 13 областей по скачиванием.

Таблица 1 – Рейтинг по скачиванием

Область	Численность населения в 2016 г.	Скачивания из Sci-Hub	Отношение скачиваний к населению
г. Москва	12 381 000	731 555	0,059
г. Санкт-Петербург	5 282 000	138 327	0,026
Московская область	7 423 000	75 039	0,010
Новосибирская область	2 780 000	60 712	0,022
Республика Татарстан	3 885 000	56 050	0,014
Нижегородская область	3 248 000	28 128	0,009
г. Томск	569 293	26 862	0,047
Свердловская область	4 329 000	23 306	0,005
Самарская область	3 203 000	21 791	0,007
Воронежская область	2 335 000	19 327	0,008
Новгородская область	613 000	17 723	0,029
Иркутская область	2 409 000	17 464	0,007
Ростовская область	1 137 000	17 383	0,015

По таблице видно, что наибольшее количество документов скачали пользователи Москвы, причем наблюдается значительный разрыв между количеством скачиваний из столицы России и других ее областей.

Помимо географической составляющей пользователей Sci-Hub, статистические данные содержат уникальные цифровые идентификаторы загруженных документов — DOI. Это позволяет понять, какие именно издатели являются самыми популярными среди российских пользователей Sci-Hub. На рисунке 4 представлен график популярных издателей среди российских пользователей.

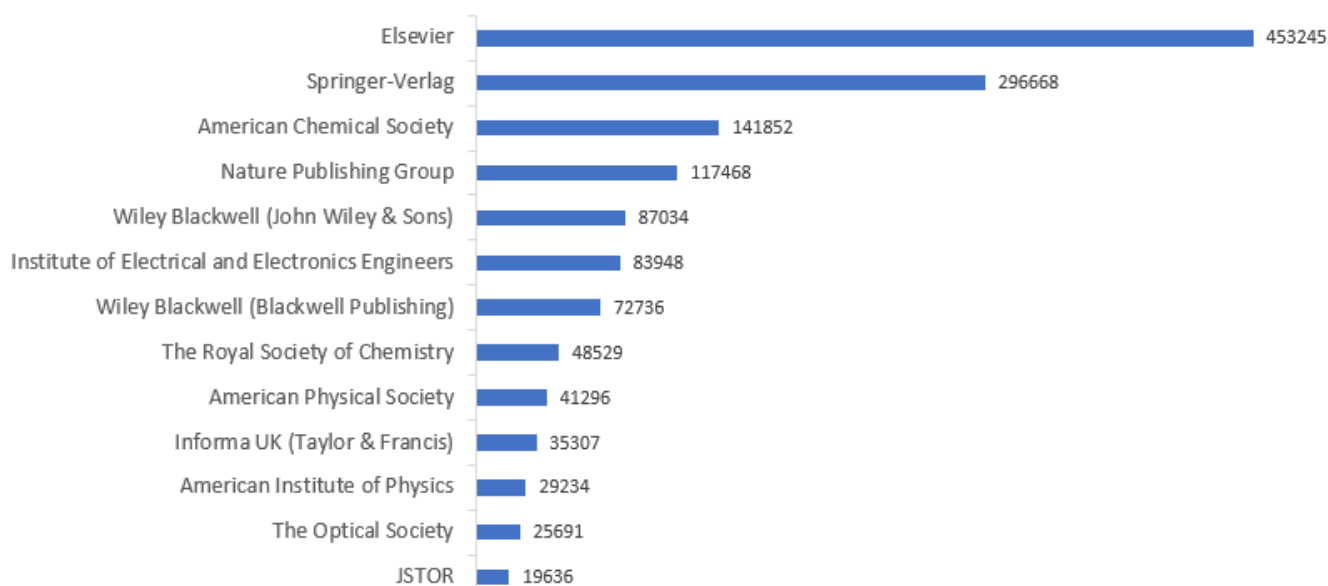


Рисунок 4 – График популярных издателей

Российские пользователи Sci-Hub чаще всего скачивали статьи из следующих источников: Elsevier, Springer-Verlag, American Chemical Society, причем Elsevier имеет ощутимый разрыв в количестве скачиваний по сравнению с остальными издательствами.

Таким образом российскими пользователями Sci-Hub за период с 1 сентября 2015 года по 29 февраля 2016 года было совершено 1 521 434 запросов на скачивание. Из города Москва скачали 731 555 пользователей что составляет 48% общего количества загрузок, из Санкт-Петербурга было

скачено 138 327 документов, что составляет 9% общего количества скачиваний.

Определяя популярные издания по скачиванию Elsevier (453 245 загрузок), что составляет 29% общего количества загрузок, Springer-Verlag (296 668 загрузок) – 19% и American Chemical Society (141 852 загрузок) – 9%.

Рассматривая мировой рейтинг стран, Россия занимает 4 место по скачиваниям, первое у Китая – 4 456 076 загрузок, второе Индия – 3 414 581 загрузок, третье Иран – 2 631 035 загрузок.

#### **Список использованных источников**

1. Культин Д.Ю. Применение библиотек Pandas и Numpy. – Москва: СибГТУ, 2016. – 450 с.
2. Назаровец, С.А. Открытый доступ в Украине: Анализ загрузки публикаций Sci-Hub. Украинские интернет-пользователи // Международная конференция. – 2017. – №445. – С. 46-52.
3. Введение в pandas: анализ данных на Python // DataFrame и Series. 2017. URL: <https://khashtamov.com/ru/pandas-introduction> (дата обращения: 14.04.2021).

### ***Николенко В.А.* ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОЛИЧЕСТВА ПРОСМОТРОВ ФИЛЬМА ОТ БЮДЖЕТА В РОССИЙСКОМ КИНОПРОКАТЕ.**

Н. рук. Гахова Н.Н.

В настоящее время сложно представить современную жизнь без кино, телевидения, сериалов. Даже сейчас, во время пандемии, мы имеем множество способов посмотреть любимое произведение на телевизоре, телефоне, планшете, либо на домашнем компьютере.

С каждым годом кинематограф расширяет свои границы: увеличивается бюджет новых фильмов, студии конкурируют не только между собой, но и борются за потребителя, пытаясь создать действительно новый и интересный продукт. В 21 веке человек может не идти в кинотеатр,

чтобы посмотреть премьеру того или иного фильма, он может быть подписан на специальный сервис, к примеру, «Netflix» или «ivi». Исходя из этого, студии имеют больше возможности нарастить потенциальную аудиторию для своих фильмов.

При использовании данных сервисов, перед потребителем возникает вопрос: какой фильм посмотреть. Существует множество критериев, по которым можно выбрать фильм: преобладание жанров, отзывы, длительность, страна производства, актерский состав, но в данной работе мы хотим заострить внимание на такой показатель как бюджет фильма.

Целью данной работы является проведение и анализ зависимости количества просмотров фильма от бюджета фильма в Российской Федерации.

Актуальность данной работы заключается в возможности оценить предпочтение потребителей на рынке кино и сериалов, оценить влияние бюджета фильма на итоги проката.

Объектом исследования являются 84 картины, которые вышли в прокат на территории Российской Федерации в 2019 году.

Предметом исследования является анализ закономерности зависимости просмотров фильма от его бюджета.

Перед началом работы можно выдвинуть гипотезу: в Российской Федерации бюджет фильма имеет немаловажное значение, а значит, что высокобюджетная кинокартина собирает большое количество просмотров.

Для доказательства данной гипотезы, необходимо собрать данные о выбранных фильмах, которые вышли в прокат в 2019 году.

В совокупности, в 2019 сборы кинопроката составили 55,4 миллиарда рублей (или 853 миллиона долларов), что на 10,3% выше кассовых сборов 2018 года [1]. Согласно специальному исследованию «Фонда Кино», в 2019 году зафиксировано 219,4 миллиона зрителей, 22,3% из которых выбрали отечественный фильм [2].



В данной работе выбраны 84 кинокартины, бюджет которых варьируется от 350 миллионов долларов до 400 тысяч долларов. Общий бюджет всех рассматриваемых фильмов составил 6,65 миллиардов долларов.

Все фильмы были разделены на 3 категории: А (27 фильмов), В (29 фильмов) и С (28 фильмов). Категорию А составляют фильмы, бюджетом от 110 миллионов до максимального значения по бюджету. Категорию В – фильмы от 23 миллионов до 100 миллионов. Категорию С – фильмы от минимального значения до 22 миллионов долларов.

Далее, был построен график соотношения бюджета фильма от количества просмотров с помощью статистического показателя R-квадрат. R-квадрат – это доля дисперсии зависимой переменной, объясняемая рассматриваемой моделью зависимости, то есть объясняющими переменными [3]. Данный график показан на рисунке 1.

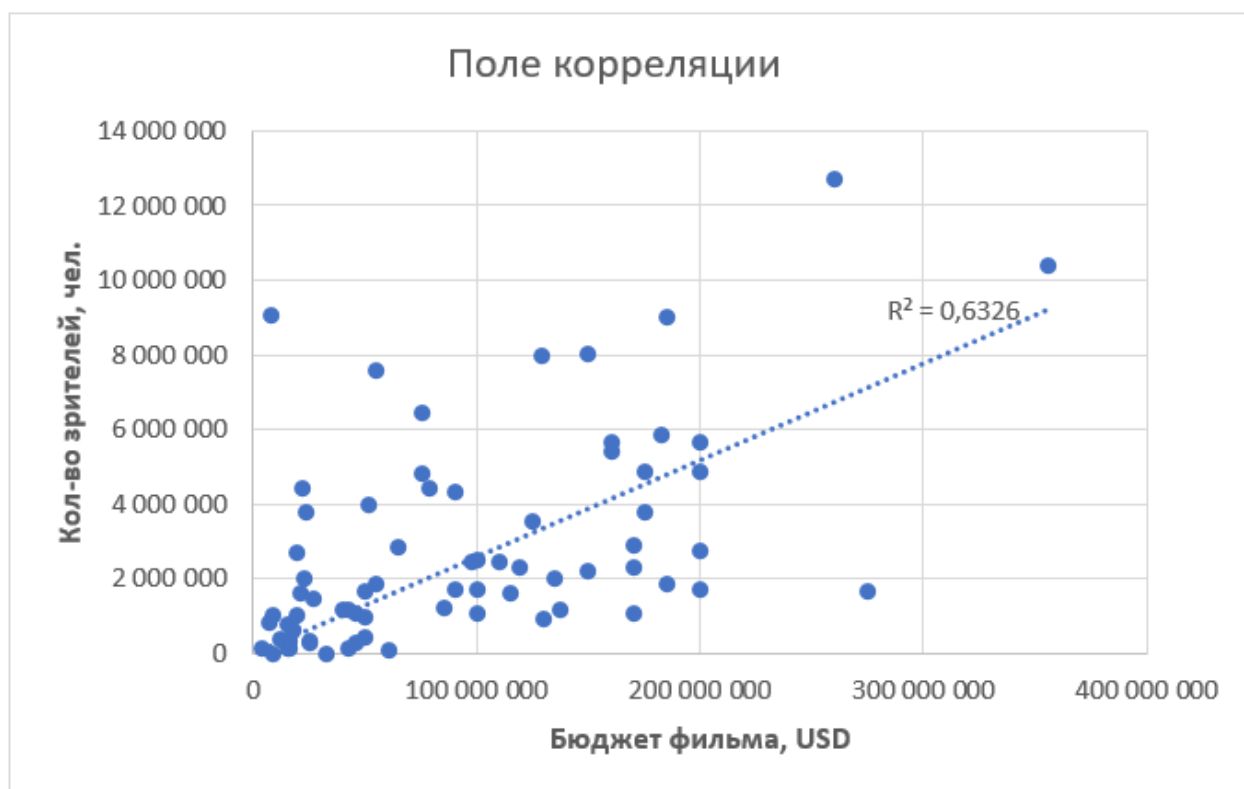


Рисунок 1 – Зависимость количества зрителей от бюджета фильма

В нашем случае R-квадрат равен 0,6326, что является 63,26%. Значение  $r > 0,7$ . Это говорит о том, что корреляция высокая. В таком случае можно сделать вывод, что большая закономерность присутствует.

После этого, кинокартины были отсортированы по показателю «Количество зрителей». Все фильмы поделены на 3 группы по 28 фильмов (данные отражены в таблице 2). Для каждой группы был проведен анализ, сколько фильмов каждой категории входит в ту или иную группу. Результаты анализа отражены на рисунке 2.

### Категоризация фильмов разного бюджета в рейтинге по просмотрам

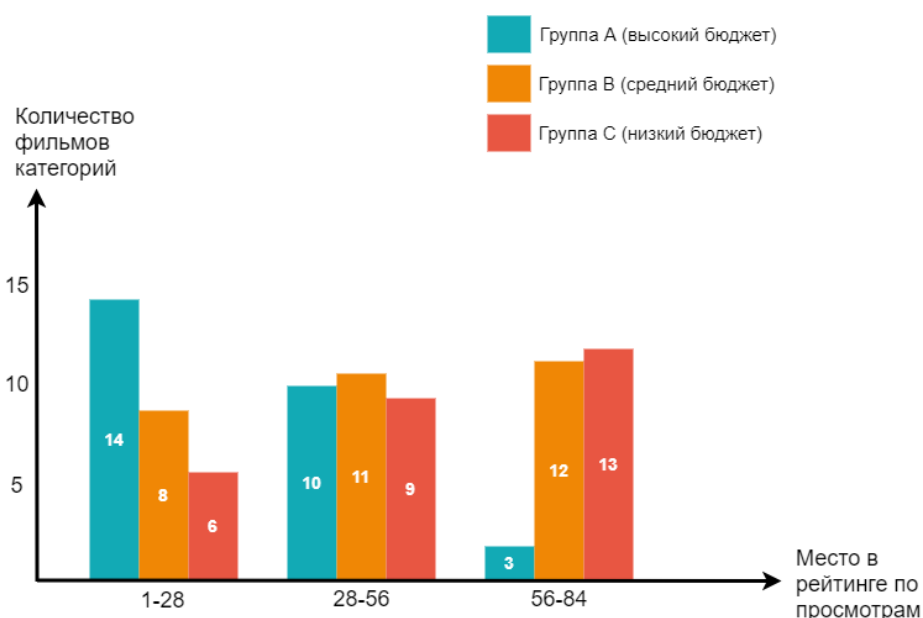


Рисунок 2 – Категоризация фильмов разного бюджета в рейтинге по просмотрам

На основе полученных данных можно сделать вывод, что в группе первых 28 фильмов по количеству просмотров преобладают фильмы с высоким бюджетом. Во второй группе преобладают фильмы со средним бюджетом и в третьей группе преобладают фильмы с низким бюджетом.

Таким образом, основываясь на вышесказанном, можно сделать вывод, что кинокартины с высоким бюджетом действительно фиксируются на

первых местах рейтинга кинопроката по количеству зрителей. Однако, анализ не показывает явной зависимости.

#### **Список использованных источников**

1. Итоги кинопроката 2019 года [Электронный ресурс] / URL: <http://www.fond-kino.ru/news/itogi-kinoprokata-v-2019-godu/> (Дата обращения 22.12.2020)
2. Российская киноиндустрия – 2019 [Электронный ресурс] / URL: <https://marketing-course.ru/wp-content/uploads/2020/08/Rossiyskiy-rynok-kino-2019.pdf> (Дата обращения 22.12.2020)
3. Бахрушин В. Е. Методы оценивания характеристик нелинейных статистических связей // Системные технологии. — 2011. — № 2(73). — С. 9—14.

### *Николенко В.А.* РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПО ВЫБОРУ ДЕТЕКТИВНОГО ФИЛЬМА ДЛЯ ПРОСМОТРА ОНЛАЙН.

Н. рук. Зайцева Т.В.

На сегодняшний день снято множество фильмов и сделать выбор киноленты для просмотра с учетом всех предпочтений в рамках жанра не всегда представляется легкой и быстрой задачей. Для решения этой проблемы послужит разрабатываемая экспертная система по подбору детективного фильма, которая призвана помочь пользователю быстро подобрать детектив для просмотра онлайн (в режиме реального времени) в соответствии с заданными условиями и пожеланиями.

Объектом данного исследования являются процессы поиска детективного фильма в сети Интернет.

Предметом данного исследования является экспертная система по выбору детективного фильма.

Актуальность данной работы заключается в создании возможностей увеличения скорости и качества поиска детективного фильма в сети Интернет.

Цель данной работы – спроектировать и разработать экспертную систему подбора детективного фильма по пожеланиям пользователя.

Реализуемая экспертная система предназначена помочь пользователю быстро сделать выбор детективного фильма для просмотра в режиме реального времени. Программное обеспечение, как и эксперт-человек, в процессе своей работы будет оперировать со знаниями. Знания о предметной области, необходимые для работы системы, определенным образом формализованы и представлены в памяти ЭВМ в виде базы знаний, которая может изменяться и дополняться в процессе развития системы.

Формируемая база знаний (далее – БЗ) в своей основе содержит группу ключевых понятий и критериев подбора. Эти понятия и критерии необходимо верно интерпретировать, чтобы составленная база позволила максимально эффективно подобрать решение для каждого случая обращения к ней пользователя.

Для проектирования экспертной системы была построена семантическая сеть. Семантическая сеть имеет вид ориентированного графа, вершины которого это объекты предметной области, а стрелки — это связи между ними. Путем выбора объекта, необходимого для вывода, получен вывод всех связей данного объекта с другими объектами сети [1].

На рисунке 1 показана семантическая сеть.

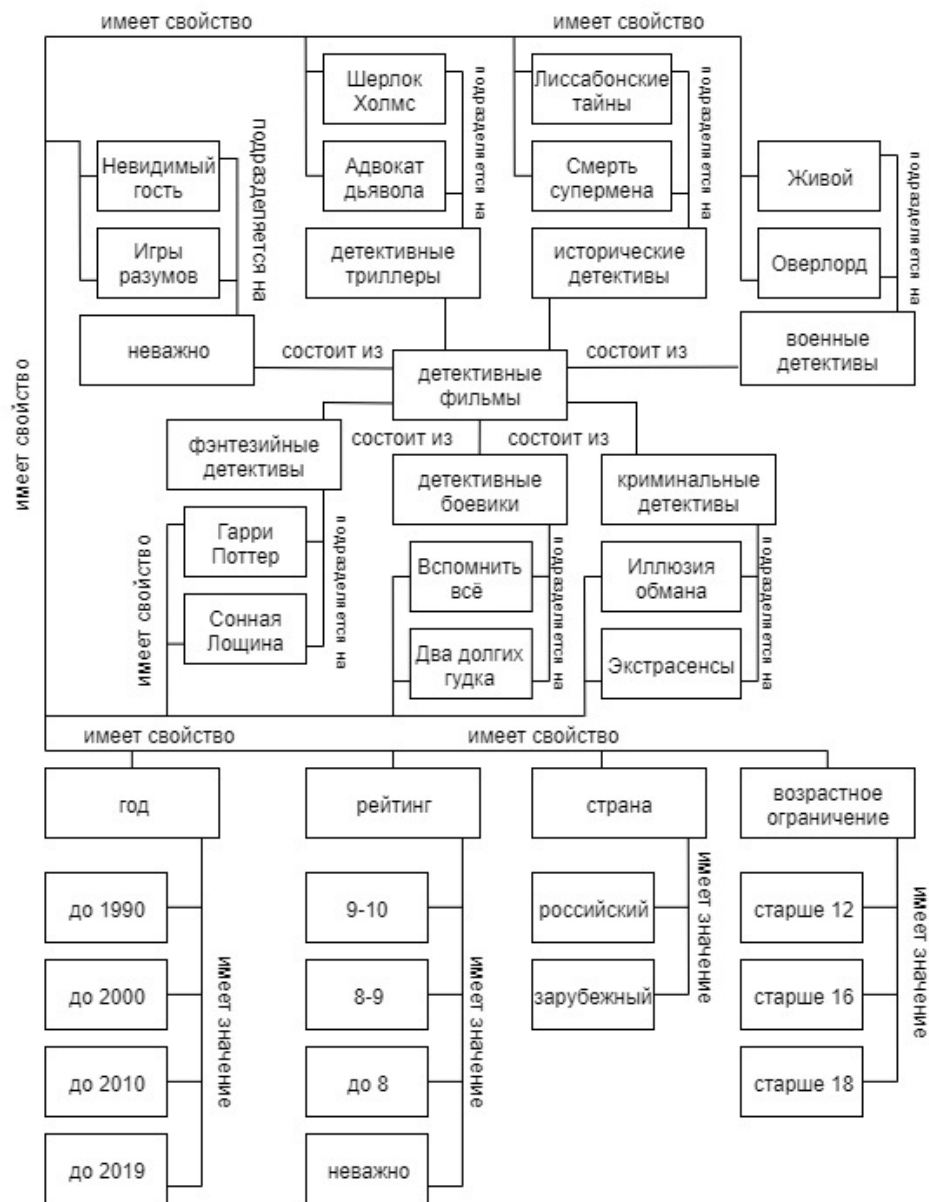


Рисунок 1 – Семантическая сеть

База знаний состоит из двух частей: постоянной и переменной. Переменная часть базы знаний называется базой данных и состоит из фактов, полученных в результате логического вывода. Факты в базе данных не являются постоянными. Их количество и значение зависит от процесса и результатов логического вывода.

До начала работы с экспертной оболочкой база знаний находится в текстовом файле. В файле с расширением «\*.klb» (KnowLedge Base) хранятся фреймы и правила-продукции (база знаний). При начале работы с

программной оболочкой наличие данного файла обязательно. Этот файл создается с помощью специального редактора или вручную. В файле с расширением «\*.dtb» (DaTa Base) хранятся факты, полученные в процессе логического вывода (база данных). При начале работы с программной оболочкой наличие данного файла необязательно. Файл с базой данных создается программной оболочкой в процессе логического вывода. Первые части имен этих двух файлов совпадают.

В базе знаний была прописана цель и фреймы характеристики. Формат внешнего представления базы знаний (в текстовом файле) показан на рисунке 2.

---

```
FRAME = Цель
Необходимость в выборе детективного фильма: ( )
ENDF
FRAME = характеристика
    поджанр [Выберите поджанр] :( детективные боевики ; исторические боевики;
    год [Выберите год выпуска]: (до 1990; до 2000; до 2010; до 2019; неважно)
    рейтинг [выберите рейтинг]: (9-10; 7-8; до 7; неважно)
    страна [выберите страну]:(российский; зарубежный)
    Возраст [укажите возраст]: (старше 12; старше 16; старше 18)
ENDF
```

Рисунок 2 - Фрагмент внешнего представления базы знаний

Правила-продукции описывают отношения между объектами, событиями, ситуациями и прочими понятиями. Пример правила представлен на рисунке 3.

Для разработки программы использовалась оболочка экспертной системы ESWin. ESWin - программная оболочка для работы с продукционно-фреймовыми экспертными системами с возможностью использования лингвистических переменных [2].

RULE 1

EQ (характеристика.поджанр; детективные боевики )  
EQ (характеристика.год;до 1990)  
EQ (характеристика.рейтинг;9-10)  
EQ (характеристика.страна;российский)  
EQ (характеристика.возраст; старше 12 )

DO

EQ (Необходимость в выборе детективного фильма; Шерлок Холмс) 100  
EQ (Необходимость в выборе детективного фильма; Иллюзионист 2005 г.) 80  
EQ (Необходимость в выборе детективного фильма; Видок 2001 г.) 80  
GR (Необходимость в выборе детективного фильма; шерлок.gif)  
MS (Необходимость в выборе детективного фильма; Рейтинг составляет 8.1)

Рисунок 3 – Пример правила для экспертной системы

Для подбора детективного фильма, пользователю предлагается ответить на вопросы про год выпуска фильма, про рейтинг, про страну производства, про возраст пользователя (для определение ограничений искомого фильма). Пример работы программы представлен на рисунке 4.

The figure shows four sequential screenshots of a web application interface for selecting movie criteria. Each screen has a title 'ВЫБОР ЗНАЧЕНИЯ' (Selection of values) and a list of options.

- Screen 1:** 'характеристика, рейтинг выберите рейтинг'. Options: 9-10, 7-8, до 7, неважно.
- Screen 2:** 'характеристика, год Выберите год выпуска'. Options: до 1990, до 2000, до 2010, до 2019, неважно.
- Screen 3:** 'характеристика, страна выберите страну'. Options: российский, зарубежный.
- Screen 4:** 'характеристика, возраст укажите возраст'. Options: старше 12, старше 16, старше 18.

Рисунок 4 – Пример работы программы

Ответив на все вопросы, система выдает постер фильма, который больше всего подходит для просмотра. Отдельным сообщением выводится рейтинг по IMDb, а в поле решение прописаны названия фильмов и год их. Проценты высчитывались в зависимости от совпадения критериев.

В том случае, когда программа не находит фильм, который подходит под описание пользователя на 100%, системы выводит постер фильма, который имеет наивысший процент соответствия критериям поиска.

На рисунке 5 показан результат работы программы по поиску детективного фильма. На рисунке 6 показан пример решения программы.

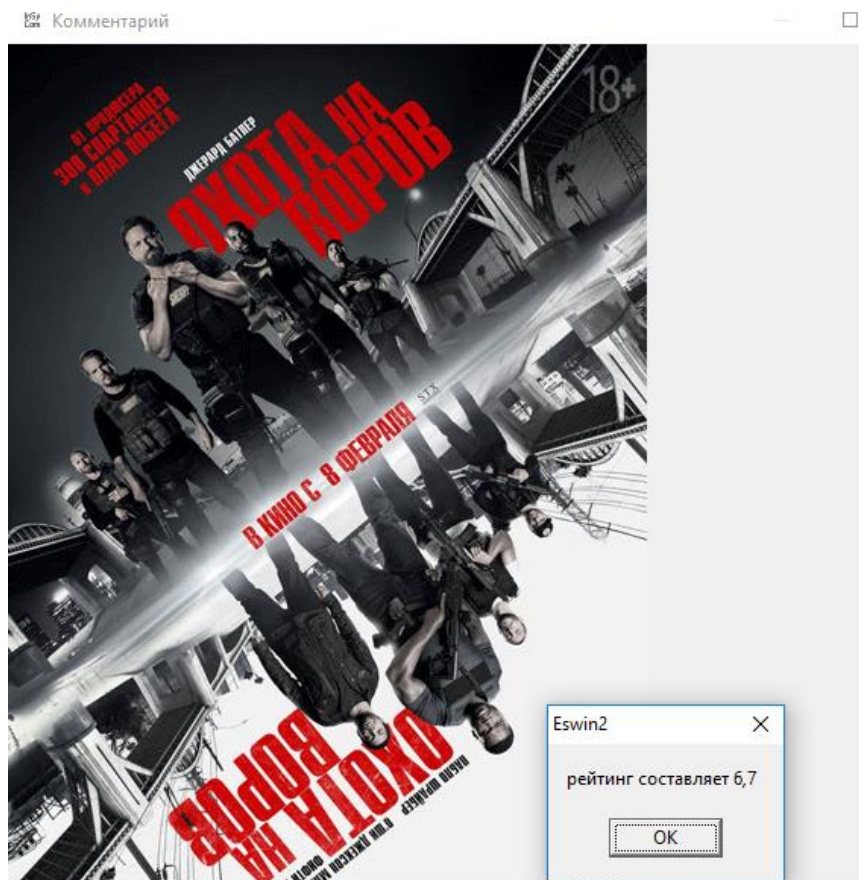


Рисунок 5 – Результат работы программы по поиску детективного фильма

```

ЦЕЛЬ >> необходимость в выборе детективного фильма
РЕШЕНИЕ:
необходимость в выборе детективного фильма = не удалось подобрать с уверенностью 100 %
необходимость в выборе детективного фильма = охота на воров с уверенностью 80 %
необходимость в выборе детективного фильма = душа шпиона рейтинг составляет 5,1 с уверенностью 60 %
(Правило 95)

ЦЕЛЬ >> необходимость в выборе детективного фильма
РЕШЕНИЕ:
необходимость в выборе детективного фильма = шерлок холмс с уверенностью 100 %
необходимость в выборе детективного фильма = иллюзионист 2005 г. с уверенностью 80 %
необходимость в выборе детективного фильма = видок 2001 г. с уверенностью 60 %
    
```

Рисунок 6 – Пример результата решения программы

Проведенный анализ стал основой для составления базы знаний, которая содержит в себе информацию о различных детективных фильмах, их поджанрах, основных характеристиках. Фильмы жанра «Детектив»



популярны среди любителей кино по всему миру, так как до последнего кадра поддерживают интригу и напряжение от просмотра, позволяют «примерить» роль сыщика на себя и проверить свои дедуктивные и аналитические способности, поэтому созданная экспертная система решает актуальную задачу подбора детективного фильма для онлайн просмотра. Созданная система позволяет как пользователю, так и эксперту (в зависимости от выбора представленного ответа на вопрос) быстро и результативно подобрать подходящую киноленту в зависимости от желаемого года выпуска, страны-производителя, поджанра детектива, возрастного ограничения и оценки международного рейтинга базы IMDb.

В перспективе ЭС по подбору детективного фильма может быть внедрена в онлайн кинотеатрах, платных сервисах для просмотра кино. Для этого необходимо расширить базу знаний, увеличив набор критериев подбора, на основании которых происходит поиск решения [3].

#### **Список использованных источников**

1. Пархоменко, П. А. Исследование и разработка методов построения самообучающейся экспертной системы для поиска кинокартин с автоматической генерацией вопросов [Текст] / П. А. Пархоменко, Я. Р. Недумов. //Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №. 11. – С. 437-440.
2. Использование ЭС в разных областях [Электронный ресурс]. – URL: <https://works.doklad.ru/view/1wbqbqhb1ng.html> – (дата обращения: 28.04.2021).
3. Размахнина, А. Н. О применении экспертных систем в различных областях [Текст] / А. Н. Размахнина, Р. И. Баженов. – Москва: Постулат. – 2017. – №. 1.

*Пенкина Д.П.* ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ВВОДА ИНН.

Н. рук. Пусная О.П.

Неотъемлемой частью эффективной системы налогообложения является определение конкретного списка людей, которые должны уплачивать налоги.

Это реализуется с помощью регистрации физических и юридических лиц на уровне государства. Так, для физического лица специальный налоговый орган по месту жительства присваивает ему идентификационный номер налогоплательщика – ИНН. Как и каждому физическому лицу, юридическому лицу присваивается собственный ИНН, с помощью которого компания будет уплачивать налоги, в этом же налоговом органе присваивается КПП (код причины постановки на учет). Использование ИНН значительно упрощает систему налогообложения [1].

В случае случайного или преднамеренного введения неверного ИНН могут возникнуть ошибки в документах, поэтому необходима программная проверка правильности. Существуют программные продукты (1С, Налогоплательщик ЮЛ и др.), в которых включена автоматическая проверка, а при её отсутствии ИНН можно проверить с помощью программы, описанной в этой статье.

Типы ИНН:

1. ИНН 10-значный. Данный ИНН предназначен для постановки на налоговый учет юридических лиц.

2. ИНН 12-значный. Данный ИНН предназначен для постановки на налоговый учет физических лиц.

1. Алгоритм проверки 10-значного ИНН.

1) Находим произведения первых 9-ти цифр ИНН на специальные множители соответственно. 9 множителей ( 2 4 10 3 5 9 4 6 8 ).

2) Складываем все 9-ть получившихся произведений.

3) Получившуюся сумму делим на число 11 и извлекаем целую часть частного от деления.

4) Умножаем получившееся число на 11.

5) Сравниваем числа получившиеся на шаге 2 и шаге 4, их разница, и есть контрольное число, которое и должно равняться 10-й цифре в ИНН.

2. Алгоритм проверки 12-значного ИНН аналогичен проверке 10-значного ИНН, но с другими коэффициентами [2].

Блок-схема проверки 10-значного ИНН представлена на рисунке 1.

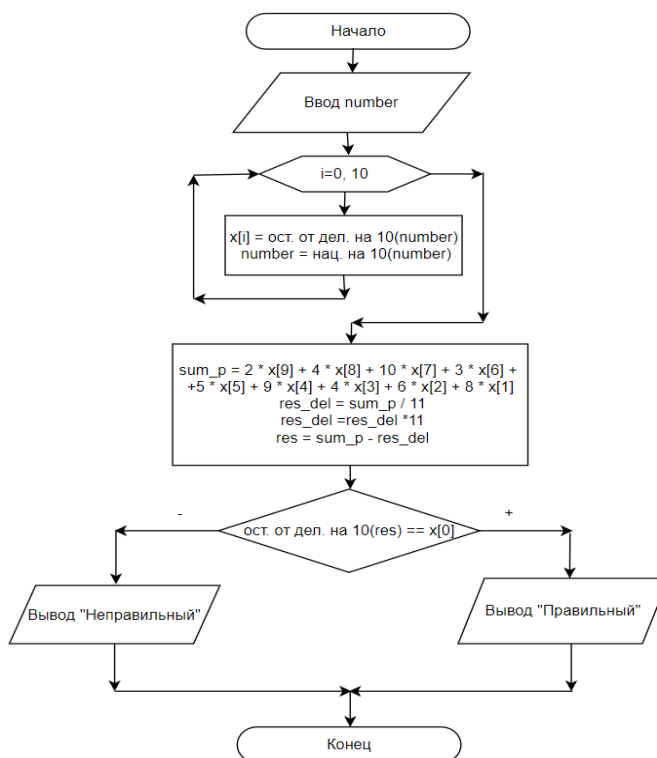


Рисунок 1 – Блок-схема проверки 10-значного ИНН

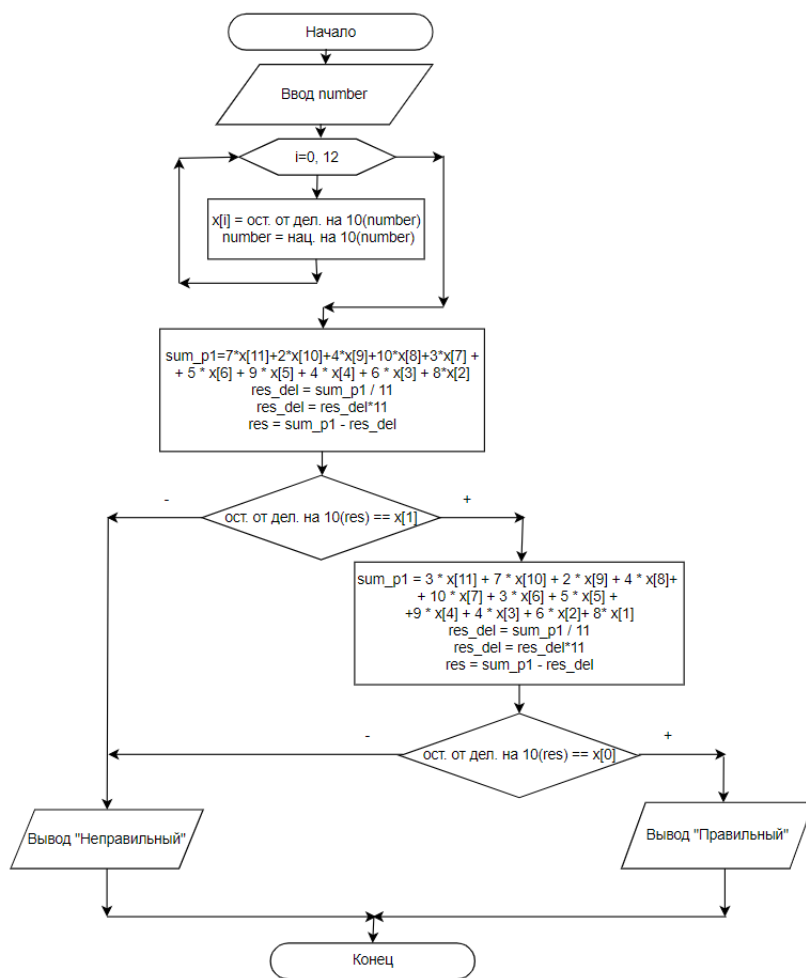


Рисунок 2 – Блок-схема проверки 12-значного ИНН

Далее представлена программная реализация этих алгоритмов. Пользователю предлагается ввести ИНН юридического или физического лица в соответствующих вкладках. После нажатия кнопки «Проверить» выводится результат (рисунок 3).

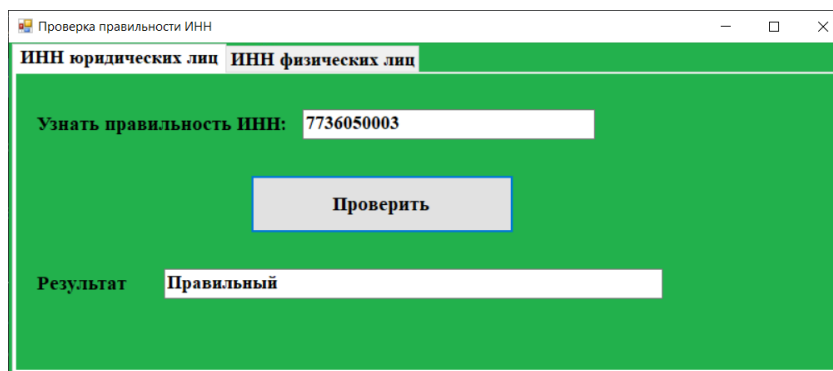


Рисунок 3 – результат работы программы

Однако если пользователь не заполнит ИНН и попытается его проверить, то произойдёт вызов окна MessageBox с сообщением о соответствующей ошибке (рисунок 4).

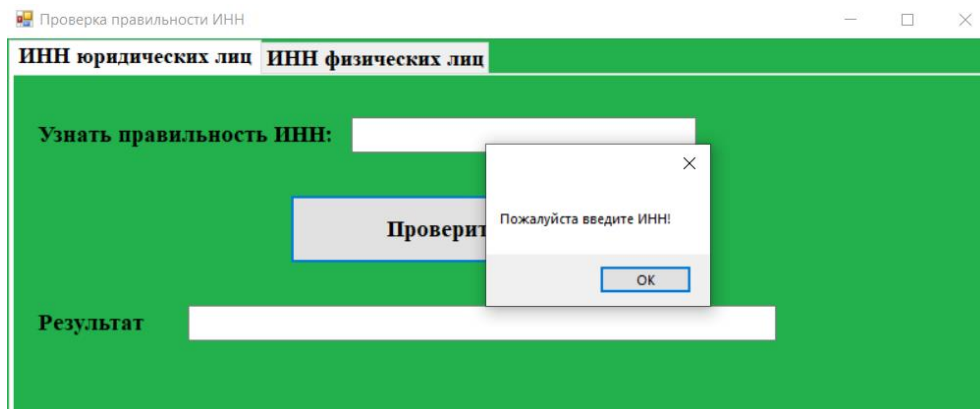


Рисунок 4 – Обработка ошибок

При попытке ввести буквы или другие символы, отличные от цифр, так же появится окно с ошибкой и не позволит пользователю ввести данный символ (рисунок 5).

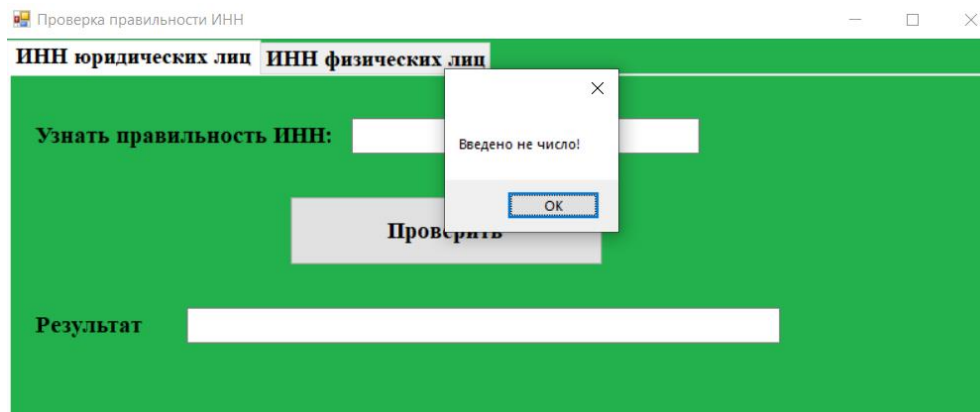


Рисунок 5 – Обработка ошибок

Если пользователь введет неправильное количество цифр ИНН, он так же будет предупрежден об этом (рисунок 6).

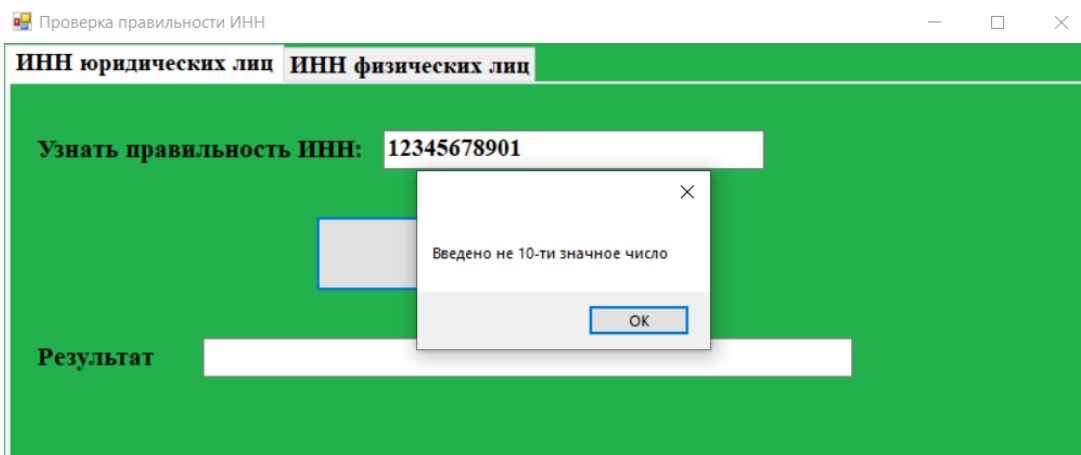


Рисунок 6 – Обработка ошибок

Таким образом, в данной статье было рассказано о том, что такое ИНН, в каких областях он применяется, описаны алгоритмы его проверки и представлена программная реализация этих алгоритмов средствами C++ в Microsoft Visual Studio 2020.

#### **Список использованных источников**

1. Консультант Плюс. Применение ИНН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_134082/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_134082/).
2. EGRUL. Алгоритм проверки ИНН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.egrul.ru/test\\_inn.html](https://www.egrul.ru/test_inn.html).

## ***Пышьев Д.С.* ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.**

Н. рук. Голованова Е.В.

Мировое научное сообщество для оценки результатов научно-исследовательской деятельности ученых, научных коллективов и организаций, работающих в области фундаментальных исследований, использует объективные библиометрические параметры, такие как число публикаций в рейтинговых журналах, общее число цитирований, импакт-фактор журнала, максимальное цитирование одной работы и индекс Хирша.

Для России характерна разработка национальных критериев, отличных от международных: например, для оценки эффективности выполнения государственной программы РФ «Развитие науки и технологий на 2013-2020 гг.» разработан ряд целевых показателей и индикаторов, среди которых «Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей», «Коэффициент изобретательной активности» и др. [1]. Для оценки эффективности научно-исследовательских учреждений (НИУ) предложены критерии (Приказ Минздравсоцразвития России от 26 августа 2010 г. № 738н), включающие 50 различных показателей, из которых лишь 3 совпадают международными критериями. В настоящее время наметился положительный сдвиг: уменьшение числа показателей эффективности реализации Программы фундаментальных научных исследований в рамках Российской академии медицинских наук с 20 в 2008-2012 гг. [2] до 6 в программе на 2013-2020 гг. [3] и появление критериев, соответствующих международным. В Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013-2020) только 6 целевых показателей, из которых 3 совпадают с международными критериями [4].

Необходимо отметить, что такие критерии, как число публикаций в рейтинговых журналах, общее число цитирований, импакт-фактор журнала, максимальное цитирование одной работы и индекс Хирша, относятся к оценке фундаментальных исследований по областям науки (биология, физика, фундаментальная математика, химия и т.д.). Для прикладных исследований и исследований, проводимых в закрытом секторе, необходимо использовать свои критерии, не рассматриваемые в данной работе.

Общее число публикаций - число опубликованных научных работ. В этот список не входят авторские свидетельства и патенты. У этого параметра есть существенный недостаток, не учитывается качество публикаций. К тому же, многие из ранних опубликованных и непроиндексированных работ остаются невостребованными.

Общее число цитирований - число ссылок на публикации ученого в реферируемых научных изданиях. Высокий показатель цитирования служит официальным признанием конкретного ученого научным сообществом и подтверждением его приоритета. К минусам использования данного критерия можно отнести то, что не учитывается общее число работ.

Производным общего числа цитирования является максимальное цитирование одной работы - показатель максимального числа источников, процитировавших одну публикацию. Минусом этого критерия является невозможность определить вклад автора в данную публикацию. К тому же, критерий не показывает, какая часть публикации была процитирована.

На сайте eLIBRARY.RU приведено следующее определение: «Импакт-фактор рассчитывается на основе данных по цитированию журнала в РИНЦ за предыдущие два года (или пять лет). При этом данные по цитированию берутся из публикаций года, для которого рассчитывается импакт-фактор. При расчете импакт-фактора число ссылок, сделанных в расчетном году из всех обрабатываемых в РИНЦ журналов на статьи, опубликованные в данном журнале за предыдущие два года (или пять лет), делится на общее число этих статей. То есть, по сути, данный показатель отражает среднее число цитирований одной статьи в журнале. Например, при расчете пятилетнего импакт-фактора за 2010 год суммарное число ссылок, сделанных в 2010 году на статьи, опубликованные в журнале в период с 2005 по 2009 год включительно, делится на общее число статей, опубликованных в выпусках журнала за 2005-2009 годы». Очевиден произвол в выборе временного интервала (два года или пять лет), а также то, что на импакт-фактор журнала никак не влияют цитирования статей, опубликованных 6 и более лет назад (а такие статьи, как нетрудно убедиться, зачастую составляют заметную часть пристатейных библиографических списков). Для конкретного научного работника рассчитывают средний импакт-фактор журналов, в которых он публиковался).



Индекс Хирша (предложен в 2005 г. американским физиком Хорхе Хиршем из университета Сан-Диего, Калифорния) определяется следующим образом. Пусть в базе данных зафиксировано  $n$  публикаций рассматриваемого автора, упорядоченных по убыванию числа цитирований  $k_1 > k_2 > \dots > k_n$ , где  $k_i$  – число цитирований  $i$  – ой статьи. Тогда индекс Хирша равен  $h$ , если  $k_h > h$ ,  $k_{h+1} < h + 1$  (т.е.  $h$  – максимальный номер члена ряда  $k_1 > k_2 > \dots > k_n$  такой, что член ряда с этим номером больше или равен, чем номер). Разработано много «хиршеподобных» показателей [5].

Принято считать, что значение индекса Хирша зависит от возраста ученого. На примере научных сотрудников ФГБУ «ИБМХ» РАМН (рисунок 1) видно, что в возрасте до 39 лет индекс Хирша очень низкий, затем, в период 40-50 лет, значение показателя возрастает, и к 60-70 годам стабилизируется. Группа ученых в возрасте старше 70 лет сравнительно небольшая, поэтому была исключена из рассмотрения как нерепрезентативная [6].

<b>Число научных сотрудников по возрастным группам</b>	<b>Индекс Хирша средний (по данным РИНЦ)</b>
<b>≤39 лет, n=72</b>	0,71
<b>40-50 лет, n= 13</b>	3,85
<b>51-60 лет, n= 18</b>	5,06
<b>61-70 лет, n = 25</b>	5,08

Рисунок 1 – Значение индекса Хирша по возрастным группам на примере ФГБУ «ИБМХ» РАМН

Необходимо понимать, что каждый из перечисленных критериев имеет свои преимущества и недостатки, поэтому для оценки эффективности научной работы лучше использовать комплекс из всех 5 критериев.

Основные 3 системы - международные «Web of Science» (Tomson Reuters) и «Scopus» (Elsiever) и российская система РИНЦ - автоматически рассчитывают перечисленные выше критерии.

Таким образом, проведен обзор показатели эффективности научной деятельности, наиболее значимыми из них являются импакт – фактор журнала и индекс Хирша.

#### **Список использованных источников**

1. Приложение № 2 к государственной программе Российской Федерации «Развитие науки и технологий». URL: [http://минобрнауки.рф/документы/2966/файл/1533/12.12.20-Госпрограмма-Развитие\\_науки\\_и\\_технологий\\_2013-2020.pdf](http://минобрнауки.рф/документы/2966/файл/1533/12.12.20-Госпрограмма-Развитие_науки_и_технологий_2013-2020.pdf)
2. Приложение № 10 к Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008-2012 гг. URL: [http://www.ramn.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=116Itemid=196](http://www.ramn.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=116Itemid=196)
3. Приложение № 10 к Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг. URL: <http://government.ru/media/2012/12/7/53841/file/2237.doc>
4. Приложение № 1 к Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013-2020 гг.). URL: <http://правительство.рф/docs/22180>
5. Штовба С.Д., Штовба Е.В. Обзор наукометрических показателей для оценки публикационной деятельности ученого // Управление большими системами / Сборник трудов. Специальный выпуск 44. Наукометрия и экспертиза в управлении наукой / [под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева]. М.: ИПУ РАН, 2013. – С.262-278.
6. Арчаков А.И., Карпова Е.А., Пономаренко Е.А. Международные критерии эффективности научно-исследовательской деятельности коллективов и отдельных ученых в области биологии и медицины // «Вестник Российской академии медицинских наук». – 2013 г. – №5. – стр. 4-9.

### ***Пышьев Д.С., Еголаева Е.С.* ГОЛОГРАММЫ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ.**

**Н. рук. Ильинская Е.В.**

В настоящее время в образовательную среду внедряется все больше цифровых технологий. Научно-технический прогресс с каждым днем приобретает все больше аспектов. Во многих учебных учреждениях уже есть проекторы, интерактивные доски, 3d принтеры и компьютеры для каждого ученика. Такое стремительное включение цифровых элементов в образование

заставляет задуматься: что будет дальше? Мы считаем, что в скором времени в образовательные учреждения постепенно будут внедрены 3d голограммы, чем и обусловлена актуальность нашего исследования.

Как известно, голограмма - это записанная на определенный носитель интерференционная картина нескольких когерентных пучков волн, один из которых - опорный, а остальные - отраженные от голографируемых объектов. Классический метод создания голограммы заданного объекта состоит в том, что интерференция лучей происходит в действительности, а результат просто фиксируется на фотопластинке. В процессе получения голограммы опорный пучок от лазера делится на два, один из которых направляется на фотопластинку, а другим облучается голографируемый объект. На фотопластинке происходит интерференция опорного пучка и отраженных от объекта лучей.

Но для этого нужен источник света с высокой степенью не только монохроматичности, но и когерентности. Известен только один такой источник - лазер, но даже его использование требует серьезных материальных затрат, не говоря уже о его собственной стоимости. Кроме того, при создании голограммы необходимо исключить любые внешние помехи - сотрясения, побочные источники света, рассеивающие примеси в воздухе и так далее. Для этого требуется большое количество дорогостоящей прецизионной техники и материалов. Также, при малейшей ошибке в структуре голограммы, если она обнаружена после того, как голограмма уже изготовлена, ее придется делать заново. Ошибку координаты структуры в десятую долю микрона на поле в 300 мм уже можно считать браком. Единственный способ избежать подобных трудностей - перенос нагрузки по расчету голограммы на компьютерную технику.

### **Технологии создания трехмерных изображений.**

Создание объемной фигуры в воздухе – не самое простое занятие, ведь оно требует исполнения многих физических принципов. Для того, чтобы

понять механизм возникновения голограммы необходимо знать два определения:

Интерференция волн – одновременное уменьшение или увеличение яркости двух или более световых волн при их наложении друг на друга.

Когерентность – согласованность нескольких процессов в физике.

Для создания 3d голограммы необходимо наличие минимум двух световых волн, одна из которых будет опорной, а другая – объектной, то есть направленной на объект. Также необходимо понимать, что источник света имеет огромное значение, ведь важно, чтобы частоты лучей точно совпадали между собой. В современной голографии используются специальные лазеры, до изобретения которых создание объемных изображений в воздухе было практически невозможным.

Таким образом, для создания голограммы 3d необходимо два лазера, один из которых дает опорную волну, а второй накладывается на него. При их пересечении происходит интерференция волн и возникает трехмерная картинка.

### **Типы голограмм.**

Разделение оптических голограмм

Согласно записанной информации - 2D голограмма.

Этот тип голограмм выглядит как 2D - картинка, с зонами, окрашенными четырьмя основными цветами и палитрой их взаимных переходов. При изменении угла зрения меняется её цвет или же происходит изменения графических контуров или структуры

Комбинация голограмм - 2D/3D голограмма.

Компромиссом между качеством освещения и глубиной голограммы является запись 2D - графики. Так можно в пространстве по отношению друг к другу расположить несколько плоских графических изображений. Необходимо следить за тем, чтобы размеры отдельных изображений были такими, чтобы за них можно было "заглянуть"

Трехмерная голограмма – 3D голограмма.

Объемная картинка, созданная благодаря уникальному фотографическому методу – голографии. По факту, при помощи специального лазера в воздухе возникает трехмерное изображение, которое невероятно похоже на реальный объект. Такую картинку можно обойти со всех сторон, сделать ее более или менее точной, изменить размер и даже прикоснуться к ней.

### **Анализ Голографического оборудования.**

Голографический вентилятор — это устройство для вывода «левитирующего» изображения с голографическим эффектом. Т.е. у такого проектора по сути нет заднего фона, а точнее он не виден для человеческого зрения из-за особенностей нашего восприятия быстро движущихся объектов. На этом и построена технология непрерывного движения (POV эффекта).

Сам же голографический вентилятор если говорить простым языком — это по сути обычный вентилятор на лопастях которого установлены LED пиксели высокой плотности, которые то загораются, то тухнут в определенный момент времени, во время вращения. Все это создает POV эффект — который наш глаз воспринимает, как объемную левитирующий голографическую проекцию объекта в воздухе.

На сам голографический проектор — можно вывести любую картинку, видео или анимацию. Даже обычную \*.gif — устройство воспринимает практически любой формат контента и фактически ни чем не отличается от обычного монитора/дисплея.

Управлять таким устройством происходит через Wi-Fi соединения. Play-лист создается через специальную программу проигрыватель. Так же возможен дистанционный доступ и управление загрузки контента по средствам интернета и Wi-Fi роутера.

Само собой, вентиляторы могут быть разного размера (диаметра). Самые распространенные размеры это: 50см / 60см / 65см / 100см. Диаметр вентилятора это и есть диаметр самой проекции изображения.

Так же хочется отметить низкое энергопотребление такого устройства. Если брать голографические вентиляторы 50 см. то это как правило 15-20Вт, если 60-65 см. то около 30-50Вт. Все зависит от количества и качества LED диодов.

Для большего размера при необходимости можно собирать целые голографические стены/стенды из вентиляторов синхронно подключенные между собой и управляемые специальным ПО.

Сравнительная характеристика голографического оборудования на рынке представлена в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительная характеристика рынка голографического оборудования.

Название	Размер вывода изображения	Разрешение	Срок жизни LED	Режимы управления	Память	Цена
Holo Fan Two	42*42 см	448*448px	80,000 часов	PC	SD карта 8 GB	~18 000 рублей
Holo HR-42	42*42 см	640*640px	100,000 часов	PC, Android	SD карта 16 Gb	~29 500 рублей
DM 60Z	56*56 см	612*612px	30,000 часов	PC	SD карта 8Gb	~53 000 рублей
WIKK Z3	65*65 см	724*724px	20,000 часов	PC, Android и Iphone	Встроенная память 8Gb	~63 000 рублей

Таким образом, проведен обзор характеристик голографического оборудования на рынке. Наилучшие результаты по разрешению и размеру вывода изображения показал вентилятор WIKK Z3. Также он имеет наиболее расширенный список режимов управления и встроенную память.

#### Список использованных источников

1. Федорченко С.Н. Политическая голограмма: новая возможность коммуникации или скрытая угроза 3D манипулирования цифровым обществом? // Вестник Московского государственного областного университета (электронный журнал). 2018. № 2. URL: [www.evestnik-mgou.ru](http://www.evestnik-mgou.ru).
2. Шойдин С.А. Голографический бытовой осветительный прибор // Сб. материалов междунар. науч. конгр. «ГЕО-СИБИРЬ-2005». - Новосибирск: СГГА, 2005. - С. 57.

3. Шойдин С.А. К вопросу синтеза голограмм отдельными голографическими решетками // «Интерэкспо Гео-Сибирь». – 2010 г. - С. 1-3.
4. Захаров Ю.Н., Лобынцева В.В., Муравьева М.С. Восстановление волнового фронта микроскопических изображений в условиях записи голограмм с нерегулярными фазовыми искажениями сканирующего сигнального пучка // «Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского». – 2011 г. – С. 1-4.
5. Мешалкин А.Ю., Лошманский К.С., Казак В.О. Компьютерный синтез голограмм и их запись на светочувствительные регистрирующие среды // Молодежный сборник научных статей «Научные стремления». – 2019 г. – С. 1-3.

*Саидов Ю.ДЖ.* ГЕНЕРАЦИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ  
ГРАФФИТИ С ПОМОЩЬЮ СВЁРТОЧНОЙ ГЕНЕРАТИВНО-  
СОСТЯЗАТЕЛЬНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ  
(DCGAN).

Н. рук. Асадуллаев Р.Г.

За последние несколько лет в сфере компьютерных наук значительный прогресс достигнут в методах искусственного интеллекта, а именно в машинном обучении. Разработаны новые алгоритмы искусственных нейронных сетей. Долгое время одной из главных проблем машинного обучения была сложность в сборе обучающей выборки - набора данных, на которой обучалась нейронная сеть. В большей степени это останавливало развитие нейронных сетей. Развитие компьютерных мощностей позволило создать лучшие архитектуры нейронных сетей, которые в свою очередь позволяют генерировать уникальные обучающие выборки для обучения новых нейронных сетей.

С публикации в 2014 году статьи “Генеративно-состязательные нейронные сети” (англ. - Generative Adversarial Nets) [1] началось активное развитие нейронных сетей для генерации данных. Эти сети позволяют генерировать тексты, тематические изображения, виртуальную реальность,

игровые пространства, мультипликационных героев, изображения человека, не отличимые от реальных, и прочее.

Генеративно-сопоставительные нейронные сети состоят из двух нейронных сетей - из Генератора (сеть G) и Дискриминатора (сеть D). В задаче генерации изображений Генератор из случайного шума создаёт изображение. На вход в Дискриминатор подаются изображения созданные Генератором и реальные изображения, которые сеть должна научиться генерировать. Дискриминатор определяет принадлежность входного изображения реальным. Следом вычисляется ошибка Дискриминатора и передаётся на вход Генератору и Дискриминатору для улучшения результата. Задача Генератора обмануть Дискриминатор. Задача Дискриминатора выявлять фальшивые изображения. Таким образом между Генератором и Дискриминатором возникает антагонистическая игра. График архитектуры генеративно-сопоставительной нейронной сети представлен на рисунке 1.

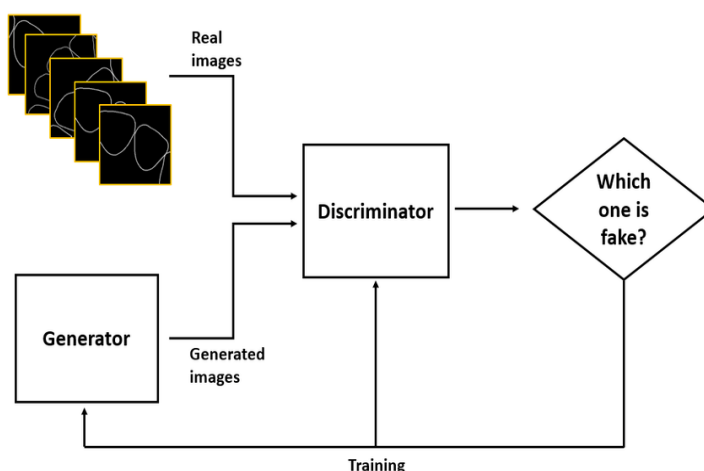


Рисунок 1 – Архитектура генеративно-сопоставительной нейронной сети

В данной работе обучалась Свёрточная генеративно-сопоставительная сеть глубокого обучения (англ. Deep Convolutional Generative Adversarial Networks, DCGAN). Эта архитектура представлена на конференции “ICLR 2016” Алек Радфордом и Луки Мецем (англ. Alec Radford & Luke Metz) [2].

DCGAN имеет сложную архитектуру. Сеть D состоит из 23 слоёв и имеет 1 миллион 720 тысяч 385 обучаемых параметров (рисунок 2). На вход



Дискриминатора поступает тензор размером  $n \times 128 \times 128 \times 3$ , где  $n$  - количество изображений передающихся на сеть за 1 раз,  $128 \times 128$  - длина и ширина генерируемого изображения, и 3 - количество каналов изображения. На выходе тензор размером  $n \times 1$ , где  $n$  - количество единоразово поступающих изображений, 1 - ответ сети. (рисунок 3).

```
Total params: 1,720,385
Trainable params: 1,718,465
Non-trainable params: 1,920
```

Рисунок 2 - Параметры Дискриминатора DCGAN

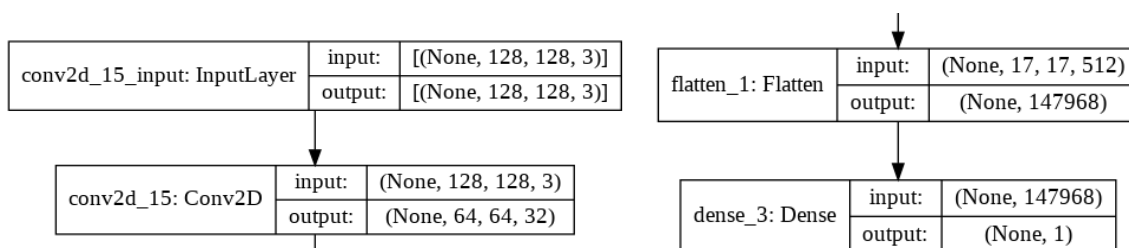


Рисунок 3 - Входной и выходной слой сети d

Генератор DCGAN состоит из 21 слоя. Сеть G свёрточной генеративно-состязательной сети глубокого обучения имеет 2 миллиона 41 тысячи 475 обучаемых параметров (рисунок 4). На входном слое генерируется 100 случайных чисел, которые на следующих слоях преобразуются в 4096 и затем в четырёхмерный тензор. На выходе Генератора тензор размерностью  $n \times 128 \times 128 \times 3$ , соответствующий тензору Дискриминатора (рисунок 5).

```
Total params: 2,043,011
Trainable params: 2,041,475
Non-trainable params: 1,536
```

Рисунок 4 - Параметры Генератора DCGAN

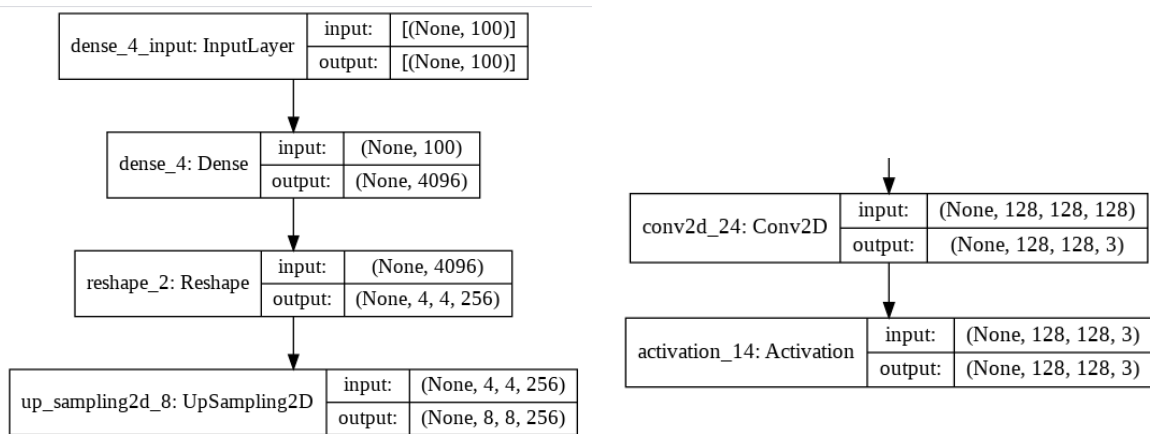


Рисунок 5 - Входной и выходной слой сети G

Для обучения нейронной сети обучающая выборка была собрана из Instagram. Готовый набор данных содержит 5201 изображений граффити нарисованного на стенах, на бумаге и на компьютерах. Исходные изображения преобразованы в квадратные изображения размером 512x512 пикселей.

Обучение свёрточной генеративно-сопоставительной сети глубокого обучения генерации граффити проводилось на Google Colaboratory. Colaboratory, или сокращенно Colab, - продукт компании Google Research. Colab позволяет писать и выполнять произвольный код Python через браузер и особенно хорошо подходит для машинного обучения, анализа данных и обучения программированию. С технической точки зрения Colab - это размещенная на хосте служба Jupyter для ноутбуков, которая не требует настройки для использования и предоставляет бесплатный доступ к вычислительным ресурсам, включая графические процессоры [3]. Colab предоставляется на безвозмездной основе. При обучении нейронной сети выделяется 1 видеопроцессор Nvidia K80s, либо T4s, либо P4s либо P100s. Обучение модели может продолжаться до 12 часов. Однако часто Colab останавливает обучение раньше.

Сеть DCGAN позволяет генерировать изображения размером 32x32, 64x64, 128x128 пикселей и т.п. При обучении сети генерировать изображения размером 256x256 пикселей никакого результата достигнуто не было.

Обучение сети генерации изображений меньшего размера дало хороший результат. Нейронная сеть для генерации граффити размером 128x128 пикселей обучалась 1001 эпоху. Одна эпоха - это проход всей обучающей выборки через нейронную сеть в прямом и обратном направлении один раз. Обучение заняло 8 часов 41 минуту 54 секунд.

На начальном этапе нейронная сеть создаёт изображения случайным подбором значений пикселей. Сгенерированные сетью изображения после первой и второй эпох представлены на рисунке 6. Эти картинки близки к случайному шуму.

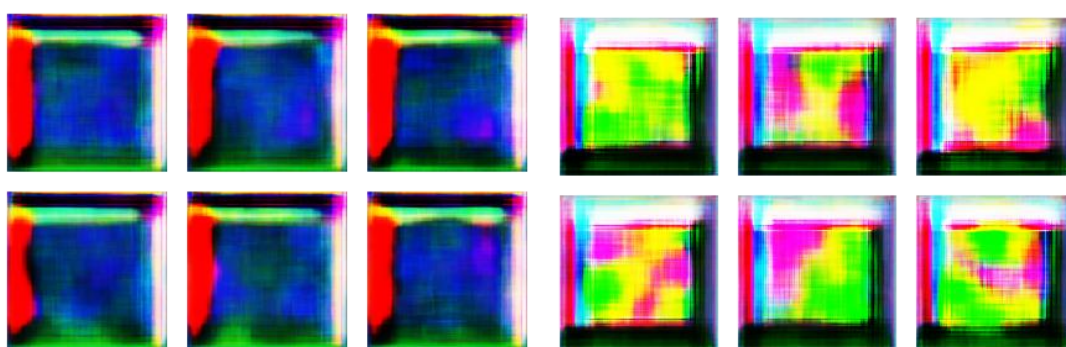


Рисунок 6 - Сгенерированные сетью изображения после 1 и 2 эпохи

К сотой эпохе обучения отчётливо видны вертикальные и горизонтальные линии, появляются первые признаки фона, на котором будет изображён граффити (на рисунке 7 слева). К трёхсотой эпохе сеть обучилась рисовать граффити с явно выделенными границами. Появились начальные признаки стены (рисунок 7, справа).



Рисунок 7 - Изображения, сгенерированные на 100 и 300 эпохах

К четырёмсотой эпохе сеть обучается генерировать лист бумаги с



нарисованным на нём граффити. Сгенерированное граффити ближе к пятнам разного цвета. К пятисотой эпохе результат улучшается. Граффити от фона выделяется отчётливо. У стен появляются прямые границы (рисунок 8).

К шестисотой - семисотой эпохам обучаемая нейронная сеть генерирует изображения напоминающие текст на бумаге и граффити на стенах (рисунок 9). Результат улучшается.

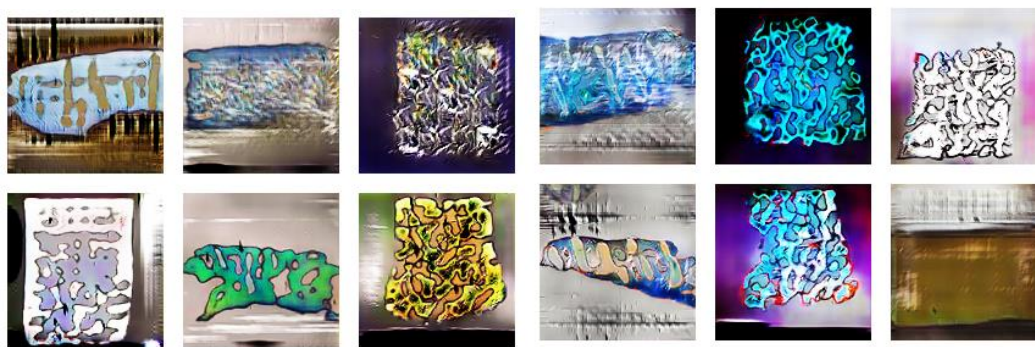


Рисунок 8 - Изображения, сгенерированные на 400 и 500 эпохах

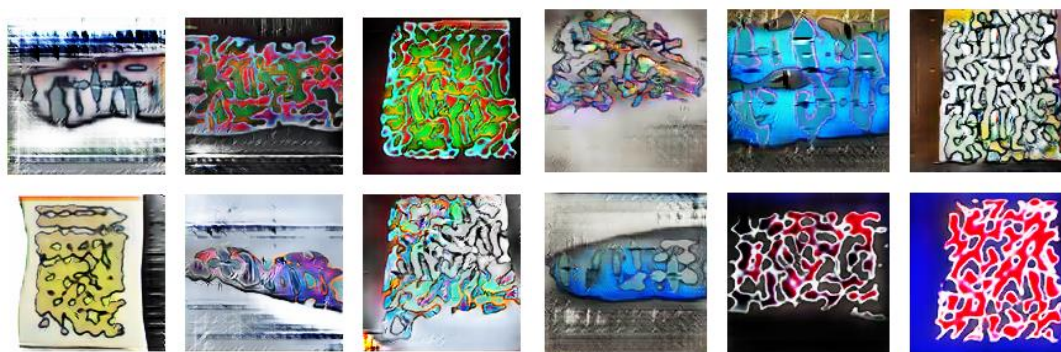


Рисунок 9 - Изображения, сгенерированные на 600 и 700 эпохах

К восьмисотой эпохе на сгенерированных изображения появляются признаки бетонной поверхности и травы. К тысячной эпохе данные признаки улучшаются (рисунок 10).

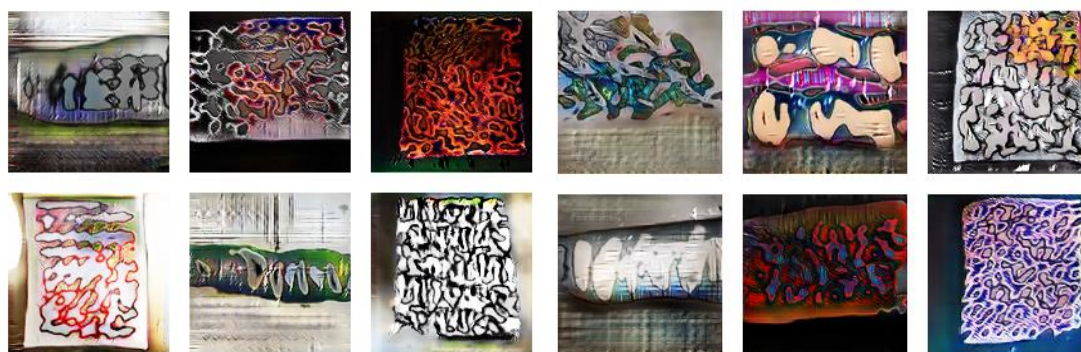


Рисунок 10 - Изображения, сгенерированные на 800 и 1000 эпохе

Ограничения компьютерной . Свёрточную генеративно-состязательную нейронную сеть глубокого обучения (DCGAN) можно обучить генерировать изображения, приближенные к реальным. При наличии больших компьютерных мощностей можно улучшить полученный результат. Исследование показало, что данная архитектура не обучается генерации изображений размером больше 128x128 пикселей.

#### **Список использованных источников:**

2. Goodfellow I.J. Generative Adversarial Nets // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2014. – 27. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1406.2661.pdf>
3. Radford A. Unsupervised Representation Learning with Deep Convolutional Generative Adversarial Networks // 4th International Conference on Learning Representations, ICLR 2016. – 2016. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1511.06434.pdf>
4. Google. Colaboratory [Электронный ресурс] // What is Colaboratory?. – Режим доступа: <https://research.google.com/colaboratory/faq.html>

## **Сапегина Т.С., Тюхина И.В. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ КЛАССОВ АРХИТЕКТУР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ.**

Н. рук. Зайцева Т.В.

Возрастающая тенденция зависимости от программных средств с каждым годом становится все более заметной. Приложения должны быть доступными, качественно выполнять требуемые задачи и иметь разумную стоимость. Эти характеристики, в той или иной степени, определяет архитектура ПС. [1]

В настоящее время не существует общепринятого определения термина «архитектура программного обеспечения». Однако есть большое количество различных определений этого понятия, имеющих во многом схожий смысл. В качестве примера можно привести следующее определение: архитектура программного обеспечения - это первичная организация системы, сформированная ее компонентами, отношениями между

компонентами и внешней средой системы, а также принципами, определяющими дизайн и эволюцию системы [2]

Архитектура программных средств - это представление программного средства как системы, состоящей из совокупности взаимодействующих подсистем. В качестве подсистем здесь используются отдельные программы. Разработка архитектуры ПС помогает значительно упростить разработку самого ПС.

В научной литературе термины «программное обеспечение» и «программные средства» используются как синонимы. [3]

Основные задачи разработки архитектуры ПС:

1. Выделение программных подсистем и отображение на них внешних функций (заданных во внешнем описании) ПС;
2. Определение способов взаимодействия между выделенными программными подсистемами. С учетом принимаемых на этом этапе решений производится дальнейшая конкретизация функциональной спецификации.

При разработке архитектуры экспертами выделяются четыре основных класса:

- 1) Цельная программа;
- 2) Комплекс автономно выполняемых программ;
- 3) Слоистая программная система;
- 4) Коллектив параллельно выполняемых программ. [4]

Цельная программа – это такая архитектура, при которой в состав ПС входит только одна программа. Такую архитектуру выбирают обычно в том случае, когда программное средство должно выполнять одну какую-либо ярко выраженную функцию и ее реализация не является слишком сложной.

Обычно такая архитектура не требует какого-то жесткого её описания, так как отображение внешних функций на эту программу тривиально, а определять способ взаимодействия не требуется (так как нет какого-либо внешнего взаимодействия программы, кроме как взаимодействия ее с

пользователем, а последнее описывается в документации по применению ПС).

Следующим классом архитектуры является комплекс автономно выполняемых программ. В отличие от предыдущего класса он состоит из набора программ, в котором:

- любая из этих программ может быть активизирована (запущена) пользователем;
- при выполнении активизированной программы другие программы этого набора не могут быть активизированы до тех пор, пока не закончит выполнение активизированная программа;
- все программы этого набора применяются к одной и той же информационной среде.

Таким образом, программы этого набора по управлению не взаимодействуют - взаимодействие между ними осуществляется только через общую информационную среду.

Слоистая программная система названа так из-за того, что состоит из упорядоченной совокупности программных подсистем, которые называют слоями. В этой архитектуре:

- на каждом слое ничего не известно о свойствах (и даже существовании) последующих (более высоких) слоев;
- каждый слой может взаимодействовать по управлению (обращаться к компонентам) с непосредственно предшествующим (более низким) слоем через заранее определенный интерфейс, ничего не зная о внутреннем строении всех предшествующих слоев;
- каждый слой располагает определенными ресурсами, которые он либо скрывает от других слоев, либо предоставляет непосредственно последующему слою (через указанный интерфейс) некоторые их абстракции.

Таким образом, в слоистой программной системе каждый слой может реализовать некоторую абстракцию данных. Связи между слоями

ограничены передачей значений параметров обращения каждого слоя к смежному снизу слою и выдачей результатов этого обращения от нижнего слоя верхнему. Недопустимо использование глобальных данных несколькими слоями.

Коллектив параллельно действующих программ представляет собой набор программ, способных взаимодействовать между собой, находясь одновременно в стадии выполнения. То есть такие программы, во-первых, вызваны в оперативную память, активизированы и могут попеременно разделять по времени один или несколько центральных процессоров, а во-вторых, осуществляют между собой динамические (в процессе выполнения) взаимодействия, на базе которых производится их синхронизация. Обычно взаимодействие между такими процессами производится путем передачи друг другу некоторых сообщений.

Простейшей разновидностью такой архитектуры является конвейер. Под конвейером здесь понимается последовательность программ, в которой стандартный вывод каждой программы, кроме самой последней, связан со стандартным вводом следующей программы этой последовательности

Разрабатываемая структура ПС и её класс определяется группой архитекторов и аналитиков. Проект разбивается на отдельные части для их выполнения небольшими группами разработчиков. Архитектура может быть также не выбрана однозначно, а отражать точку зрения определенной группы участников проекта (аналитиков, проектировщиков, кодировщиков, тестеров, пользователей и др.).

Одной из методологий является методология проектирования модельных адаптивных программных систем, основанная на методе расслоения класса системы по интерфейсам (метод расширения ядра) в рамках парадигмы порождающего программирования. [5]

Этот метод является объектно-ориентированным обобщением метода расширения ядра. В качестве аналога метода можно рассматривать итерационную процедуру построения структуры организации посредством



делегирования обязанностей. Метод расширения ядра достаточно эффективен в процессе проектирования небольших офисных приложений. Предлагаемое решение позволяет создавать адаптивные программные системы, удобные для теоретического анализа. [6]

Когда под архитектурой понимают лишь описание основных аспектов, создаваемых архитектором при разработке дизайна системы целей используют специализированный язык моделирования UML. [7]

Таким образом, каждая из рассмотренных архитектур программных средств заслуживает отдельного внимания и дальнейших исследований. Однако наименее перспективной можно назвать цельную программу, так как она применяется только в исключительных случаях. В комплексе автономно выполняемых программ программы не взаимодействуют друг с другом, в отличие от других архитектур. Комплекс параллельно действующих программ применяется для программ конвейерного типа, а значит, тоже имеет свою специфику. Самой универсальной архитектурой, на наш взгляд, является слоистая программная система.

#### **Список использованных источников**

1. Немного об архитектурах программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/it-grad/blog/276297/>
2. Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems, ANSI/IEEE Std 1471-2000.
3. Кудлаев А.А. Лекции по технологии программирования. Основные процессы жизненного цикла программных средств: Учебное пособие – М. : МИИГАиК, 2011. – с. 11-36
4. Жоголев, Е. А Архитектура программного средства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bourabai.ru/alg/pro06.htm>.
5. Гурьянов В. И. Адаптивная информационная система для модельной задачи управления стекком. – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2008. – № 1(44). – С. 52-61.
6. Чернецки К. Порождающее программирование: методы, инструменты, применение. – СПб: Питер, 2005. – 736 с.
7. В. И. Гурьянов. Многоагентная модель среды поддержки программного продукта для систем со слоистой архитектурой // УБС. – 2008. – 22 выпуск. – 101–118. Режим доступа: <https://allrefrs.ru/5-47713.html>

*Титов Н.О., Солдатов Е.С.* ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИЯ  
БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЁТА.

Н. рук. Пусная О.П.

Это актуально на сегодняшний день так как информационные технологии (ИТ) в значительной мере определяют уровень развития современного общества. Развитие информационных технологий в нашей стране оказывает непосредственное влияние на экономические аспекты жизнедеятельности общества и, в том числе, на систему бухгалтерского учета конкретного предприятия.

Использование информационных технологий в бухгалтерском учете значительно повышает его оперативность, так как контроль над правильностью и своевременностью расчетов, запасов и обязательств на протяжении любого периода времени может быть обеспечен при помощи составления справочных регистров и системы оперативного наблюдения. Под ИТ понимают совокупность методов получения, обработки, представления информации, которые направлены на изменение ее состояния и осуществляются в интересах пользователей. Ее целью является получение нужной информации требуемого качества через информационную систему (ИС).

Использование автоматизированной формы бухгалтерского учета оказывает существенное влияние на ИС предприятия. На сегодняшний день для автоматизации бухгалтерского учета применяются различные инструменты, при помощи которых оптимизируется множество процессов на предприятии: – уменьшение затрат на хранение документов;

- сокращение времени для обработки учетной информации;
- улучшение контроля над хозяйственными процессами;
- повышение эффективности и качества труда сотрудников;
- выявление негативных отклонений в деятельности предприятия;

- определение наиболее безубыточных направлений деятельности;
- систематизация и анализ учетной информации для принятия оптимальных экономических решений.

Также стоит отметить, что при автоматизированном бухгалтерском учете нет необходимости в сопоставлении данных аналитического и синтетического учета, так как благодаря созданию единого массива бухгалтерских записей формируются регистры любой степени детализации по синтетическим счетам, аналитическим счетам, поставщикам, покупателям и др.

Для оценки программ был выделен ряд признаков, которые классифицируются по двум классам. Первый включает признаки, которые положительным образом влияют на повышение эффективности использования программы, а второй объединяет совокупность признаков негативного характера. В первом классе признаков (позитивных) приняты для оценки следующие признаки: актуальность, мультиплатформенность, наличие мобильного приложения и соблюдение принципов бух учета.

К второму классу (негативные) относятся: систему проверки учета, сложность интерфейса, удобство связи, и известность программы.

Нами была разработана программная реализация, которая описана в данной статье, представляет собой расчёт оценки эффективности использования того или иного ПО для бух. учета, которая разбивается на несколько подзадач: определение количественных значений каждого уровня шкалы градационного разбиения, ранга, расчет значения каждого шага градации и значения уровней градации.

Для реализации приложения по оценке эффективности сайтов компаний Веб-студий в Windows Form была использована среда программирования Visual Studio 2019.

При запуске программы пользователю предлагается войти для оценивания сайтов. При оценке сайтов пользователь заполняет значения позитивных и негативных критериев.

Далее при вводе количественных значений они записываются в файл для того, чтобы доступ к ним был и после перезапуска программы и не приходилось заново задавать эти значения.

После рассчитываются коэффициенты нормирования для каждого класса признаков, определяются ранги и шаг градации для каждого признака.

После подсчитывается сумма положительных и отрицательных критериев, высчитывается коэффициент эффективности и выводится при помощи MessageBox, если коэффициент равен 100, то информационный ресурс считается идеальным, от 80 до 99 отличным, от 60 до 80 хорошим, от 30 до 60 не очень хорошим и меньше 30 плохим.

При запуске программы мы видим таблицу для оценки сайта (рисунок 1).

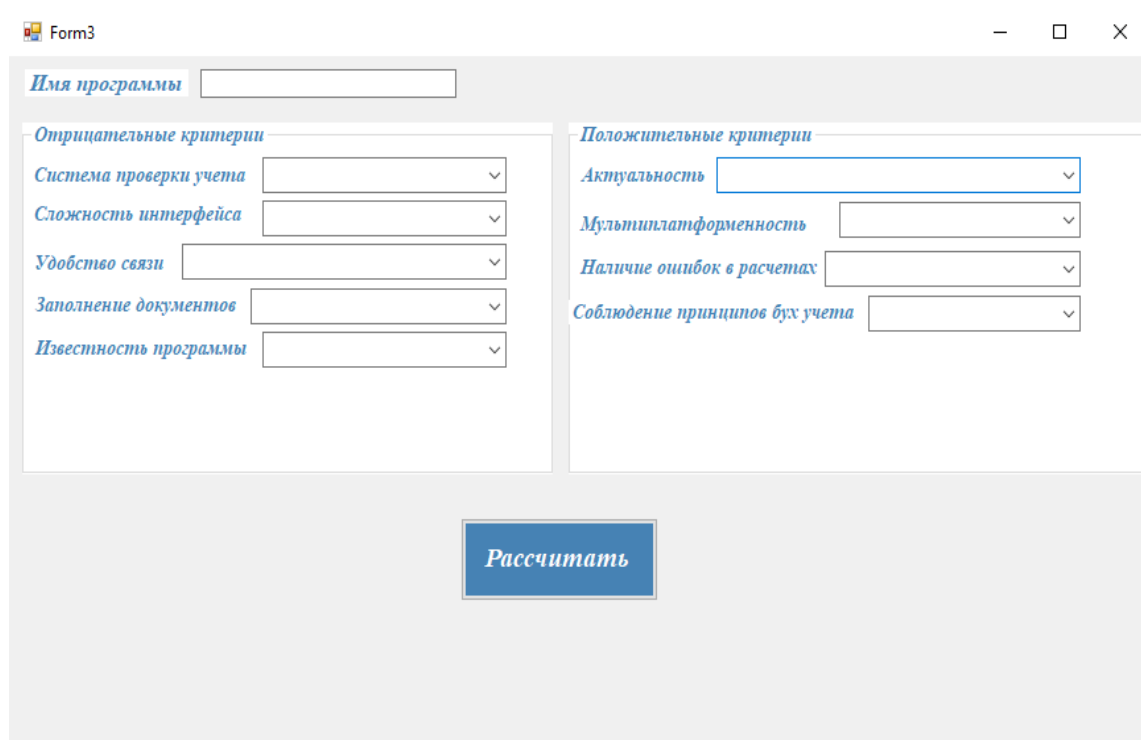


Рисунок 1 – программная реализация

Далее заполняем таблицу с критериями и вводим название сайта и нажимаем кнопку рассчитать, мы получим оценку сайта (рисунок 2).

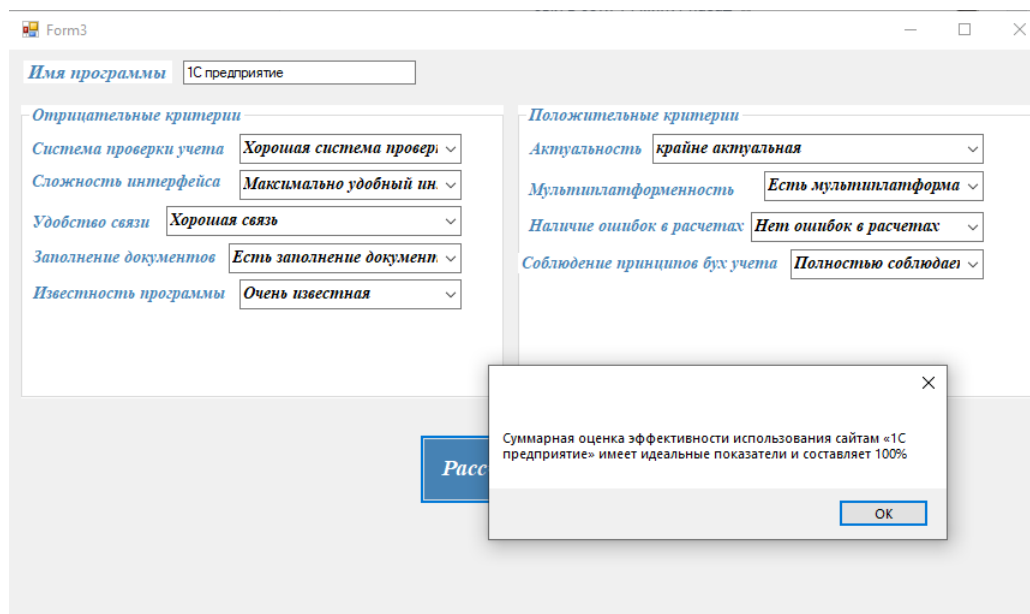


Рисунок 2 - заполненная таблица с результатами

Таким образом, в данном разделе был приведен пример работы программного приложения в режиме работы, а также приведены результаты записи данных в файл для дальнейшего хранения.

В заключении, по результатам анализа эффективности внедрения ИС на предприятие можно сделать вывод о том, что установка бухгалтерской системы выгодна.

В заключение отметим, что выбор той или иной бухгалтерской информационной системы на рынке, где существует множество программных продуктов, является достаточно сложным и зависит от конкретных целей и задач предприятия. Внедрение автоматизированных ИС на предприятии во многом эффективнее, чем осуществление работ вручную, однако имеются определенные проблемы, связанные с затратами на обучение персонала, на обновление ИС и т. п. К тому же, иногда возникают случаи, когда программный продукт является несовместимым с ИС предприятия.

#### Список используемых источников

1. «Главбух» – Журнал для бухгалтеров №1 – г. Москва – Главбух, 2008г. – Режим доступа: <https://www.glavbukh.ru/rubrika/46>
2. Э. С. Дружиловская №4 – г. Москва – Бухгалтерский учёт, 2020г. – Режим доступа: <http://www.buhgalt.ru/>

*Чеботарев В.А., Несвоева А.А.* АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА  
ИЗМЕРЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ ГЛАЗНОГО ДНА.

Н. рук. Болгова Е.В., Черноморец А.А.

Анализ состояния глазного дна имеет большое значение при диагностировании и лечении различных заболеваний. Процесс измерения составляющих сосудистой системы позволяет провести данный анализ [1]. Следует отметить, что для моделирования большого количества заболеваний глаз человека, для изучения патологических процессов, в качестве объектов исследования используют лабораторных крыс, поскольку они очень схожи с человеком по составу крови, структуре тканей, физиологическим реакциям в ответ на различные воздействия и т.д. Поэтому тема данной работы является актуальной.

В настоящее время процесс измерения сосудов глазного дна на изображениях осуществляется с помощью графических редакторов, результаты измерений вручную переносят в таблицы, например, Microsoft Excel, статистические показатели рассчитываются, также, вручную [2]. Контекстная диаграмма процесса измерения кровеносных сосудов глазного дна «КАК ЕСТЬ» представлена на рисунке 1.

Измерение сосудов глазного дна включает в себя следующие процессы:

- загрузка изображения;
- измерение ободка линзы для дальнейшего перевода пикселей в микрометры;
- запись результатов замеров в MS Excel;
- расчет статистических показателей.

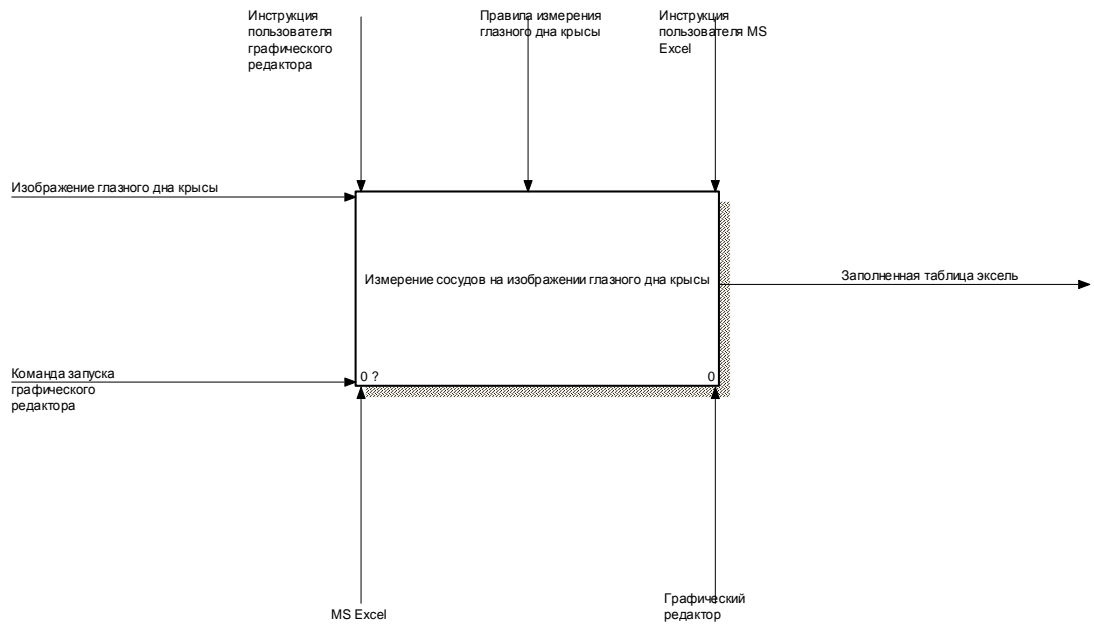


Рисунок 3 – Контекстная диаграмма

процесса измерения сосудов на изображении глазного дна крысы («КАК ЕСТЬ»)

Декомпозиция контекстной диаграммы процесса «КАК ЕСТЬ» представлена на рисунке 2.

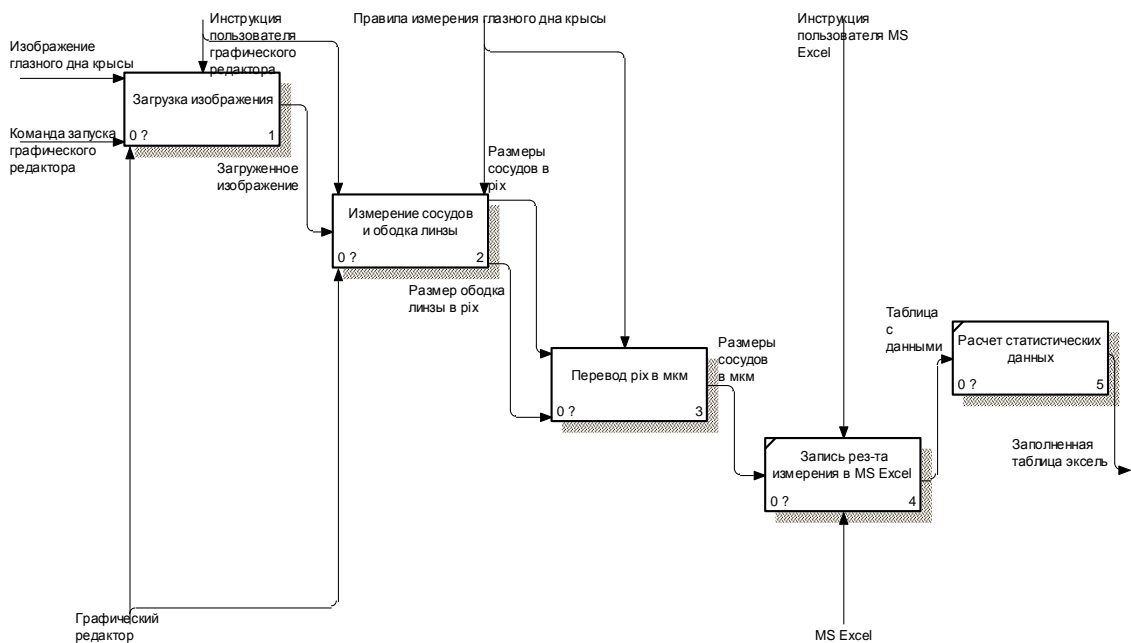


Рисунок 4 – Декомпозиция контекстной диаграммы процесса измерения сосудов на изображении глазного дна крысы

Диаграммы процессов «Загрузка изображения», «Измерение сосудов и ободка линзы» и «Перевод рix (пикселей) в мкм» представлены на рисунках 3-5, соответственно.

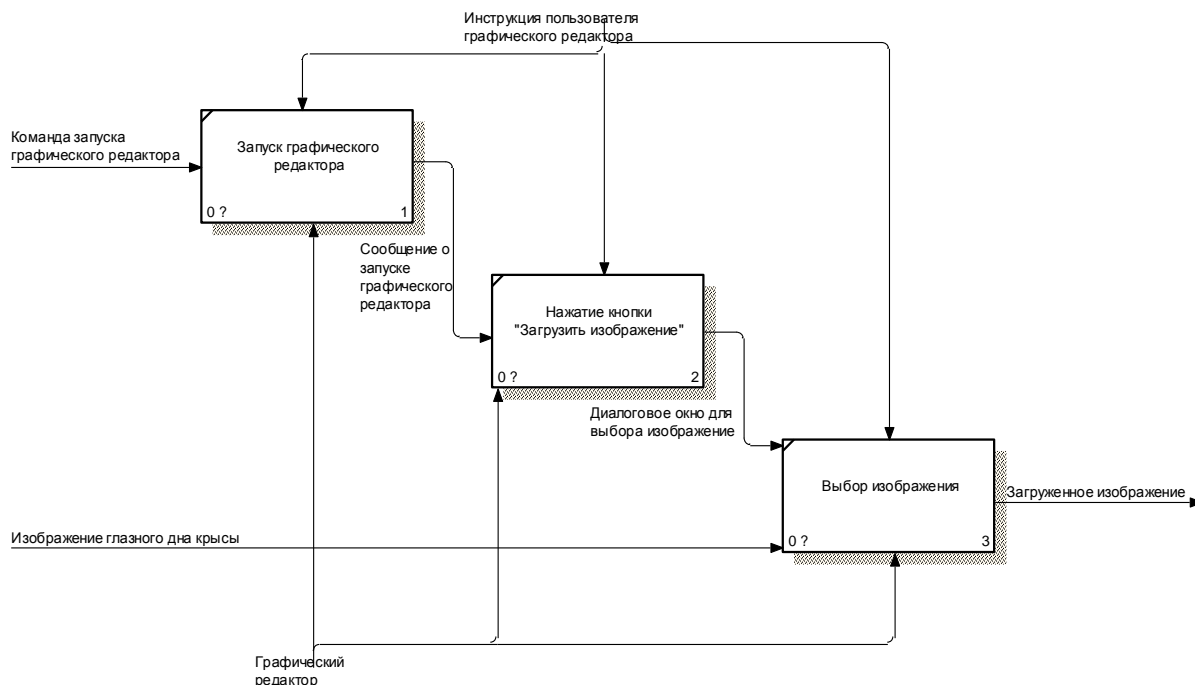


Рисунок 5 – Диаграмма процесса «Загрузка изображения»

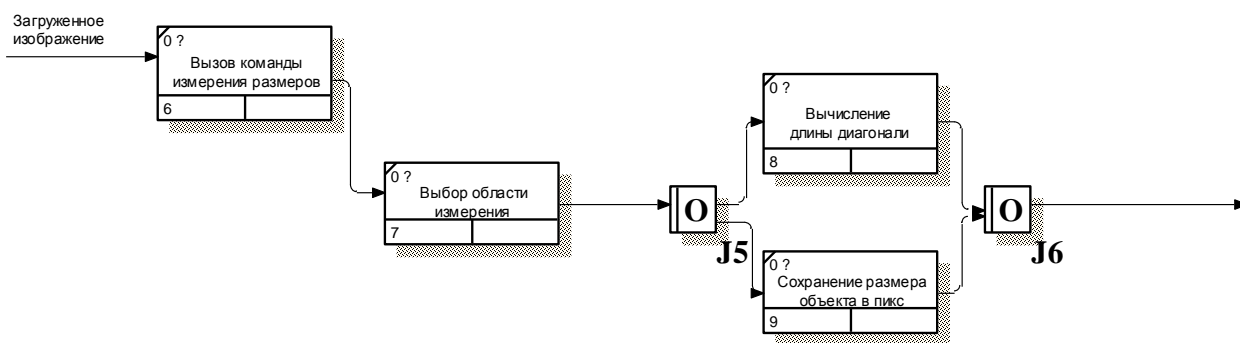


Рисунок 6 – Диаграмма процесса «Измерение сосудов и ободка линзы»



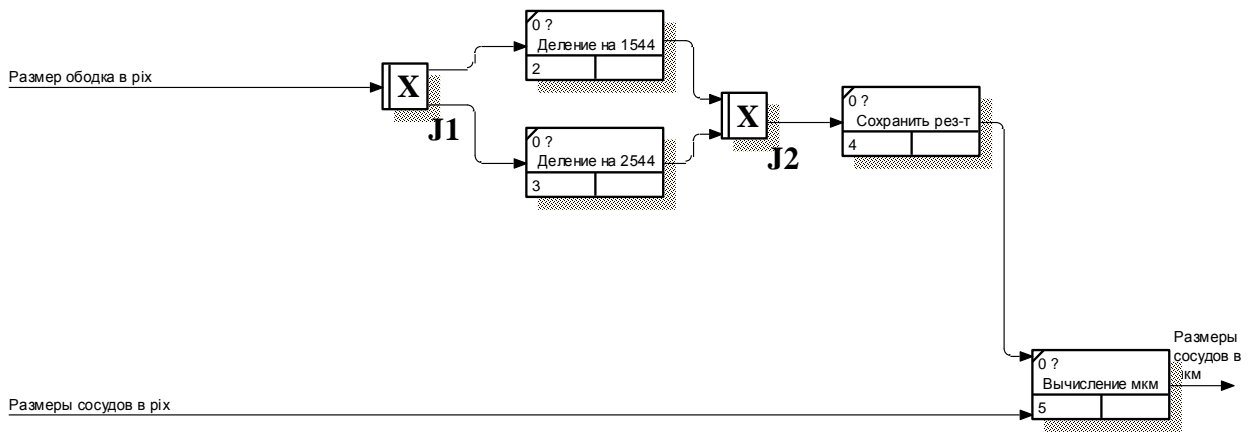


Рисунок 7 – Диаграмма процесса «Перевод pìx (пикселей) в мкм»

Для того, чтобы сократить время измерения ширины кровеносных сосудов глазного дна, было разработано программное приложение. Данное приложение позволяет загрузить изображение, последовательно измерить все необходимые показатели глазного дна. По завершению измерения необходимых величин выполняются расчеты статистических показателей (при нажатие соответствующей кнопки). Также следует отметить, что результаты измерения записываются автоматически в программно подготовленный шаблон MS Excel.

Декомпозиция контекстной диаграммы процесса измерения кровеносных сосудов глазного дна «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» представлена на рисунке 6.

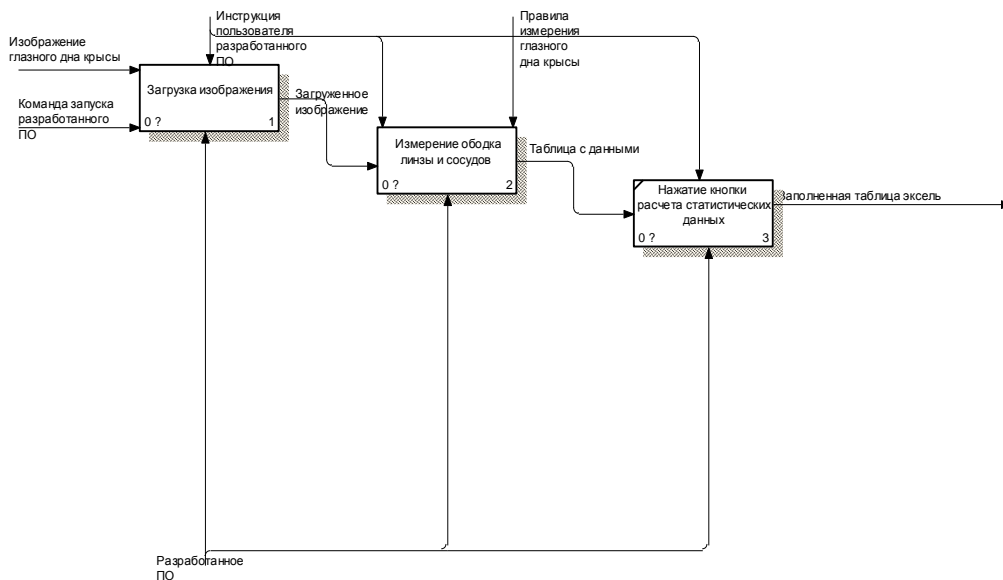


Рисунок 6 – Декомпозиция контекстной диаграммы

На рисунке 7 представлена диаграмма процесса «Измерение ободка линзы и сосудов», который применяется для оценивания параметров используемой оптической системы.

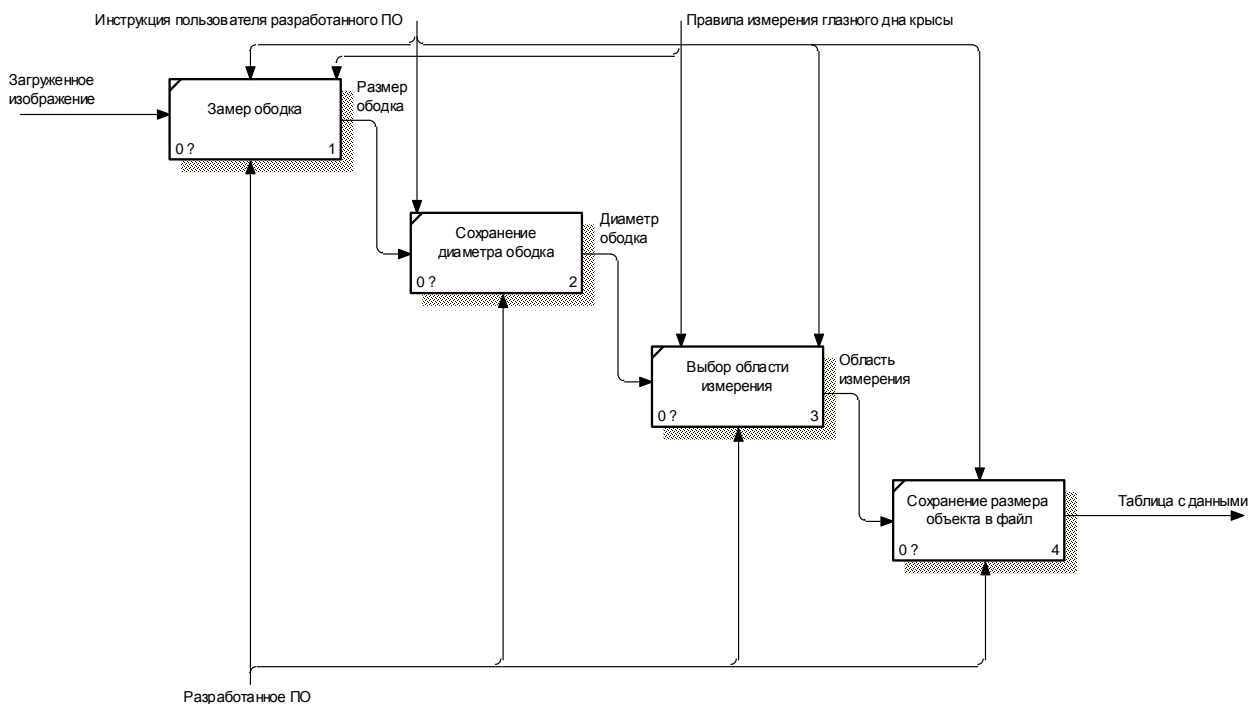


Рисунок 7 – Диаграмма процесса «Измерение ободка линзы и сосудов»

Графический интерфейс разработанного программного приложения измерения кровеносных сосудов глазного дна представлен на рисунке 8.

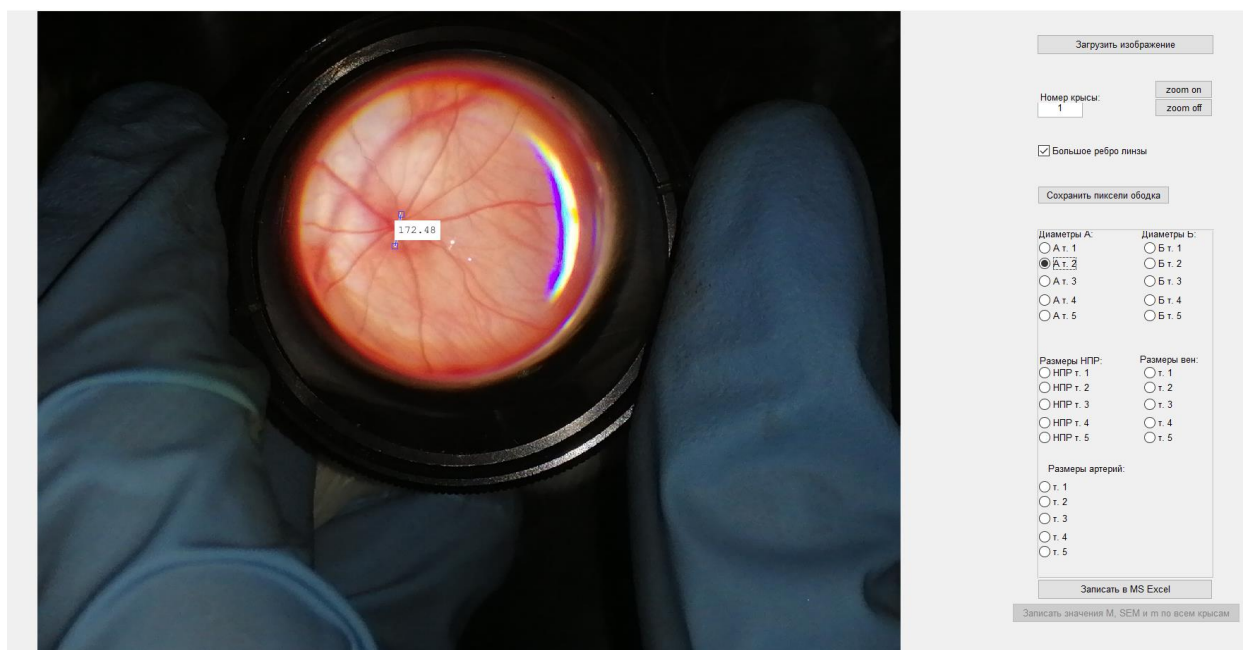


Рисунок 8 – Интерфейс разработанного программного приложения

На рисунке 9 приведен пример измерения ширины сосудов глазного дна для двух крыс и результаты рассчитанных статистических данных.

Крыса №	Размер вены т. 1	Размер вены т. 2	Размер вены т. 3	Размер вены т. 4	Размер вены т. 5	Средний размер вен
1	1,192441475	1,155439399	1,197019102	1,146959263	0,918483862	1,12206862
2	1,27867867	1,698798799	1,108394968	1,157868769	0,929879879	1,104343793
M	1,235560073	1,427119099	1,152707035	1,152414016	0,92418187	1,113206207
SEM	0,060978905	0,384213116	0,062666726	0,007714186	0,008058201	0,012533345
m	0,043118597	0,2716797	0,044312067	0,005454753	0,005698009	0,008862413

Крыса №	Размер артерии т. 1	Размер артерии т. 2	Размер артерии т. 3	Размер артерии т. 4	Размер артерии т. 5	Средний размер артерий
1	0,960546212	0,95467598	0,637344854	0,916163631	0,900579574	0,87386205
2	0,97879988	0,968979878	0,648787787	0,928778677	0,790888416	0,851923819
M	0,969673046	0,961827929	0,64306632	0,922471154	0,845733995	0,862892934
SEM	0,012907292	0,010114383	0,008091375	0,008920184	0,077563362	0,015512672
m	0,009126834	0,007151949	0,005721466	0,006307523	0,054845579	0,010969116

Рисунок 9 – Результат работы программного приложения

Таким образом, в результате работы было разработано программное приложение для измерения ширины кровеносных сосудов глазного дна крыс на изображениях в микрометрах. Реализованный проект позволяет сократить

время, необходимое на проведение соответствующих измерений, более чем в 2 раза.

#### **Список использованных источников**

2. Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Маслова Н.А., Тихонов Н.М. Заболевания глазного дна – современная диагностика и лечение // Ремедиум Приволжье. – 2016. – №4 (144). – С. 16-18.
3. Куприянов А. В., Ильясова Н. Ю., Ананьин М. А. Оценивание диагностических параметров сосудов на изображениях глазного дна в области диска зрительного нерва // КО. – 2006. – №29. – С. 141-145.

### ***Чеботарев В.А., Несвоева А.А.* РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА РАЗРАБОТКУ ПРОТОТИПА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ.**

Н. рук. Путивцева Н.П.

Проникновение компьютеризации в область выработки и принятия управленческих решений различных уровней, начиная от уровня предприятия, фирмы, и заканчивая уровнем федеральных проектов, позволило переосмыслить методы и принципы организации интеллектуальной деятельности человека в сфере управления. Автоматизация процессов выработки, принятия, контроля за реализацией управленческих решений позволяет создать мощный инструментарий для повышения качества принимаемых решений. Создаются системы, позволяющие автоматизировать различные аспекты управленческой деятельности.

Экспертные системы (ЭС) предназначены преимущественно для использования специалистами среднего профессионального уровня. Опыт и знания высококвалифицированных специалистов и правила логического вывода позволяют вырабатывать для специалистов среднего

профессионального уровня хорошие рекомендации, диагностировать ситуацию [1].

Системы поддержки принятия решений (СППР) ориентированы на использование менеджерами, которые также не обязаны быть высококвалифицированными специалистами в области, которой им приходится управлять [2].

Однако практически полностью без информационного сопровождения остается один из основных участников выработки управленческих решений – высококвалифицированный специалист-эксперт, деятельность которого также должна быть систематизирована, организована, информационно обеспечена, ведь именно экспертные суждения оказывают значительное влияние на качество принимаемых решений. Поэтому все острее встает проблема развития третьего направления автоматизации управленческой деятельности – создание автоматизированных систем экспертного оценивания (АСЭО), предназначенных для повышения эффективности использования высококвалифицированных специалистов как экспертов при выработке управленческих решений [3].

Основная задача, стоящая перед АСЭО, – решение сложных управленческих проблем на основе надежной, профессионально полученной и корректно обработанной экспертной информации [4].

В рамках данной статьи описывается структура разрабатываемого прототипа автоматизированной системы экспертного оценивания. Приводится структура базы данных прототипа АСЭО. Описываются модули, которые необходимо разработать в данном прототипе. Рассматриваются пользователи системы, а также их обязанности. Также приведена диаграмма вариантов использования прототипа АСЭО.

В разрабатываемом прототипе АСЭО задача информационного обеспечения экспертов должна решаться с помощью единой базы данных об экспертизах и экспертах, в которой должна содержаться информация о предметных областях, проблемах, альтернативах их решения, критериях

выбора наилучшей альтернативы, используемых шкалах, методах отбора и обработки экспертной информации. В базе данных прототипа АСЭО для формирования компетентных экспертных комиссий должны быть предусмотрены таблицы об экспертах, содержащие информацию о компетентности экспертов в данной области, о проблемах, которые эксперт может решить профессионально, о рейтинге экспертов до и после проведения экспертиз. Логическая модель базы данных разрабатываемого прототипа автоматизированной системы экспертного оценивания представлена на рисунке 1.

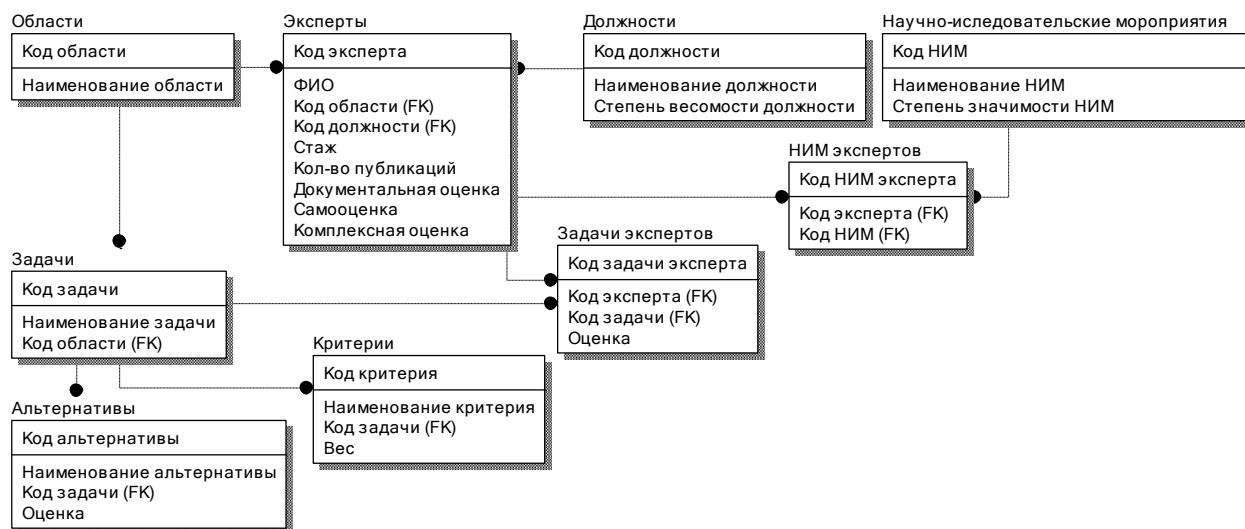


Рисунок 8 – Логическая модель базы данных прототипа АСЭО

Физическая модель с указанием типов данных полей таблиц базы данных прототипа АСЭО представлена на рисунке 2.

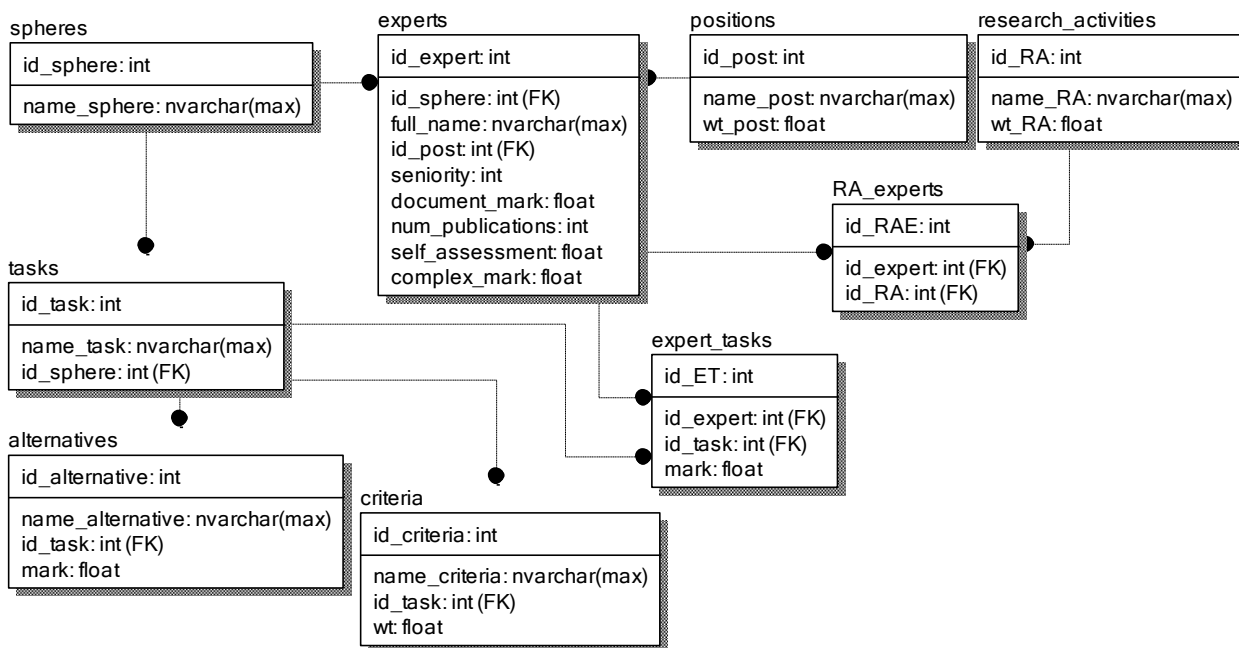


Рисунок 9 – Физическая модель базы данных прототипа АСЭО

В прототипе АСЭО должны быть предусмотрены следующие модули оценки качества экспертов [5]:

- модуль самооценки;
- модуль взаимооценки;
- модуль документальной оценки;
- модуль оценки отклонения от средней.

В прототипе АСЭО будет реализован модуль многокритериального оценивания с возможностью формирования уникального набора критериев для каждого эксперта. Многокритериальное оценивание альтернатив будет проводиться экспертами одним из следующих методов: классический метод анализа иерархий (МАИ), упрощенный МАИ, мультипликативный МАИ или SMART-метод.

Пользователями прототипа автоматизированной системы экспертного оценивания являются:

- администраторы прототипа АСЭО;
- члены рабочей группы;
- эксперты.

В обязанности администратора системы входят: внесение в базу данных прототипа АСЭО новых задач, критериев, альтернатив, экспертов, предметных областей и пр. (по требованиям членов рабочей группы или экспертов).

В обязанности члена рабочей группы входят:

- постановка проблемной ситуации;
- определение критериев;
- ввод альтернатив;
- выбор метода проведения экспертизы;
- подбор экспертов;
- добавление новой предметной области;
- добавление эксперта, его документальная оценка;
- коллективное оценивание альтернатив;
- оценка согласованности экспертов.

В обязанности эксперта входит: проведение экспертиз, взаимооценка приглашенных экспертов, а также самооценка.

Разработка прототипа автоматизированной системы экспертного оценивания будет осуществляться с помощью следующих программных средств:

- объектно-ориентированный язык программирования С#;
- интегрированная среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio;
- система управления реляционными базами данных Microsoft SQL Server.

Система должна функционировать под управлением следующих операционных систем: Microsoft Windows 7 и выше (клиентское приложение) и Microsoft Windows Server 2019 (сервер баз данных).

Диаграмма вариантов использования прототипа автоматизированной системы экспертного оценивания представлена на рисунке 3.



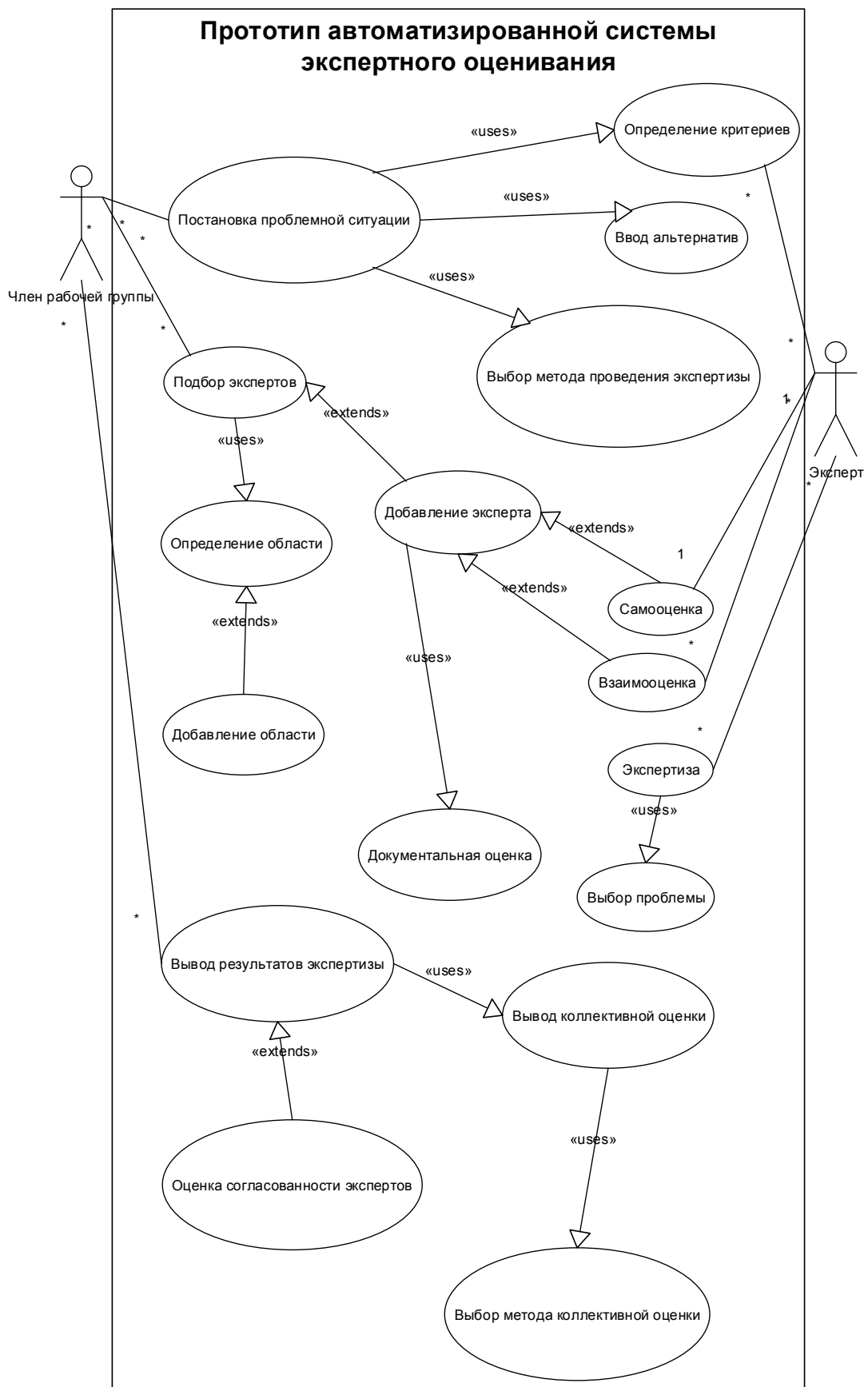


Рисунок 10 – Диаграмма вариантов использования прототипа АСЭО

**Список использованных источников**

1. Черненко В.В., Пискорская С.Ю. Экспертные системы // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2012. – №8. – С. 322-323.
2. Стародубцев А.А. Система поддержки принятия решений // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2016. – №12. – С. 99-101.
3. Чиганова А.П., Рыбакова Е.С. Автоматизированные системы экспертного оценивания - эффективный способ принятия решения // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2014. – №10. – С. 130-131.
4. А. Р. Мударисова, Л. Р. Хайруллина Информационные технологии в разработке и принятии управленческих решений // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – №5-2. – С. 149-153.
5. С. В. Хомутов О проблемах обеспечения контроля качества заключений эксперта и специалиста // Вестник УЮИ. – 2019. – №3 (85). – С. 110-115.

## *Чеботарева А.А., Балакирев П.А.* ВИДЫ И СПОСОБЫ РАСЧЁТА КРЕДИТА.

Н. рук. Пусная О.П.

С развитием финансовой системы растет доля граждан, имеющих кредиты. Общее количество заемщиков, имеющих задолженность по банковским кредитам или займам МФО, составляет 42 миллиона человек (на 1 апреля 2020 года), из них 5,5 миллионов являются клиентами МФО", — говорится в сообщении ЦБ. В позапрошлом году ЦБ сообщал, что общее количество заемщиков в России постепенно увеличивается. На 1 сентября 2019 года оно составляло 39,5 миллионов человек. По мере увеличения количества заемщиков с несколькими кредитами и перехода некоторой части банковских клиентов в МФО (а сейчас у 60% клиентов МФО есть также и банковские кредиты) будет возрастать важность показателя долговой нагрузки (ПДН), указывает регулятор. Об этом сообщает "Рамблер". Исходя из выше сказанного можно сделать вывод, что большое количество людей тесно связаны с кредитами, а это значит выбранная тема является актуальной [2].

Банковский кредит — это деньги, которые банк выдает на определенный срок по заранее согласованным условиям. В зависимости от условий и целей кредиты бывают нескольких видов.

Банковские кредиты выделяют по следующим видам:

**По целям кредитования:**

**Целевой кредит.** Банк выдает деньги на реализацию цели, предусмотренной в кредитном договоре, например на покупку жилья, автомобиля, на образование, лечение, отдых. Часто банк не выдает этот кредит наличными, а сразу перечисляет стороне, выступающей продавцом, чтобы гарантировать целевое использование средств. Обычно такой кредит можно взять под невысокую процентную ставку и на длительный срок;

**Нецелевой кредит.** Полученные деньги заемщик вправе тратить по своему усмотрению. Отчитываться перед банком ему не придется, а банк не проверяет цель использования таких кредитов. Ставка по таким кредитам обычно выше, а максимальный срок меньше.

**По виду обеспечения:**

**Обеспеченный залогом.** Банк выдает кредит под залог имущества (автомобиля, недвижимости), ценных бумаг или драгоценных металлов, чтобы гарантировать возврат кредита. Если заемщик перестает платить, банк продает залоговый объект и погашает таким образом задолженность по кредиту. В зависимости от условий договора залоговое имущество находится в пользовании заемщика либо им распоряжается банк до исполнения всех обязательств по кредиту;

**Обеспеченный поручительством.** Возврат кредита гарантирует не только заемщик, но и его поручитель. Для банка это дополнительная гарантия, что кредит будет возвращен, поскольку если заемщик перестает выплачивать кредит, обязательства по его погашению переходят к поручителю.

**Без обеспечения.** Банк выдает кредит и не требует каких-либо гарантий в виде залога или поручительства со стороны заемщика. Поскольку

банк рискует, выдавая необеспеченные кредиты, сумма и срок таких кредитов меньше, чем у обеспеченных, а ставка выше.

**По способу погашения:**

**Единовременный.** В таких кредитах заемщик закрывает кредит единым платежом в конце срока действия договора. Если заемщик закрывает кредит досрочно, то он выплачивает банку комиссию или все проценты в зависимости от условий договора;

**С дифференцированными платежами.** Заемщик ежемесячно выплачивает банку часть основного долга и проценты, но неравномерными платежами. Это связано с тем, что сумма основного долга распределяется равномерно на весь срок выплат, а проценты начисляются на убывающий с каждым платежом остаток. Дифференцированные платежи постепенно уменьшаются к окончанию срока кредита;

**С аннуитетными платежами.** Заемщик погашает кредит ежемесячно равными платежами, сумма платежа всегда фиксирована. Платеж складывается из выплат основного долга и процентов за пользование кредитом. В начале срока проценты составляют большую часть такого платежа, поэтому основной долг сокращается медленно. В конце наоборот: проценты составляют небольшую часть платежа, а основной долг — значительную.

**По способу начисления процентов:**

**С фиксированной процентной ставкой.** Банк устанавливает ставку при подписании договора и не меняет ее в течение всего срока действия договора. Такая ставка удобна при долгосрочных кредитах и позволяет точно рассчитать кредитную нагрузку;

**С плавающей процентной ставкой.** Процентная ставка зависит от определенных условий, установленных в договоре, и может меняться как в большую, так и в меньшую сторону. Часто ставка привязана к экономической ситуации или ключевой ставке Центрального банка. Подходит для кредитов на небольшой срок.

### По срокам:

**Краткосрочные.** Кредиты на срок до 1 года. Например, потребительские;

**Среднесрочные.** Кредиты на срок от 1 до 3 лет. Например, на покупку автомобиля или отдых;

**Долгосрочные.** Кредиты на срок свыше 3 лет. Например, ипотечные.

### Программная реализация и сравнительный анализ

Расчет краткосрочного кредита по формуле 1.1(сумма к возврату), где  $K$  – начальная сумма кредита,  $r$  – процентная ставка,  $D$  – срок кредита,  $B$  – число дней года, в котором берется кредит.

$$S = K \left( 1 + r \frac{D}{B} \right) \quad (1.1)$$

При начальной сумме 32565070 руб. и процентной ставке 14 % сроком на 10 месяцев, сумма к возврату получается следующая:

Размер кредита	32565070			
Процентная ставка	0,14			
Краткосрочный кредит				
Сумма кредита		32565070		
Ставка		14		
Выдан		01.01.2020		
Возврат		01.10.2020	274	
Результат				
По простой ставке				35987525,03
По сложной ставке				40008330,16

Рисунок 1 – Результат Excel

Интерфейс программы, которую пользователь может запустить из exe файла, представлены на рисунке 2. На рисунке 2 представлен расчёт по простой ставке. Результаты эксель и программы идентичны друг другу, наиболее выгодной является простая ставка (35,987525 млн. рублей) по сравнению со сложной ставкой (40,008330 млн. рублей)

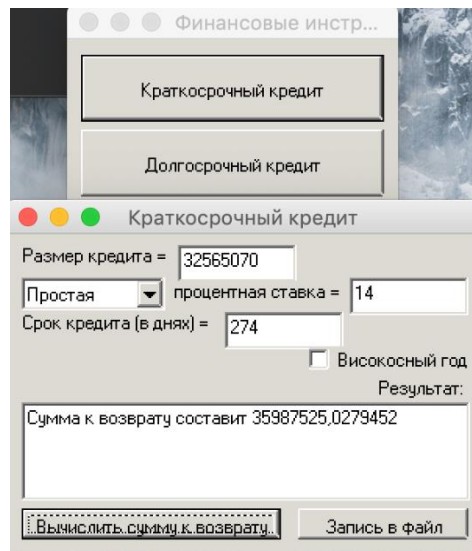


Рисунок 2 – Скриншот интерфейса программы для расчёта краткосрочного кредита

Вычисление трёх типов долгосрочного кредита. Первый из них предусматривает погашение долга единовременным платежом, причём существуют 2 варианта: погашение долга единовременным платежом с ежегодной выплатой процентов и созданием погасительного фонда (формула 2.1.1); погашение долга и процентов по долгу единовременным платежом в конце срока ссуды (формула 2.1.2).

$$Y = I + R = D \cdot q + D / s_{n,i} = D \cdot q + D \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad (2.1.1)$$

где  $D$  – первоначальная сумма долга;

$q$  – ставка процентов по условиям займа;

$sn$ ;  $i$  – коэффициент наращивания финансовой ренты;

$n$  – срок долга в годах;

$i$  – ставка процентов при создании фонда погашения.

Здесь присутствуют две ставки процентов:  $i$  – определяет скорость роста суммы фонда погашения;  $q$  – сумму выплачиваемых за заем процентов.

Во втором случае погашения долга единовременным платежом состоит в выплате процентов одновременно с погашением долга, взносы в фонд погашения являются одновременно и величиной срочной уплаты (членом финансовой ренты):

$$Y = [D(1+q)^n] \cdot S_{n,i} = [D(1+i)^n] \cdot \frac{[(1+i)^n - 1]}{i}, \quad (2.1.2)$$

где  $D$  – первоначальная сумма долга;

$q$  – ставка процентов по условиям займа;

$sn$ ;  $i$  – коэффициент наращения финансовой ренты;

$n$  – срок долга в годах;

$i$  – ставка процентов при создании погасительного фонда.

Результат вычислений в Excel представлен для первого варианта представлен на рисунке 3.

15	Долгосрочный кредит. Единовременный платеж			
16	Погашение долга единовременным платежом с ежегодной выплатой процентов и созданием погасительного фонда			
17	Сумма кредита			32565070
18	Ставка		0,14	
19	Срок (лет)	5		
20	% фонда погашения	0,13		
21	Результат			
22	Сумма к возврату			47921868,53

Рисунок 3 – Результат Excel

Интерфейс программы для расчета долгосрочных кредитов, различными методами погашения продемонстрирован на рисунке 4.

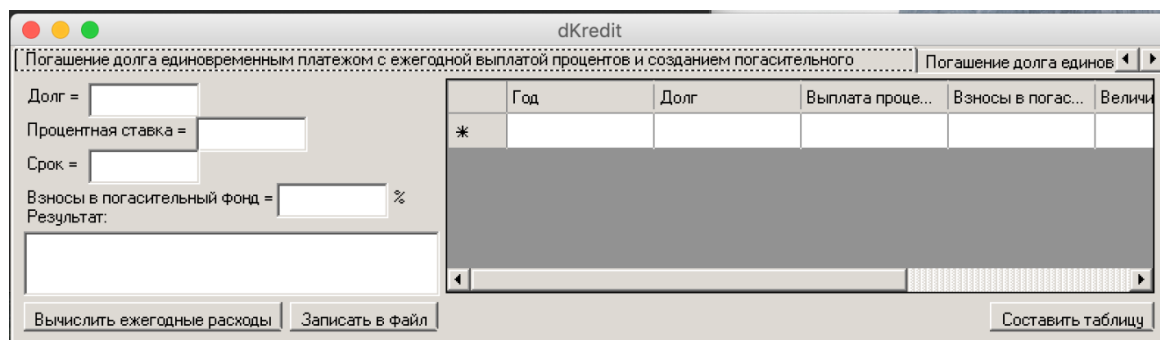


Рисунок 4 – Интерфейс

Результат в Excel в случаи, погашения долга и процентов по долгу единовременным платежом в конце срока ссуды, представлен на рисунке 5.

24	Долгосрчный кредит. Единовременный платеж			
25	Погашение долга и процентов по долгу единовременным платежом в конце срока ссуды			
26	Сумма кредита		32565070	
27	Ставка		0,14	
28	Срок (лет)	5		
29	% фонда погашения	0,13		
30	Результат			
31	Сумма к возврату			48378582,03

Рисунок 5 – Результат Excel

Долгосрчный кредит в рассрочку, в нем реализовано погашение долга и процентов по нему равными суммами в течение срока ссуды (формула 2.2)

$$Y_t = D : \frac{1 - (1 + q)^{-n}}{q} = \frac{Dq}{1 - (1 + q)^{-n}}. \quad (2.2)$$

где  $Y_t$  – величина срочной уплаты;

$D$  – первоначальная сумма долга;

$q$  – процентная ставка на сумму долга;

$n$  – срок долга в годах;

$t$  – номер года,  $t = 1, 2, \dots, n$ .

Для данного вида кредита была рассчитана общая сумма к возврату в Excel, результаты на рисунке 6.

Долгосрчный кредит. В рассрочку. Погашение равными срочными платежами			
Сумма кредита		32565070	
Ставка		0,14	
Срок (лет)	5		
% фонда погашения	0,13		
Результат			
Сумма к возврату			47428345,41

Рисунок 6 – Результат Excel

Таким образом, наиболее выгодным является кредит в рассрочку с погашением равными срочными платежами (47,428345 млн. рублей) по сравнению с кредитом с ежегодной выплатой процентов и созданием погасительного фонда (47,921868 млн. рублей).

В данной работе разработан и рассмотрен алгоритм решения поставленной задачи, приведено его словесное описание. Была выполнена программная реализация расчета более популярных кредитов средствами C++ в интегрированной среде программирования Microsoft Visual Studio 2010 с использованием экранных форм (Windows Forms) [1]. Данная программная



реализация позволяет пользователю оперативно рассчитать кредит, сократив время на выполнение данной операции.

#### **Список использованных источников**

1. Понамарев, В. Программирование на C++/C# в Visual Studio / В. Понамарев. - М.: БХВ-Петербург, 2015. - 917 с.
2. РИА новости: Число россиян с кредитами и займами достигло 42 миллионов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://finance.rambler.ru/money/44753853-chislo-rossiyan-s-kreditami-i-zaymami-dostiglo-42-millionov/>

### **Щетинина Е.С. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЕРТОЧНОГО АВТОЭНКODЕРА И СЛОЕВ LSTM ДЛЯ ОБРАБОТКИ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ FNIRS.**

Н. рук. Асадуллаев Р.Г.

В настоящее время все большую популярность набирают задачи обработки многоканальных данных: спутниковых снимков, временных рядов, медицинских данных (МРТ) и др. Для их обработки и анализа необходимо применение сложных систем и технологий, способных учитывать все факторы и критерии входных данных. Поэтому, все большую обоснованную популярность набирают нейронные сети глубокого обучения.

Специфика нейронных сетей позволяет интегрировать слои различного назначения (свертки, слои с краткосрочной памятью и т.д.) в единую сеть с целью формирования гибких архитектур для решения специфических многокритериальных задач.

Таким примером может служить архитектура для обработки временных рядов с предварительным извлечением признаков из многоканальных данных, включающая слои CNN и LSTM. Такие сети способны не только хорошо формировать признаки входных данных, но и находить зависимости данных во времени, что позволяет более точно классифицировать временные

ряды. Данный подход соединения в одном классификаторе двух типов нейронных сетей отличается лучшей обобщающей способностью.

Новизна настоящего подхода заключается в том, что в процессе анализа учитывается пространственная и временная логика изменения fNIRS-сигнала за счет использования оригинальной архитектуры нейронной сети, состоящей из сверточного автоэнкодера и рекуррентной сети с долгой краткосрочной памятью (LSTM).

Сущность данного подхода состоит в необходимости применить CNN автоэнкодер для выявления карт признаков среди многочисленных каналов fNIRS-сигнала и тем самым уменьшить данные для подачи наиболее значимых признаков на LSTM, которая будет осуществлять поиск логики изменения данных активности мозга человека во времени.

Автоэнкодер (АЕ) – архитектура нейронной сети, которая сжимает входные данные для представления их на слои свёртки, а затем восстанавливает их обратно максимально близким по значению к входному [1]. В большинстве своем сети типа автоэнкодера применяются для визуализации данных, сглаживания и очистки данных от шума и снижения размерности входных данных. Существует четыре основных типа автоэнкодеров: автокодер «Vanilla» (рис.1), многослойный автоэнкодер, сверточный автоэнкодер, регуляризованный автоэнкодер.

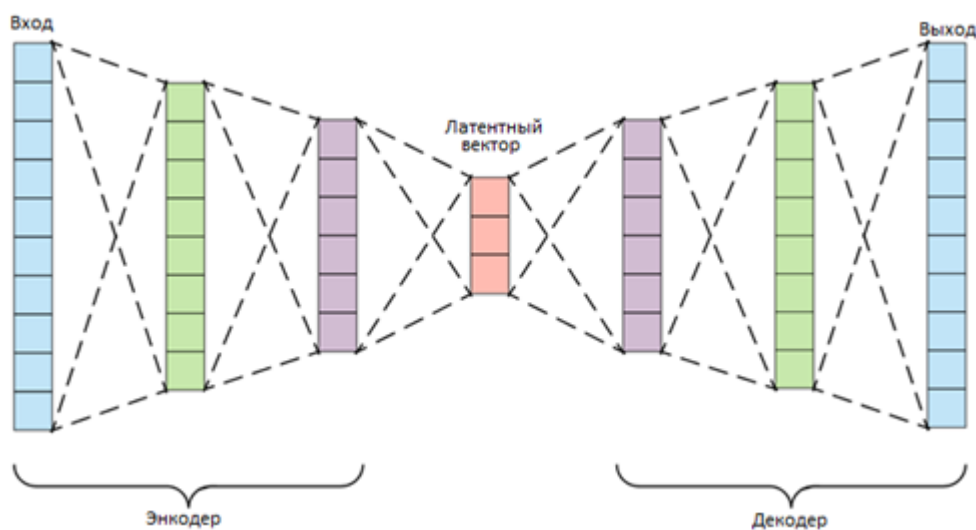


Рисунок 1 – Схема архитектуры нейронной сети автокодера «Vanilla».

Свёрточный АЕ – состоит из двух частей: энкодер (сжатие входных данных) и декодер (восстановление входа) [2]. Обязательным условием работы сверточного автоэнкодера считается то, что количество нейронов на входном и выходном слоях должно совпадать. Отличительной особенностью части нейронной сети «энкодер» является её хорошая способность выявления признаков (фичей) подаваемых на вход данных.

Сети прямого распространения (RNN) названы по принципу передачи информации, проходящей через циклы принятия решений, с условием принятия во внимание текущих входных данных, а также входных, полученных ранее. В сочетании с LSTM данные сети могут использовать долгосрочную память. Рекуррентная нейронная сеть имеет два входа: настоящее и недавнее прошлое. Последовательности подаваемых данных содержат важную информацию о тенденции их изменения во времени, что и отличает рекуррентные нейронные сети.

Сети Long Short-Term Memory (LSTM) – расширение рекуррентных нейронных сетей и их памяти. Слои LSTM позволяют сети прямого распространения держать в памяти входные данные в течение длительного периода времени [2].

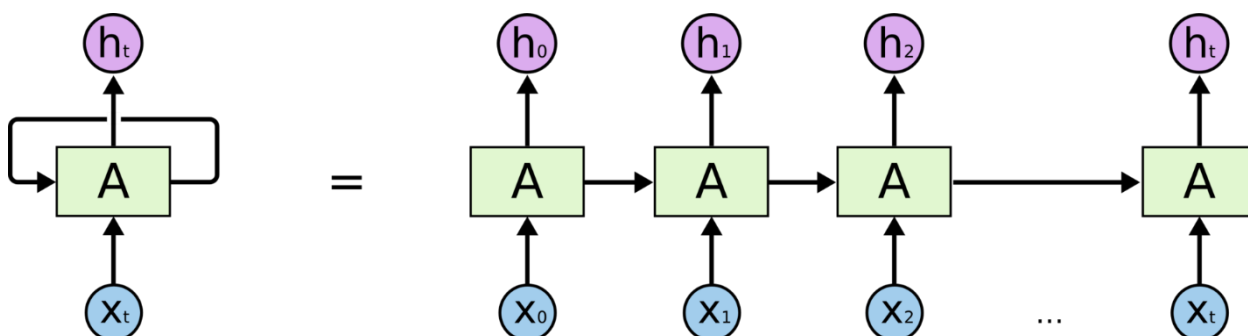


Рисунок 2 – Схема архитектуры нейронной сети с долгой краткосрочной памятью

Спроектированная в данной статье архитектура нейронной сети глубокого обучения совмещает в себе функции сверточной и рекуррентной нейронных сетей и состоит из предобученного энкодера сети типа автоэнкодер и слоев LSTM с выходом на слой классификации и представлена на рисунке 3.

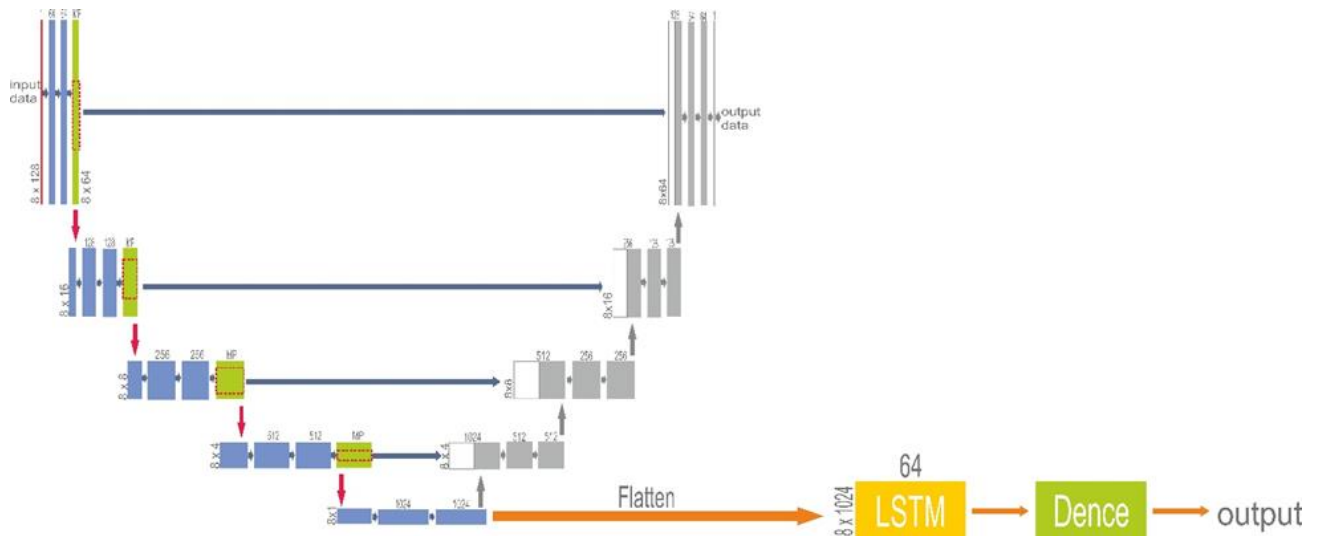


Рисунок 3 – Схема архитектуры НС с применением сверточного автоэнкодера и слоя LSTM

Для выявления наиболее значимых карт признаков за основу была взята архитектура сети «Unet». На вход сети подается матрица  $BatchSize \times 8 \times 128 \times 1$ , где  $BatchSize$  – количество подаваемых экземпляров набора данных, 8 – приблизительное количество фреймов в секунду, 128 – количество считываемых каналов томографом fNIRS, 1 – количество выявленных карт признаков.

Данные последовательно проходят через слои Convolution2D, при этом через каждые четыре слоя свертки данные приводятся к нормальному распределению при помощи слоя BatchNormalization. Конечным результатом является данные размерностью матрица  $BatchSize \times 8 \times 128 \times 1024$ , где  $BatchSize$  – количество подаваемых экземпляров набора данных, 8 – приблизительное количество фреймов в секунду, 128 – количество считываемых каналов томографом fNIRS, 1024 – количество выявленных карт признаков.

Для выявления логики изменения нерофизиологических данных во времени были применены слои рекуррентной нейронной сети. Данные преобразуются в вектор при помощи слоя Flatten и передаются на слой LSTM, состоящий из 64 нейронов. После данные проходят через полносвязный слой классификации Dense.

Выходом разработанной нейронной сети является предикт - выявленный паттерн мозговой активности человека «сжатие кисти руки», «разжатие кисти руки» или «шум».

Для проектирования нейронной сети, представленной на рисунке 1, был использован облачный сервис разработки в области машинного и глубокого обучения - Google Colaboratory. Для реализации были использованы библиотеки функционального языка программирования Python, а именно tensorflow, sklearn, numpy, matplotlib.

```

Model: "functional_1"
-----
Layer (type)                Output Shape          Param #   Connected to
-----
input_1 (InputLayer)        [(None, 40, 40, 1)]  0
-----
conv2d (Conv2D)             (None, 40, 40, 12)   108      input_1[0][0]
-----
conv2d_1 (Conv2D)           (None, 20, 40, 12)   1164     conv2d[0][0]
-----
conv2d_2 (Conv2D)           (None, 10, 40, 24)   2328     conv2d_1[0][0]
-----
batch_normalization (BatchNorma (None, 10, 40, 24)   96       conv2d_2[0][0]
-----
conv2d_3 (Conv2D)           (None, 10, 40, 32)   6176     batch_normalization[0][0]
-----
conv2d_4 (Conv2D)           (None, 5, 40, 32)    8224     conv2d_3[0][0]
-----
dropout (Dropout)           (None, 5, 40, 32)    0        conv2d_4[0][0]
-----
conv2d_5 (Conv2D)           (None, 1, 40, 48)    7728     dropout[0][0]
-----
dropout_1 (Dropout)         (None, 1, 40, 48)    0        conv2d_5[0][0]
-----
up_sampling2d (UpSampling2D) (None, 5, 40, 48)    0        dropout_1[0][0]
-----
conv2d_6 (Conv2D)           (None, 5, 40, 48)    18480    up_sampling2d[0][0]
-----
concatenate (Concatenate)   (None, 5, 40, 80)    0        conv2d_4[0][0]
conv2d_6[0][0]
-----
up_sampling2d_1 (UpSampling2D) (None, 10, 40, 80)  0        concatenate[0][0]
-----
conv2d_7 (Conv2D)           (None, 10, 40, 32)   20512    up_sampling2d_1[0][0]
-----
concatenate_1 (Concatenate) (None, 10, 40, 56)   0        batch_normalization[0][0]
conv2d_7[0][0]
-----
up_sampling2d_2 (UpSampling2D) (None, 20, 40, 56)  0        concatenate_1[0][0]
-----
conv2d_8 (Conv2D)           (None, 20, 40, 24)   10776    up_sampling2d_2[0][0]
-----
concatenate_2 (Concatenate) (None, 20, 40, 36)   0        conv2d_1[0][0]
conv2d_8[0][0]
-----
up_sampling2d_3 (UpSampling2D) (None, 40, 40, 36)  0        concatenate_2[0][0]
-----
conv2d_9 (Conv2D)           (None, 40, 40, 12)   3468     up_sampling2d_3[0][0]
-----
concatenate_3 (Concatenate) (None, 40, 40, 24)   0        conv2d[0][0]
conv2d_9[0][0]
-----
conv2d_10 (Conv2D)          (None, 40, 40, 1)    193      concatenate_3[0][0]
-----
Total params: 79,253
Trainable params: 79,205
Non-trainable params: 48

```

Рисунок 4 – Архитектура сверточного автоэнкодера реализованная в среде разработки Google Colaboratory

В ходе проектирования нейронной сети (сверточного автоэнкодера) было иницировано 23 слоя с более 79 тысячами обучаемых параметров (рис.4).

Далее к данной архитектуре был подключен слой LSTM с использованием дополнительных слоев Flatten и TimeDistributed, позволяющих слоям LSTM работать с выходом слоев сверток автоэнкодера. Слои восстановления автоэнкодера (декодер) были исключены из конечной архитектуры получившейся нейронной сети. Конечная спроектированная архитектура нейронной сети с применением предобученного энкодера и слоев LSTM представлена на рисунке 5.

```
Model: "functional_1"
```

Layer (type)	Output Shape	Param #
input_2 (InputLayer)	[(None, 40, 40, 1)]	0
conv2d_11 (Conv2D)	(None, 40, 40, 12)	108
conv2d_12 (Conv2D)	(None, 20, 40, 12)	1164
conv2d_13 (Conv2D)	(None, 10, 40, 24)	2328
batch_normalization_1 (Batch Normalization)	(None, 10, 40, 24)	96
conv2d_14 (Conv2D)	(None, 10, 40, 32)	6176
conv2d_15 (Conv2D)	(None, 5, 40, 32)	8224
dropout_2 (Dropout)	(None, 5, 40, 32)	0
conv2d_16 (Conv2D)	(None, 1, 40, 48)	7728
time_distributed (TimeDistributed)	(None, 1, 1920)	0
lstm (LSTM)	(None, 20)	155280
dense (Dense)	(None, 2)	42

```

Total params: 181,146
Trainable params: 181,098
Non-trainable params: 48

```

Рисунок 5 – Архитектура НС с применением сверточного автоэнкодера и слоя LSTM в среде разработки Google Colaboratory

**Заключение.** Был проведен анализ наиболее распространенных решений задач анализа и обработки многомерных данных. Были рассмотрены наиболее распространенные архитектуры нейронных сетей глубокого обучения и на их основе спроектирована гибкая архитектура нейронной сети глубокого обучения с применением слоев с длинной краткосрочной памятью в совокупности с сетью типа автоэнкодер. Данная нейронная сеть спроектирована для выявления пространственных и ретроспективных признаков входных данных и может использоваться в дальнейших исследованиях, таких как анализ многоканальных нейрофизиологических сигналов.

#### **Список использованных источников**

1. Liou C.-Y., Cheng C.-W., Liou J.-W., Liou D.R. Autoencoder for Words // *Neurocomputing*. – 2014. - V.139. - 84-96 pp.
2. N. Kalchbrenner. Grid Long Short-Term Memory // N. Kalchbrenner, I. Danihelka, A. Graves, Google DeepMind, *IEEE Neural and Evolutionary Computing*. - 2015. - 1507.01526v1. – 14p.
3. А.А. Дашкевич. Исследование моделей сверточных автоэнкодеров для выделения признаков в наборах стереоизображений // *Вестник Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»*. – 2017 - № 50(1271). – 112-118сс.

«Основы проведения научных исследований»  
электронный сборник научных работ

УДК 004.9:005  
66.К 32.973.2+65.291.21  
С 56

УДК 004.9:005  
66.К 32.973.2+65.291.21  
С 56

© Кафедра прикладной информатики и информационных технологий  
Белгородского государственного национального исследовательского университета, 2021