

Информационные технологии в управлении и экономике

2022, № 01

Электронная версия журнала размещена на сайте

<http://it-ugtu.ru>, <http://itue.ru/> и <http://итуэ.рф/>



ISSN 2225-2819

Information technology in management and economics

Информационные технологии

в управлении и экономике

2022, № 01 (26), 15.03.2022

Электронная версия журнала размещена на сайте

<http://it-ugtu.ru>, <http://itue.ru/>, <http://итуз.рф/>

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Рочев К. В., канд. эконом. наук, технический директор Insense Arts LLC, доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий (ВТИСиТ) УГТУ, главный редактор
- Беляев Д. А., канд. экон. наук, директор Государственного учреждения Республики Коми «Детский дом №1 для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей» г. Сыктывкара
- Воронов Р. В., доктор техн. наук, доцент, профессор кафедры прикладной математики и кибернетики Института математики и информационных технологий ПГУ
- Дорогобед А. Н., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой ВТИСиТ УГТУ
- Затонский А. В., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автоматизации технологических процессов Березниковского филиала ПНИПУ
- Каюков В. В., доктор экон. наук, профессор кафедры экономики и управления УГТУ
- Кожевникова П. В., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Крестовских Т. С., канд. экон. наук, декан факультета экономики, управления и информационных технологий УГТУ
- Куделин С. Г., канд. техн. наук, инженер-программист ЕРАМ Systems
- Кунцев В. Е., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Минцаев М. Ш., доктор техн. наук, ректор ГГНТУ имени акад. М. Д. Миллионщикова
- Михайлюк О. Н., доктор экон. наук, зав. кафедрой финансов и кредита Уральского государственного горного университета
- Павловская А. В., канд. эконом. наук, профессор кафедры экономики и управления УГТУ
- Полякова Л. П., доктор эконом. наук, профессор, директор Воркутинского филиала УГТУ
- Садыкова Р. Ш., доктор экон. наук, профессор, зав. кафедрой экономики и управления предприятием, АГНИ
- Семериков А. В., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Смирнов Ю. Г., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Шилова С. В., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Эмексузян А. Р., канд. экон. наук, руководитель проекта по развитию портала доп. проф. развития государственных гражданских служащих ФГБУ "Центр экспертизы и координации информатизации"

Журнал выходит 4 раза в год.

Учредитель ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».

ISSN 2225-2819, свидетельство о регистрации СМИ: Эл № ФС77-65216.

Электронная почта: info@itue.ru

Телефон редакции: +7 (8216) 700-308

Телефон главного редактора: +7 (904) 109-83-18

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Правила для авторов доступны на сайте журнала <http://itue.ru/pravila/>

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЛУЦЕНКО Д. Ю., ПОЛЯКОВА Л. П. Преимущества использования технологии блокчейн для осуществления платежей в сфере E-Commerce.....	4
ГАТИН Г. Н. А существует ли парадокс Рассела?	9
ПАВЛЮКЕВИЧ Е. А., ПОНАЧУГИН А. В. Цифровая экономика промышленных предприятий.....	15
ШИЛОВА С. В., ВОЛКОВ Б. М. Разработка информационной системы мониторинга кадрового обеспечения вуза.....	23
СКРИПНИКОВА С. А., ГРИГОРЬЕВЫХ А. В. Найм сотрудников с использованием нейросети кадрового подбора	32
СЫЧЕВ С. А., ДОРОГОбЕД А. Н. Автоматизация процесса учета посещаемости в ВУЗЕ	49
ЮДИН М. О., КУДЕЛИН А. Г. Информационная система автоматического поиска и анализа научных публикаций.....	66
БОЛОТОВ И. Г, РОЧЕВ К. В. VR-тренажер правил безопасности в нефтяных шахтах.....	77
Сведения об авторах.....	88

ЛУЦЕНКО Д. Ю., ПОЛЯКОВА Л. П.
ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПЛАТЕЖЕЙ В СФЕРЕ E-COMMERCE
УДК 004.75, ВАК 5.2.2. / 08.00.05, ГРНТИ 20.53.17

Преимущества использования
технологии блокчейн для
осуществления платежей в сфере
e-commerce

Benefits of using blockchain
technology for e-commerce payments

Д. Ю. Луценко¹, Л. П. Полякова²

D. Yu. Lutsenko¹, L. P. Polyakova²

¹ Санкт-Петербургский
политехнический университет
имени Петра Великого, г. Санкт-
Петербург;

¹ St. Petersburg Polytechnic University
named after Peter the Great, St.
Petersburg;

² Ухтинский государственный
технический университет,
Воркутинский филиал; г. Воркута

² Ukhta State Technical University,
Vorkuta branch; Vorkuta

Блокчейн — одноранговая, децентрализованная компьютерная сеть. Данная технология предоставляет возможности для реализации простых, безопасных и быстрых международных платежей и как следствие может использоваться в различных отраслях промышленности, таких как розничная торговля, страхование, автомобилестроение, здравоохранение, реклама. В данной статье будут рассмотрены различные характеристики, свойства и преимущества, благодаря которым блокчейн революционизирует платежи в электронной коммерции.

Blockchain is a peer-to-peer, decentralized computer network. This technology provides opportunities for simple, secure and fast international payments and as a result can be used in various industries such as retail, insurance, automotive, healthcare, advertising. This article will look at the various characteristics and properties that make blockchain revolutionize payments in e-commerce.

Ключевые слова: Блокчейн, компьютерная сеть, платежи, революционизирует, электронная коммерция.

Keywords: Blockchain, computer network, payments, revolutionizes, e-commerce.

Введение

Индустрия e-commerce (электронная коммерция) в текущее время широко развивается, однако именно фактор осуществления электронных платежей остаётся решающим для большинства пользователей. В мире насчитывается порядка 24 миллионов сайтов, на которых возможно приобрести товары или услуги онлайн. [1] Общий объем продаж в сфере электронной коммерции достигает порядка 4 триллионов долларов в конце 2021 года, однако интересно отметить, что около 155 миллионов транзакций заканчиваются спором. [2] Именно внедрение блокчейна может сыграть важную роль в оптимизации и реорганизации платежей для сокращения количества споров и улучшения пользовательского опыта.

Более быстрая обработка платежей

По данным Всемирного экономического форума, к 2027 году около 10% мирового ВВП будет храниться с использованием блокчейна. [3] Компании, занимающиеся международными платежами, внедрение блокчейна может обеспечить возможность высокоскоростных платежных переводов с минимальной комиссией за конвертацию. Кроме того, реестр блокчейна обеспечивает единую и прозрачную историю платежей, где введенные данные невозможно удалить или изменить, а все блоки данных связаны друг с другом в хронологическом порядке.

Распределенные системы помогут ускорить транзакции в реальном времени и снизить общие операционные расходы. [4] Распределенные хранилища данных обладают следующими характеристиками:

1. Записи могут быть реплицированы на несколько узлов в сети.
2. Новые записи могут быть добавлены каждым узлом после достижения консенсуса с другими узлами.
3. Существующие записи могут быть проверены на целостность, подлинность и работоспособность.
4. Существующие записи нельзя удалить или изменить.
5. Различные действующие как независимые участники, которые не обязательно доверяют друг другу.

Ценными бумагами, такими как акции или облигации, можно будет управлять более эффективно, разместив их в публичных блокчейнах. Информация о клиентах может храниться в децентрализованных блоках, что ускорит, например одобрение кредитов для физических лиц или предприятий электронной коммерции. [5]

Простая обработка квитанций и гарантийных случаев

Обработка квитанций и гарантийных случаев является еще одной серьезной проблемой для розничных продавцов в электронной коммерции. Покупателям бывает проблематично доказать наличие гарантии на приобретенные ими товары, поскольку высока вероятность потери или подделки бумажных чеков или иных необходимых документов, касающихся товара.

Однако, если информация о чеках и гарантии хранится в регистрах блокчейна, проблема потери или подделки документов будет решена. Подписание документа будет включать создание хэша документа, подписание этого хэша закрытым ключом и сохранение этого подписанного хэша в блокчейне вместе с соответствующим общедоступным сертификатом. Кроме того, информация о гарантии, клиенте, покупке продукта, о розничном продавце и любая другие важные данные будут надежно зафиксированы и защищены в блокчейне. Поэтому блокчейн может обеспечить не только быстрые платежи, но и решить вопросы, связанные с квитанциями и гарантией.

Самовыполняющиеся смарт-контракты

Одной из проблем интернет-магазинов является безопасная отправка платежей поставщикам товара. Используя блокчейн, можно реализовать данную процедуру платежей через смарт-контракты.

Смарт-контракты — это программы, которые автоматически запускаются на основе определенных условий. [6] На этапе написания кода разработчики реализуют логику контракта, чтобы при выполнении определенного действия или транзакции выполнялся следующий этап написанного сценария. После написания кода контракта сценарий отправляется в блокчейн. Для выполнения кода используется распределенная сеть. Как правило, каждый компьютер, доступный для вычислений, может выполнять контракт. В то же время при идентичных входных данных, выходные данные контракта должны быть одинаковыми независимо от компьютера, на котором он выполняется. Также можно определить несколько условий, а конечные пользователи смарт-контракта могут выбрать условия, необходимые конкретно им.

Например, если на данный момент платежи поставщикам отправляются при достижении суммы продаж в 1000 долларов, то в блокчейне существует возможность создать смарт-контракт и указать данные поставщика в качестве бенефициара. Когда продажи достигнут 1000 долларов, деньги автоматически переведутся на указанный счет поставщика, а все данные, касающиеся сделки, также автоматически отобразятся в блокчейне после ее завершения.

Низкая комиссия за обработку транзакций

Лица, заключающие сделки в сфере электронной коммерции, смогут снизить величину комиссий за транзакции до 70% [7], используя блокчейн или иные криптографические платежи. Например, традиционные платежные системы, такие как PayPal или Square, взимают более 2,5% за транзакцию.

В то же время поставщики криптовалютных платежных систем, такие как Coinbase, взимают всего 0,5% за каждую транзакцию. Следовательно, не только более быстрые платежи, но и более низкие сборы за их обработку являются значительными преимуществами технологии блокчейн.

Защита от различных кибератак

Веб-сайты, через которые осуществляется деятельность в рамках электронной коммерции, должны следовать передовым методам безопасности, поскольку им приходится бороться с кибератаками нацеленными на получение несанкционированного доступа к данным клиентов и их денежным средствам. Некоторые из распространенных кибератак, с которыми сталкиваются сайты электронной коммерции: вредоносное ПО, фишинг, известные уязвимости и человеческие ошибки. Любая утечка данных может привести к получению доступа данных карты клиента и нанести ущерб деловой репутации компании. Клиенты привыкли доверять продавцам электронной коммерции и любой взлом их данных может разрушить многолетнее доверие за считанные секунды.

Технология блокчейн представляет собой высоконадежную сеть распределенных реестров, которая обеспечивает безопасность системы управления данными и обеспечивает их децентрализованное хранение. За более чем 10 лет существования данной технологии ни одна система хранения данных, основанная на блокчейне, не была успешно взломана.

Заключение

Внедрение технологии блокчейна упростило бы ведение бизнеса в Интернете как для продавцов, так и для покупателей. Платежей, осуществляемые в сети блокчейна надежно защищены, что позволяет безопасно и быстро осуществлять даже международные транзакции. Предприятия электронной коммерции могут начать использовать возможности блокчейна, чтобы сократить количество посредников в процессе оплаты и автоматизировать потоки платежей.

Список использованных источников и литературы

1. Потрясающая статистика и факты об электронной коммерции (2022) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zyro.com/blog/ecommerce-statistics-and-facts-2021> (дата обращения: 02.02.2022).
2. Kleros, уровень разрешения споров в блокчейне [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ngi.eu/blockchainsforsocialgood/2019/12/20/kleros-the-blockchain-dispute-resolution-layer> (дата обращения: 02.02.2022).
3. Cisco: «К 2027 году 10% мирового ВВП будет на блокчейне» // bitnovosti.com: ведущий русскоязычный информационный ресурс, освещающий блокчейн-технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bitnovosti.com/2019/03/21/cisco-k-2027-godu-10-mirovogo-vvp-budet-na-blokchejne> (дата обращения: 03.02.2022).
4. Алекс Тапскотт, Дон Тапскотт. Технология блокчейн - то, что движет финансовой революцией сегодня. – М.: Эксмо, 2017. – 448 с.
5. Свон, Мелани. Блокчейн: схема новой экономики. – М.: "Олимп-бизнес", 2017. – 240 с.
6. Акст Р. Что такое Смарт-контракт или Ethereum за час. – 2017. Объем: 61189. Дата поступления: 9 июня 2017, ISBN (EAN): 9785448529078

7. Продавцы могут снизить затраты на обработку транзакций на 70 % с помощью криптоплатежей // medium.com: живая сеть любопытных умов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/blockdata/merchants-can-reduce-transaction-processing-costs-by-70-with-crypto-payments-6d1d343f3f75> (дата обращения: 03.02.2022).

8. Что такое кибератака? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cisco.com/c/ru_ru/products/security/common-cyberattacks.html (дата обращения: 03.02.2022).

List of references

1. Jaw-Dropping eCommerce Statistics and Facts (2022) // zyro.com: сайт платформы zyro. URL: <https://zyro.com/blog/ecommerce-statistics-and-facts-2021>, accessed 02.02.2022.

2. Kleros, the blockchain dispute resolution layer // www.ngi.eu: next generation internet. URL: <https://www.ngi.eu/blockchainsforsocialgood/2019/12/20/ kleros-the-blockchain-dispute-resolution-layer>, accessed 02.02.2022.

3. Cisco: «By 2027, 10% of global GDP will be on blockchain» // bitnovosti.com: a leading Russian-language information resource covering blockchain technologies. URL: <https://bitnovosti.com/2019/03/21/cisco-k-2027-godu-10-mirovogo-vvp-budet-na-blokchejne>, accessed 03.02.2022.

4. Alex Tapscott, Don Tapscott. Blockchain technology is what drives the financial revolution today. – М.: Eksmo, 2017. – 448 p.

5. Swan, Melanie. Blockchain: a blueprint for the new economy. - М.: "Olymp-Business", 2017. – 240 p.

6. Axt R. What is a Smart Contract. or Ethereum per hour. – 2017.

7. Merchants can reduce transaction processing costs by 70% with crypto payments // medium.com: A living network of curious minds. URL: <https://medium.com/blockdata/merchants-can-reduce-transaction-processing-costs-by-70-with-crypto-payments-6d1d343f3f75>, accessed 03.02.2022.

8. What is a cyber attack? // www.cisco.com: Cisco Systems. URL: https://www.cisco.com/c/ru_ru/products/security/common-cyberattacks.html, accessed 03.02.2022.

ГАТИН Г. Н.
А СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ПАРАДОКС РАССЕЛА?
 УДК 510.22, ВАК 1.2.2. / 05.13.18, ГРНТИ 20.01.07

А существует ли парадокс Рассела?

Does Russell's paradox exist?

Г. Н. Гатин

G. N. Gatin

Ухтинский государственный
 технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical
 University, Ukhta

Показывается простое решение парадокса Рассела. Высказывается мнение о непротиворечивости интуитивной теории множеств.

A simple solution to Russell's paradox is shown. An opinion is expressed about the consistency of the intuitive set theory.

Ключевые слова: парадокс Рассела, интуитивная теория множеств.

Keywords: Russell's paradox, intuitive set theory.

Введение

В 1874 году вышла статья Г. Кантора, в которой было введено понятие мощности множества. Этот год можно считать годом рождения теории множеств. Часть математиков, однако, резко критиковали нововведение Г. Кантора. Критика усилилась после открытия в 1901 году Б. Расселом парадокса, который с тех пор называется парадоксом Рассела. Сторонники теории множеств приложили немало усилий, чтобы разрешить этот парадокс. Шли при этом двумя путями. Предлагались различные решения именно этого парадокса. Но в теории множеств нашлись и другие парадоксы. С другой стороны строилась аксиоматическая теория множеств, таким образом, чтобы парадоксы не возникали. Предложенная Г. Кантором теория стала называться «интуитивной теорией множеств». Везде в литературе утверждается, что интуитивная теория множеств приводит к парадоксам или «интуитивная теория множеств противоречива»! Аксиоматические теории множеств непротиворечивы. Достигается это в основном определёнными ограничениями на понятие множества.

Что удивительно, несмотря на противоречивость, пользуются математики именно интуитивной теорией множеств. [1]. Считается, что непротиворечивость интуитивной теории доказана аксиоматикой. Но если это так, то должно быть предложено разрешение парадоксов. Однако в стандартных учебниках автор не нашёл разрешений парадоксов. Зато встречаются фразы типа «Математиками предложены разные решения парадоксов, но они принимаются не всеми математиками». Ну математиков понять можно: если аксиоматика теории множеств построена так, что парадоксы не возникают, то зачем их разрешать. С другой стороны, если разрешить парадоксы, то аксиоматика теории множеств

должна быть другой и не надо будет накладывать ограничения на понятия «множество».

Конечно же, автор смотрел и специальную литературу. В [3, стр 10-12] приведено одно из разрешений парадокса Рассела. «Объяснение в сущности не сложно. Когда мы строим какое-то множества z , выбирая его элементы, мы ещё не имеем z как объект и поэтому не можем использовать его качестве элемента множества z .» [600, стр. 10]. Здесь возникает первый вопрос: «А с какого момента мы можем использовать z как объект?» Ответ «Как только построим» неудовлетворителен, так как z может быть бесконечным. Фактически, такой подход вводит два типа множеств: завершённые множества и строящиеся множества, но как отличить множества одного типа от множества другого типа?

Далее, «Продолжая этот анализ, приходим к следующей схеме. Множества строятся последовательно по шагам» [3, стр. 10] Нравится нам это или нет, но число этих шагов счётно, а следовательно, и множество, которое мы строим счётно. Что делать с несчётными множествами? В форме парадокса предложенным Расселом

$$y \in y \leftrightarrow y \notin y$$

нет предположений о счётности. Мы можем всё-таки счётным числом шагов построить несчётное множество. Делаем разбиение несчётного множества на счётное число подмножеств. Далее задача тривиальна. Но мы снова используем как объект ещё не построенное множество!

Мы достаточно подробно разобрали решение предложенное Дж. Барвайсом, поскольку его идеей мы воспользуемся ниже.

А пока, давайте всё-таки разберём парадокс Рассела. Начнём с формы парадокса в виде загадки о бородобрее. Как известно, в некоем селении бородобрей, то ли он сам решил, то ли ему приказали, брить тех и только тех, кто не бреется сам. Загадка начинается, когда мы пытаемся причислить бородобрея к одному из этих множеств.

Решение первое – ленивое. Поскольку бородобрей интуитивно рассматривается как нечто внешнее по отношению к жителям селения, хотя там и живёт, не стоит никуда его причислять. Парадокса нет, бородобрей доволен. Во-первых, решение нечёткое. Во-вторых, решение использует некую иерархию, о которой мы ничего не знаем.

Но основная идея оказывается правильной: бородобрей нечто внешнее по отношению к тем множествам куда его хотят вставить. Вообще-то когда мы распределяем элементы по множествам от нас требуют, чтобы мы сначала определили число этих множеств! При этом надо доказать, что эти множества не пересекаются и любой элемент обязательно попадает в одно из этих множеств. Чуть ниже предположение автора почему этого не сделано при предъявлении парадокса Рассела.

Решение второе – самое простое. А давайте рассмотрим всю вселенную, извините, весь универсум. По свойству «бриться», мы получаем четыре непересекающихся множества. 1. Те кто никогда не бреются; 2. Те кто всегда бреются сами; 3. Те кого всегда бреет бородобрей; 4. Те кто может и сам

побриться, а может быть побритым бородобреем. Очевидно, что бородобрей попадает в четвёртое множество. Тогда всё становится понятным: мы берём элемент четвёртого множества и пытаемся причислить его либо ко второму, либо к третьему множеству, что невозможно. Логика и показывает это.

Аналогично разрешается и антиномия Греллинга (1908 г.) [2, стр. 21-22]. По свойству «гетерологичности» прилагательные образуют три множества, а не два.

Обратите внимание, что в обоих случаях мы априори задали условия, а потом пытаемся под эти условия подогнать естественный мир. Стоит ли удивляться, что естественный мир гораздо шире наших куцых условий. Но логика, ох уж эта логика, ясно нам показывает, что мы что-то делаем неправильно.

В форме предложенный Расселом

$$y \in y \leftrightarrow y \notin y$$

разрешить парадокс несколько сложнее.

Отвлекаясь от свойств y , мы можем утверждать, что обе части этой эквиваленции либо истинны, либо ложны. Если левая часть ложна, то парадокс отсутствует и разбирать нечего. Если же запись $y \in y$ истинна, то отношение принадлежности обладает свойством рефлексивности, и каждое множество принадлежит самому себе (что естественно). Но тогда множества y , которое $y \notin y$, просто не существует.

Когда вы находите эти простые решения, то возникает вопрос: «А что, математики за сто с лишним лет не могли найти эти решения?»

Начнём с фразы советских/русских математиков:

«Не всякое свойство порождает множество»!

Ой! И нет парадокса Рассела, парадокса Греллинга и ещё многих других. А раз парадоксов нет, то и разрешать их не надо. Может быть эта точка зрения и привела к тому, что в литературе превалирует западная точка зрения.

Но открываем [2] на стр. 17. Там мелким шрифтом чёрным по белому написано: «Внимательный читатель мог бы, пожалуй, счесть, что здесь налицо некоторое преувеличение. Он мог бы возразить, что противоречие было выведено среди прочих посылок также из предположения, что такие объекты, как множество всех множеств, не являющихся собственными элементами (названное нами 'S'), существуют; что, следовательно, мы вправе лишь заключить, что если S существует, то S есть элемент S в том и только в том случае, когда S не есть элемент S; а из этого заключения вытекало бы лишь ложность антецедента (по *reductio ad absurdum*), т. е. что S не существует или, попросту говоря, что такого зверя, как S, не бывает». *Другими словами – парадокса нет!*

Но следующим абзацем на той же самой странице: «Указанное возражение справедливо (оно будет рассмотрено ниже, в гл. III). Но это мало способствует уменьшению парадоксальности полученного результата: тот факт, что не может существовать множества, состоящего в точности из всех объектов, удовлетворяющих чётко определенному условию, отнюдь не кажущемуся каким-то исключительным, а именно не содержащих себя в качестве элемента,

— пожалуй, не менее противен здравому смыслу, чем прямое противоречие.»
Возражение эмоциональное, но не математическое.

Ух ты, оказывается все знают, что парадокса (Рассела) нет, но многим очень хочется, чтобы он был?

Одна из причин этого желания весьма проста: мы пользуемся двоичной логикой. В двоичной логике предикат имеет лишь два состояния, откуда и рассматриваются только два множества. А в троичной логике (воспользуемся предложенной Я. Лукасевичем с третьим значением 'не определено') ни парадокс Рассела, ни парадокс Греллинга, ни парадокс лжеца просто не возникают, поскольку предикат может принять три состояния. Возражение, что человечество пользуется двоичной логикой не состоятельно, поскольку философия буддизма построена как раз в троичной логике. Как предложите рассматривать, например, утверждение, что нирвана это не жизнь, не смерть, а нечто другое. Вообще, неявное использование человечеством троичной и n -значных логик это тема отдельной статьи, поэтому вернёмся к рассматриваемым проблемам.

Другая причина желания сохранить парадокс Рассела **«интуитивный принцип абстракции или аксиома свёртки»**:

Любое свойство $P(x)$ определяет некоторое множество A , с помощью условия: элементом множества A являются те и только те объекты a , которые имеют свойство P . (ещё раз обращаю внимание: либо объект имеет свойство P , либо не имеет, третьего не дано)

У А.А. Френкеля и И. Бар-Хиллела значительно строже [2, стр. 55]

«Аксиома (V) ВЫДЕЛЕНИЯ $\langle \text{Axiom of subsets} \rangle$ у. Для **любого** множества **а** и **любого** одноместного предиката ³⁾ **\mathfrak{B}** имеющего смысл («определенного» (definite))) для всех членов x множества **а**, существует вполне определенное множество, содержащее в точности те члены x множества **а**, которые удовлетворяют предикату **\mathfrak{B}** (для которых выполнено условие **$\mathfrak{B}(x)$**).»

Но как это так **«Для любого множества **а** и любого одноместного предиката»**? Достаточно сильное заявление. Другими словами: «Мы не хотим выяснять при каких условиях одноместный предикат \mathfrak{B} создаёт множество, а просто постулируем 'всегда'». Нам так хочется! Реальная жизнь оказывается другой. И предикат $y \notin y$ множества не создаёт. Мы это показали, допустив при этом рефлексивность отношения принадлежности. Но всем известно, что в общепринятых курсах по теории множеств ничего не говорится о свойствах отношения принадлежности. Молчаливо полагается, что оно нерелексивно, несимметрично, нетранзитивно.

Очевидно, что если \in нерелексивно, то выражение $y \in y$ незаконно. Что говорится по этому поводу у авторитетов. Снова открываем [2] на стр. 47: «Между отношениями \in и \subseteq (первое из которых в нашем изложении является первоначальным, а второе вводится по определению) имеется серьезное различие. Путаница в их употреблении, усугубленная свойственной индоевропейским языкам двусмысленностью, — известно, что связка 'есть' использовалась последователями Аристотеля в обоих этих (и многих других) смыслах, — на раннем этапе развития логики имела губительные последствия.

Если придерживаться нашей терминологии, то **каждое множество включает <qcomprises> себя само и свои подмножества, но, вообще говоря, не содержит <qcontains> ни себя, ни своих подмножеств.**» (выделено мною)

Мы не отрицаем, что отношения принадлежности и включения разные отношения, но пока никто не доказал, что пересечение областей значений этих отношений пусто.

Вы никогда не задумывались, почему это эмоциональное утверждение для первокурсника вставлено в серьёзный математический труд? Да если допустить рефлексивность отношения принадлежности, то парадокс Рассела исчезает как дым. А если нет парадокса Рассела, то зачем такая страшная аксиоматика?

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод — интуитивная теория множеств непротиворечива. Не бог весть какой вывод, все и так это знали. Но если все это знают, почему в литературе утверждается обратное?

Да, в интуитивной теории множеств есть и другие парадоксы. Один из наиболее страшных — множество всех множеств. Если здраво рассуждать, то множество всех множеств не может быть построено в принципе. Здесь как раз и работает идея.

Дж. Барвайса.

Обозначим множество всех множеств \mathfrak{M} .

Возражение первое. \mathfrak{M} содержит как счётные, так и не счётные подмножества, а значит само \mathfrak{M} несчётно. Но пошаговой процедурой построения мы можем построить только счётные множества.

Возражение второе. Давайте разберём построение множеств по существу.

Пусть мы строим множество натуральных чисел. (Вообще-то все воспринимают это множество как нечто данное, более того, и логика и теория множеств построены в предположении существования натуральных чисел, иначе как объяснить широко используемую индексацию). Пусть мы где-то в середине процесса. Пусть слева от нас уже построенное подмножество. Его мощность \aleph_0 . Пусть справа от нас подмножество, из которого мы выбираем элементы множества. Его мощность \aleph_0 . Процесс выбора элемента из одного подмножества и помещения элемента в другое подмножество не меняет мощностей обоих подмножеств.

Ситуация существенно меняется, когда мы строим множество всех множеств. При каждом шаге мощность левого подмножества не меняется. Мощность же правого подмножества всё время растёт. Ведь поместив элемент a в \mathfrak{M} , мы затем должны будем поместить все подмножества, в которые входит элемент a , все функции, которые можно построить на этих подмножествах и т.д. Другими словами, с каждым шагом мощность правого подмножества возрастает более чем на континуум. Фактически с каждым шагом мощность правого подмножества возрастает на мощность \mathfrak{M} .

Но мы не можем счётным числом шагов исчерпать континуум, не говоря уже о больших мощностях.

Основное возражение на это рассуждение: не доказано отсутствие другой процедуры построения множества \mathfrak{M} . На что всегда можно ответить — продемонстрируйте это процедуру.

Таким образом, множество \mathfrak{M} не может быть построено.

Самое неожиданное, множество всех множеств существует и все его знают!
Это ВСЕЛЕННАЯ!

И опять слышу возражение внимательных читателей: множество – это собрание мыслимых объектов. На что опять-таки можно возразить.... Однако, мы забираемся в весьма серьёзные эмпирии, которые вряд ли следует разбирать на ограниченном объёме этой статьи.

Цель этой статьи показать простое решение парадокса Рассела. При этом мы видим, что затрагиваются серьёзнейшие пласты не только математики, но и философии.

Одновременно хотелось показать непротиворечивость интуитивной теории множеств, хотя бы на основании того, что математики используют именно её, но и аксиоматические теории стороной не обходят. (Безусловно, непротиворечивость теории доказывается, а не показывается).

Но это означает, что множества могут быть членом самих себя. Это означает, чтобы можем строить очень большие множества. Это потребует пересмотра понятие класса и многое другое.

С точки зрения автора, антиномий в интуитивной теории множеств в общем-то нет. Возникает вопрос: как бы развивалась теория множеств и математика в отсутствии антиномий. Здесь уместно привести высказывание А. Мостовского, которое приводится в [2, примечания стр. 31-32] «В начале своего весьма глубокого и исчерпывающего обзора проблематики оснований математики Мостовский даёт следующие разъяснения по поводу этой проблематики, теории множеств и антиномий: «Современный этап исследований по основаниям математики начался с момента возникновения теории множеств. Её абстрактность и появившийся в ней отрыв от традиционного и близкого к опыту материала при одновременной возможности применять многие её результаты к конкретным вопросам из классической области создали потребность проанализировать её эпистемологические (теоретико-познавательные) основания. Эта потребность значительно возросла с момента возникновения антиномий. **Однако даже если бы никакие антиномии в теории множеств не появились, вопрос обоснования теории множеств был бы несомненно поставлен и обсужден**» (Мостовский, 55. [Цитируется по русскому изданию 1954. — Перев.]).» (выделено мною.)

Список использованных источников и литературы

1. Н. Бурбаки, Теория множеств : М, МИР. – 1965. – 455 с.
2. А. А. Френкель, И. Бар-Хиллел, Основания теории множеств : М, МИР. – 1966. – 557 с.
3. Справочная книга по математической логике под ред. Дж. Барвайса, часть II, теория множеств. – М, Наука. – 375 с.

List of references

1. N. Bourbaki, Set Theory : M, MIR. – 1965. – 455 p.
2. A. Frenkel, I. Bar-Hillel, Foundations of set theory: M, MIR. – 1966. – 557 p.
3. Reference Book on Mathematical Logic, ed. J. Barweiss, Part II, Set Theory. - M, Science. – 375 p.

ПАВЛЮКЕВИЧ Е. А., ПОНАЧУГИН А. В.
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
УДК 330.34, ВАК 5.2.2. / 08.00.05, ГРНТИ 06.01.29

Цифровая экономика
промышленных предприятий

Digital economy of industrial
enterprises

**Е. А. Павлюкевич,
А. В. Поначугин**

**E.A. Pavlyukevich,
A.V. Ponachugin**

Нижегородский государственный
педагогический университет имени
Козьмы Минина (Мининский
университет), г. Нижний Новгород

Nizhny Novgorod State Pedagogical
University named after Kozma Minin
(Minin University),
Nizhny Novgorod

В данной статье разбирается тема внедрения интернет технологий в промышленную экономику, ее актуальность, рассмотрены причины и результаты этого внедрения. Объясняется значение термина цифровая трансформация промышленной экономики, а также почему процесс перехода с традиционного способа на цифровой такой медленный. Рассказывается, какие задачи внедрения цифровой экономики в промышленные предприятия уже реализовались. А также такие аспекты темы, как новизна данного направления и дальнейшая реализация этого проекта. Рассказывается про специальные платформы по ведению бизнес-процессов, каких видов они бывают и их возможности. Предполагается, что данные внедрения в экономику промышленности значительно повысят ее уровень, систематизируют и ускорят ее процессы на предприятиях.

Ключевые слова: бизнес-процесс, платформа, промышленная экономика, цифровая экономика в промышленности, предприятие, экономика.

This article examines the topic of the introduction of Internet technologies into the industrial economy, its relevance in our time, as well as why the policy of this introduction was implemented and what it led to. It explains what "digital transformation" is. It tells what tasks of introducing the digital economy into industrial enterprises have already been implemented. It tells about the novelty of this implementation and its further implementation. It tells about special platforms for conducting business processes, their capabilities and what types they are. It can be assumed that the introduction of Internet technologies into the industrial economy will accelerate the processes at enterprises and systematize them, which will have a positive impact on the enterprise.

Keywords: business process, platform, industrial economy, digital economy, digital economy in industry, enterprise, economy.

Введение

Экономика – хозяйственная деятельность общества, а также совокупность отношений, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления. Наше время не стоит на месте, с каждым днем в мире происходит все больше научных открытий, люди пытаются сделать свою жизнь как можно проще и удобнее для себя. Экономика в XXI веке достигла небывалых высот. Промышленность – это совокупность предприятий, занятых добычей сырья и топлива; производством энергии и орудий труда; обработкой материалов и продуктов, произведённых в промышленности или в сельском хозяйстве; изготовлением потребительских товаров. Она также считается "сердцевинной" всей экономики.

Рассмотрим определение понятия "цифровая экономика в промышленности". Сейчас одна из проблем, которая встает на пути непосредственного развития промышленности это старые устои ведения бизнес-процессов. Человечество старается идти в ногу со временем, поэтому в век информационных технологий есть решение этой проблемы – цифровая экономика промышленных предприятий. Это новое направление экономики на ближайшее будущее для традиционной промышленности, это цифровизация физических и бизнес-процессов, как внутри промышленных компаний, так и при взаимодействии с клиентами, партнерами и госорганами. Сейчас ведение экономических дел, а точнее сам этот процесс протекает по старым устоям, невероятно медленно и неупорядоченно. Поэтому, чтобы не отставать от прогресса, и была придумана цифровая экономика.

В данном направлении основным объектом, также как и субъектом, производственных и социально-экономических отношений являются так называемые продуктово-сервисные системы (например: Product-Service Systems, PSS и пр.) Таким образом, цифровая экономика образуется путем автономного, без прямого участия человека, взаимодействия цифровых систем, ее составляющих, для их взаимной оптимизации на основе автоматически исполняемых алгоритмов.

Хочется отметить еще и определение цифровой трансформации. Это без преувеличения магистральное направление технологического развития промышленности. "Это трансформация бизнеса путем пересмотра бизнес-стратегии, моделей, операций, продуктов, маркетингового подхода, целей и т. д. путем принятия цифровых технологий. Она призвана ускорить продажи и рост бизнеса".

Однако поскольку это новая область промышленной экономики, процесс перехода хоть и верный, но очень медленный. В мире нет единой "платформы", чтобы управлять предприятием. Важно понимать, что ни одно решение на рынке не закрывает всех подходов производственных процессов, а данные хранятся в различных системах и базах. В результате предприятия теряют эффективность и вынуждены производить очень высокие затраты на объединение различных IT систем, надеясь лишь на свои силы.

Стоит отметить, что у многих предприятий мира уже есть накопленный в этом опыт, поэтому от такого способа ведения бизнес-процессов проявляется много положительных эффектов. Также, были решены следующие задачи:

1. Проведен анализ межстрановых различий по темпам развития цифровой экономики;
2. Рассмотрены основы зарубежного опыта по трансформации промышленности;
3. Дан прогноз использования информационных технологий в обрабатывающей промышленности;
4. Идентифицированы ограничения для реализации цифрового потенциала;
5. Разработаны рекомендации по нивелированию причин, сдерживающих цифровую трансформацию промышленности.

Научная новизна данной области заключается в развитии теоретических положений, разработке методологии и прикладного инструментария управления цифровой трансформацией социально-экономических систем. Первый пункт – это развитие теоретических положений, то есть уточнены и разобраны все теоретические аспекты цифровой экономики в промышленности. Второй пункт – разработка методологии и прикладного инструментария управления цифровой трансформацией социально-экономических систем. Иными словами, люди придумывают как и с помощью чего можно управлять цифровой трансформацией в области экономики и социума.

На данный момент времени, в мире уже имеются такие проекты, но наших научных знаний пока недостаточно для того, чтобы воплотить их в реальность. Ведь, как я упоминала выше, данный процесс протекает очень медленно. Несмотря на это, хорошие прогнозы на этот счет ожидаются в ближайшем будущем.

Цифровая промышленная платформа

Рассмотрим что может помочь более гибко управлять предприятием, моментально реагировать на запросы рынка, оперативно внедрять новый продукт или услугу на рынке, автоматизировать все процессы. Мониторить все это поможет так называемая цифровая промышленная платформа. С ее помощью следить за работой предприятия можно даже в онлайн-режиме из дома. На ней разместятся все процессы: логистика, закупки, управление ремонтными работами, управление системами безопасности, управление финансами и пр. Все полностью автоматизировано и удобно. Также, платформы должны обладать такими возможностями, как:

1. Надежно и общедоступно реализовывать функции WAN-подключения и сбора данных с физических компонентов продукта-обслуживания — равно как без помощи других, также с применением наружных специальных интеграционных платформ;
2. С целью разбора и интерпретации сведений телеметрии в структуре платформы обязаны вступать цифровые двойники установленных объектов, при

этом данные принадлежат как к производственной инфраструктуре, так и к вырабатываемым физиологическим составляющим товаров-сервисов, потому что платформа обязана обладать собственным составом, либо быть интегрированной с приложениями класса PLM/SLM как источниками цифровых моделей;

3. Платформа обязана выступать предметом автоматизации производственных, а также бизнес-процессов, ведь есть содержание дополнения настоящего времени с целью автоматизации производственных процессов (например, АСУТП/MES), бизнес-процессов (например, BI, ERP) и процессов исследования, изготовления и эксплуатации физических элементов (например, PLM);

4. Равно как и в случае киберфизических продуктово-сервисных систем, основой выдвигается облачная форма, при этом в качестве источников сведений облачные платформы и приложения применяют в том числе и «традиционные» информационно-изолированные местные ресурсы автоматизации. В наше время облачные платформы и приложения для сквозной оптимизации цепочек формирования и потребления дополненной цены ранее предполагают особую непростую экосистему, продолжающую стремительно развиваться;

5. Уровень их воздействия на предприятия обусловливается реализуемой функциональностью и степенью проникновения. Становление идет в двух направленностях: увеличивается проникновение и расширяется функциональность;

Все платформы можно разделить на два вида. Первый вид - это облачные транзакционно-аналитические приложения, реализующие логику планирования бизнес- и производственных процессов. Второй - отдельный вид облачных приложений, трансформирующихся в платформенные.

На данный момент времени уже изобрели несколько таких платформ (например IoT-платформы, отраслевые приложения класса Enterprise Resource Planning (ERP), Product Lifecycle Management Systems (PLM)), однако можно заметить, что единой платформы, обеспечивающей еще более удобный мониторинг, все еще нет.

С таким быстрым темпом развития науки и информационных технологий, можно предположить, что общество ожидает единая цифровая система, которая позволит повысить промышленную экономику в несколько десятков раз, сделать мониторинг бизнес-процессов быстрым, удобным и плодотворным. В промышленной индустрии может произойти цифровой переворот, который облегчит жизнь многим людям.

Заключение

Таким образом, в данной статье рассмотрены такие аспекты, как понятие "цифровая экономика промышленных предприятий", почему она так актуальна, понятие "цифровая трансформация", какие задачи в этой области уже решены. Определена новизна в данном направлении промышленной экономики, рассмотрены цифровые платформы и перспективы их применения в будущем.

Список использованных источников и литературы

1. Что такое цифровая экономика? Технологии формирующие цифровую экономику в России и мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mining--cryptocurrency-ru.turbopages.org/mining-cryptocurrency.ru/s/cifrovaya-ehkonomika/> (дата обращения: 17.10.2021).
2. Цифровая информация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая_трансформация (дата обращения: 17.10.2021).
3. Промышленность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Промышленность> (дата обращения: 17.10.2021).
4. Экономика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Экономика> (дата обращения: 17.10.2021).
5. Трансформация промышленности в цифровой экономике: проблемы и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-promyshlennosti-v-tsifrovoy-ekonomike-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 17.10.2021).
6. Цифровая экономика промышленных предприятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/future/60584-cifrovaya-ekonomika-promyshlennyh-predpriyatiy> (дата обращения: 17.10.2021).
7. Беликова, К. М. Цифровая интеллектуальная экономика: понятие и особенности правового регулирования (теоретический аспект) / К. М. Беликова // Наука и образование: хозяйство экономика; предпринимательство; право и управление. – 2018. – № 8 (99). – С. 82-85. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35330055>.
8. Борисюк, Н. К. Механизм развития цифровой экономики в регионе: трактовка понятия / Н. К. Борисюк, О. С. Смотрина // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2018. – № 7. – С. 18-22 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36062037>.
9. Дубов, В. С. Показатели оценки развития цифровой экономики / В. С. Дубов // Наука через призму времени. – 2018. – № 7 (16). URL: <http://www.naupri.ru/journal/1116>.
10. Бичева, Е. Е. Электронные деньги как новая форма современного рыночного хозяйства / Е. Е. Бичева, М. В. Пономаренко, А. Е. Пивоварова // Аллея Науки. – 2018. – №5(21). – С. 1163-1170. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35233478>.
11. Давыденко, Е. А. Эволюция концепции сбалансированной системы показателей: от истоков к цифровому предприятию / Е. А. Давыденко // Российское предпринимательство. – 2018. – Том 19, № 2. – С. 457-472. – doi: 10.18334/rp.19.2.38773. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/38773>.
12. Демьянова, О. Цифровая трансформация деятельности компании в зависимости от стадии жизненного цикла [Текст] / О. Демьянова // Проблемы теории и практики управления. – 2018. – N 10. – С. 83-94
13. Жукова, К. Рунет за стеной Как нацпроект «Цифровая экономика» повлияет на пользователей интернета / К. Жукова, В. Новый, Ю. Тишина

/"Коммерсантъ" : электронная газета. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3773489>.

14. Журавлева, А. Цифровизация без экономики /А. Журавлева // РБК. – 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rbcplus.ru/news/5c0622f97a8aa936ab7d4d1e?ruid=uUjlA1uqLhluhwUuAzHWAq> (дата обращения: 17.10.2021).

15. Иноземцева, С. А. Технологии цифровой трансформации в России / С. А. Иноземцева //Актуальные проблемы экономики, социологии и права. – 2018. – № 1. – С. 44-47. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35314938>.

16. Кораблев, А. Ю. Информационные технологии как фактор повышения конкурентоспособности предприятий малого и среднего бизнеса / А. Ю. Кораблев, Р. Е. Бобкин // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2018. – № 1. – С. 44-48. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32848334>

17. Кудряшов, А. А. Инфраструктура цифровой экономики / А. А. Кудряшов, А. И. Шолина //Актуальные вопросы современной экономики. – 2018. – № 5. – С. 25-32. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35331001>.

18. Меновщикова, А. Н. Развитие информационной экономики в России / А. Н. Меновщикова, И. Д. Белая, О. В. Селина // Актуальные вопросы современной экономики. – 2018. – № 3. – С. 177-181. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35233041>

19. Осипов, В. С. Политика цифровизации: необходимость защиты живого труда / В. С. Осипов // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2018. – № 6. – С. 42-46. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36295484>

20. Сагынбекова А. С. Цифровая экономика: понятие, перспективы, тенденции развития в России [Электронный ресурс] / А. С. Сагынбекова // Теория. Практика. Инновации. – 2018. – № 4. URL: <http://www.tpinauka.ru/2018/04/Sagynbekova.pdf>

21. Козлова Е. П., Кузнецова С. Н., Солдатова А. С., Назаркина Е. С. Система КРІ как метод повышения эффективности работы образовательной организации // Modern economy success. Учредители: ИП Ключева М.М. (Белгород). – №3 – 2021. – С. 104-109.

22. Козлова Е. П., Кузнецова С. Н., Солдатова А. С., Назаркина Е. С. Специальные инвестиционные контракты промышленных парков // Modern economy success. Учредители: ИП Ключева М. М. (Белгород). – №2. – 2021. – С. 177-181.

List of references

1. What is the digital economy? Technologies shaping the digital economy in Russia and the world, <https://mining--cryptocurrency-ru.turbopages.org/mining-cryptocurrency.ru/s/cifrovaya-ehkonomika/> (accessed: 17.10.2021);

2. Digital information, [https://ru.wikipedia.org/wiki/Digital information](https://ru.wikipedia.org/wiki/Digital_information) (accessed: 17.10.2021);

3. Industry, <https://ru.wikipedia.org/wiki/Industry> (accessed: 17.10.2021);

4. Economy, [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Economy](https://ru.wikipedia.org/wiki/Economy) (accessed: 17.10.2021);
5. Industry Transformation in the Digital Economy: Problems and Prospects, <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-promyshlennosti-v-tsifrovoy-ekonomike-problemy-i-perspektivy> (accessed: 17.10.2021);
6. Digital economy of industrial enterprises, <https://vc.ru/future/60584-cifrovaya-ekonomika-promyshlennyh-predpriyatiy> (accessed: 17.10.2021);
7. Belikova, K. M. Digital intellectual economy: the concept and features of legal regulation (theoretical aspect) / K. M. Belikova // Science and education: economy and economics; entrepreneurship; law and management. – 2018. – № 8 (99). – P. 82-85. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35330055>
8. Borisyuk, N.K. The mechanism of development of the digital economy in the region: interpretation of the concept / N.K. Borisyuk, O.S. Smotrina // Intellect. Innovation. Investments. – 2018. – No. 7. – P.18-22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36062037>
9. Dubov, V. S. Indicators for evaluating the development of the digital economy / V. S. Dubov // Science through the prism of time. – 2018. – No. 7 (16). URL: <http://www.naupri.ru/journal/1116>
10. Bicheva, E.E. Electronic money as a new form of modern market economy / E.E. Bicheva, M.V. Ponomarenko, A.E. Pivovarova // Alley of Science. - 2018. - No. 5 (21). - P. 1163-1170. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35233478>
11. Davydenko, E. A. The Evolution of the Balanced Scorecard Concept: Backtracking to the Digital Enterprise / E. A. Davydenko // Russian Journal of Entrepreneurship. - 2018. - Volume 19, No. 2. - S. 457-472. – doi: 10.18334/rp.19.2.38773. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/38773>
12. Demyanova, O. Digital transformation of the company's activities depending on the stage of the life cycle [Text] / O. Demyanova // Problems of theory and practice of management. - 2018. - N 10. - S. 83-94
13. Zhukova, K. Runet behind the wall How the national project "Digital Economy" will affect Internet users / K. Zhukova, V. Novy, Yu. Tishina // "Kommersant": electronic newspaper. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3773489>
14. Zhuravleva, A. Digitalization without economics /A. Zhuravleva // RBC. – 2018. – 4 Dec. URL: <http://www.rbcplus.ru/news/5c0622f97a8aa936ab7d4d1e?ruid=uUjLA1uqLhluhwUuAzHWAg>
15. Inozemtseva, S. A. Digital transformation technologies in Russia / S. A. Inozemtseva // Actual problems of economics, sociology and law. – 2018. – No. 1. – P. 44-47. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35314938>
16. Korablev, A. Yu. Information technologies as a factor in improving the competitiveness of small and medium-sized businesses / A. Yu. Korablev, R. E. Bobkin // Azimuth of scientific research: economics and management. – 2018. – No. 1. – P.44-48. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32848334>
17. Kudryashov, A. A. Digital economy infrastructure / A. A. Kudryashov, A. I. Sholina // Actual issues of modern economics. – 2018. – No. 5. – S. 25-32. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35331001>

18. Menovshchikova, A.N. Development of the information economy in Russia / A.N.Menovshchikova, I.D. Belaya, O.V. Selina // Actual issues of modern economics. – 2018. – No. 3. – P. 177-181. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35233041>
19. Osipov, V. S. Digitalization policy: the need to protect living labor / V. S. Osipov // Intellect. Innovations. Investments. – 2018. – No. 6. – P. 42-46. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36295484>
20. Sagynbekova A. S. Digital economy: concept, prospects, development trends in Russia [Electronic resource] / A. S. Sagynbekova // Theory. Practice. Innovation. - 2018. – No. 4. URL: <http://www.tpinauka.ru/2018/04/Sagynbekova.pdf>
21. Kozlova E. P., Kuznetsova S. N., Soldatova A. S., Nazarkina E. S. KPI system as a method of improving the efficiency of the educational organization // Modern economy success. Founders: IP Klyueva M.M. (Belgorod). – No. 3 – 2021. – P. 104-109.
22. Kozlova E. P., Kuznetsova S. N., Soldatova A. S., Nazarkina E. S. Special investment contracts for industrial parks // Modern economy success. Founders: IP Klyueva M. M. (Belgorod). – No. 2. – 2021. – P. 177-181.

ШИЛОВА С. В., ВОЛКОВ Б. М.
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА
КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВУЗА

УДК 004.912:332.62, ВАК 2.3.4 / 05.13.10, ГРНТИ 06.81.65

Разработка информационной системы
мониторинга кадрового обеспечения
ВУЗа

Development of an information
system for monitoring the staffing of
the university

С. В. Шилова, Б. М. Волков

S. V. Shilova, B. M. Volkov

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,
Ukhta

В статье представлена работа по проектированию и разработке информационной системы «Кадровое обеспечение» для ВУЗа на примере УГТУ. Актуальность разработки связана с совершенствованием современного менеджмента образовательных учреждений в рамках формирования профессорско-преподавательского состава с учетом требований ФГОС. Разработка ИС позволит регламентировать политику реализации образовательного процесса и сократить трудозатраты руководителей ОПОП на формирование материалов основной образовательной программы, за счет автоматизации документооборота.

The article presents the work on the design and development of the information system "Staffing" for the university on the example of USTU. The relevance of the development is related to the improvement of the modern management of educational institutions in the framework of the formation of the teaching staff, taking into account the requirements of the Federal State Educational Standard. The development of IS will allow to regulate the policy of implementing the educational process and reduce the labor costs of the BPEP managers for the formation of materials for the main educational program, due to the automation of workflow.

Ключевые слова: информационная система, учёт нагрузки, формирование кадровой справки.

Keywords: information system, accounting of the load, the formation of personnel information.

Введение

Каждый ВУЗ, имеющий государственную аккредитацию, обязан следовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), в которых прописаны требования для осуществления образовательных мероприятий. Одним из важных факторов является кадровое обеспечение направлений бакалавриата, специалитета, магистратуры и

аспирантуры. Ухтинский государственный технический университет (далее – УГТУ) не является исключением.

Ежегодно по всем этим образовательным направлениям формируется основной документ – Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП), который включает в себя ряд классификационных справок и приложений, характеризующие качество подготовки в соответствии с требованиями (ФГОС). Одним из этих приложений является кадровая справка.

Так, например, ФГОС на реализацию направления подготовки Информационные системы и технологии (далее – ИСТ) требует следующее:

- реализация программы обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками (далее – НПР) организации, а также, лицами, привлекаемыми на условиях договора гражданско-правового характера (далее – ГПХ);

- доля НПР, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), должна составлять не менее 70 процентов;

- доля НПР, имеющих ученую степень, должна быть не менее 60%;

- доля работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы должна быть не менее 10% [1].

Подобные требования определены для каждого направления и отличительной чертой являются количественные характеристики. ОПОП формируется по каждому направлению и году набора, в связи с этим возникает огромная нагрузка на сотрудников, обеспечивающих формирование документации основного образовательного документа.

Разработка системы, позволяющая автоматизировать этот бизнес- процесс даст возможность снизить трудозатраты на документооборот и получать актуальную информацию о профессорско-преподавательском составе, кроме этого даст возможность контролировать показатели требований ФГОС.

Система содержит следующий функционал:

- осуществляет аутентификацию сотрудника (из всех кафедр и отделов) при входе в систему;

- позволяет загружать учебный план в систему, для дальнейшей его обработки;

- позволяет назначать преподавателей на соответствующие для этой кафедры дисциплины;

- формирует кадровую справку с качественными показателями требований ФГОС.

Постановка и реализация задачи

Составление кадровой справки, это обязанность эксперта аккредитационной комиссии, однако этот процесс необходим для мониторинга и внутреннего самоконтроля при формировании ежегодной нагрузки профессорско-преподавательского состава (далее – ППС). Реализация образовательной программы осуществляется на разных кафедрах,

соответственно закрепление преподавателя за определенной дисциплиной учебного плана осуществляется по принципу профессиональной подготовки каждого. Зачастую, недальновидность исполнителя распределения нагрузки приводит к несостоятельности выполнения того или иного показателя государственного стандарта. Таким образом, автоматизация процесса – это актуальный, важный и неотъемлемый элемент эффективного менеджмента.

Прежде чем перейти к разработке собственной системы были рассмотрены отечественные аналоги. В качестве лидирующих следует отметить следующие:

- «1С предприятие» с конфигурацией «1С университет проф» (автоматизированный учет, хранение, обработка и анализ информации об основных процессах высшего учебного заведения: поступление в вуз, обучение, оплата за обучение, выпуск и трудоустройство выпускников и т.п.);
- КИС "Университет" (возможность формирования, хранения и обработки учебных планов в соответствии ФГОС).

КИС "Университет" содержит достаточно большой функционал, однако формирование учебной нагрузки здесь обезличено, что не позволяет формировать аналитику по ППС.

Сравнение с существующими аналогами ИС «Кадровое обеспечение» (ИСКО) обладает рядом преимуществ, которые приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Критерии сравнения

Преимущества	ИСКО	1С Университет ПРОФ	КИС «Университет»
Возможность привязки учебного плана к направлению	+	+	-
Возможность составления кадровой справки	+	-	-
Удобное назначения преподавателей на дисциплины группы	+	-	-
Удобное предоставление показателей по соответствию требованиям ФГОС	+	-	-

На основе выбранных функциональных возможностей разработана контекстная модель, учитывающая все необходимые бизнес-процессы формирования кадровой справки образовательного направления (см. Рисунок 1). Формы и сроки представления структурными подразделениями ВУЗа исходных документов для формирования кадрового потенциала и как следствие, расчета объема учебной нагрузки определяет учебно-методическое управление (далее – УМУ). Так же УМУ обеспечивает сбор, контроль и корректировку исходных данных. Предложения кафедр, касающиеся расчета объема учебной нагрузки, передача дисциплины с одной кафедры на другую, изменение часов

дисциплин по видам учебной нагрузки и т.д. оформляются заведующими кафедрами в виде служебной записки на имя проректора по учебной и методической работе. Данные, изложенные в служебной записке, касающиеся других кафедр, должны быть согласованы со всеми заинтересованными должностными лицами, также в соответствующей служебной записке обязательно должен быть указан срок действия предлагаемых изменений. Несмотря на достаточно регламентированный процесс, возникают производственные особенности, не позволяющие мгновенно анализировать соответствия показателям государственного стандарта в отношении кадровых требований.

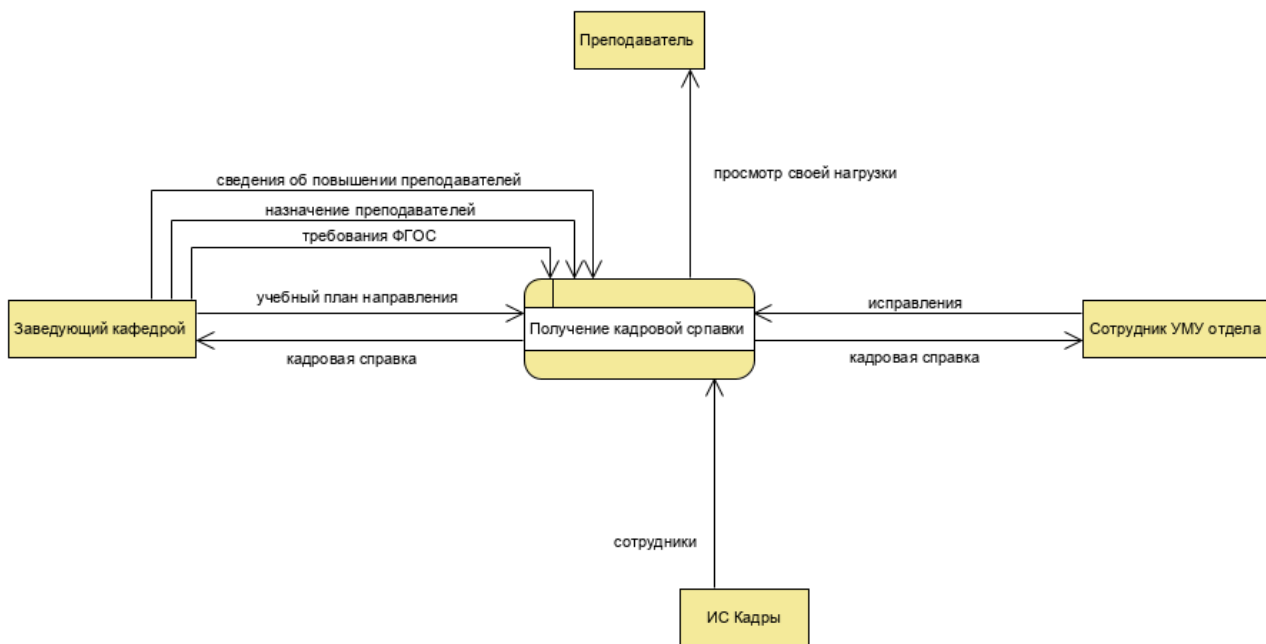


Рисунок 1. Модель «Как будет»

Все перечисленные требования легли в основу формирования базы данных с выделением основных сущностей и связей между ними и представлены на Рисунке 2 [2].

Концептуальная модель содержит следующую информацию:

- Сотрудник – хранит в себе информацию о сотрудниках, работающих в ВУЗе;
- Преподаватель – содержит в себе информацию о преподавателях;
- Группа – хранит в себе данные о группе.
- Связь между группой и направлением $n : 1$.
- Отдел – хранит в себе данные об отделениях.
- Кафедра – хранит в себе данные о кафедре.
- Направление – хранит в себе данные о направлении и его учебный план.
- Связь между направлением и кафедрой $n : 1$.
- Уровень образования – хранит уровни образования.
- Специальность – хранит специальности ВУЗа.
- Форма обучения – хранит формы обучения.
- Учебный план – хранит в себе учебный план в качестве документа;

2. Реализован учет аккаунтов пользователей администратором системы для контроля и соблюдения требований по обеспечению информационной безопасности. Пользователь системы получает логин и пароль уже существующего личного аккаунта.

3. Организован контроль за вводом некорректных данных (логин или пароль) с пользовательским интерфейсом дальнейших действий.

В результате введения корректных данных пользователь получает вход в систему главного меню с размещенными сервисами, доступными исходя из его роли. Основной интерфейс и меню ИСКО представляет собой страницу с краткой информацией о отделе.

Приведем пример работоспособности разработанной системы, где в качестве пользователя для ввода и формирования кадровой справки используем роль заведующего кафедрой, так как бизнес-логика системы позволяет только ему загружать учебный план для дальнейших действий. На рисунке 3 представлена визуализация главной страницы пользователя, обеспечивающего учебный процесс основной образовательной программы.

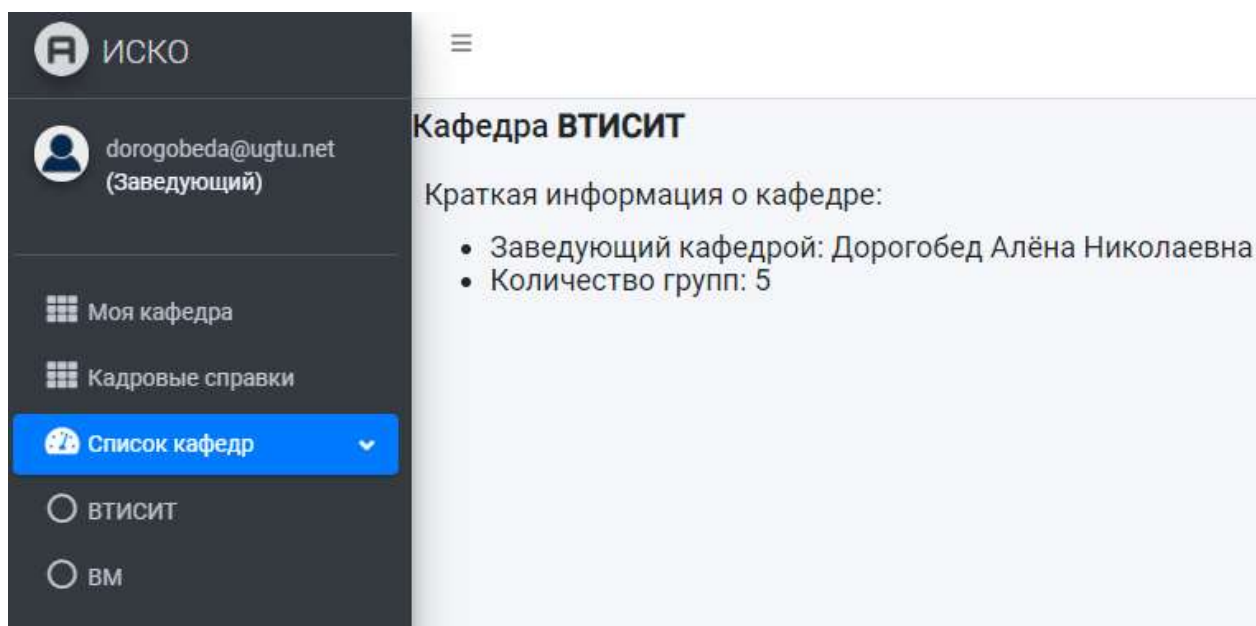


Рисунок 3. Главная страница

Перейдя по меню в каталог «Моя кафедра» и выбрав необходимое соответствующее образовательное направление подготовки, сценарий будет следующим: в каталоге со списком имеющихся направлений выбирается нужное и активируется поле «Загрузить учебный план», после чего появиться диалоговое окно, в котором нужно выбрать Excel-документ с учебным планом. Активизируется модальное окно с просьбой подождать окончания обработки импортируемого документа.

Далее из имеющейся базы данных за каждой дисциплиной учебного плана закрепляется/определяется преподаватель. В процессе распределения дисциплин система информирует пользователя о статусе данного ППС. Следует также уточнить, что моделирование учебной нагрузки в рамках одной дисциплины

возможно и с дифференциацией видов занятий. В этом случае все определенные лица войдут в состав будущей сформированной кадровой справки.

После ввода/определения персоналий обеспечивающих образовательную деятельность направления система позволяет сформировать итоговой документ, именуемый «кадровая справка». Для этого необходимо активировать иконку «Получить кадровую справку» напротив нужного названия кафедры Рисунок 4.

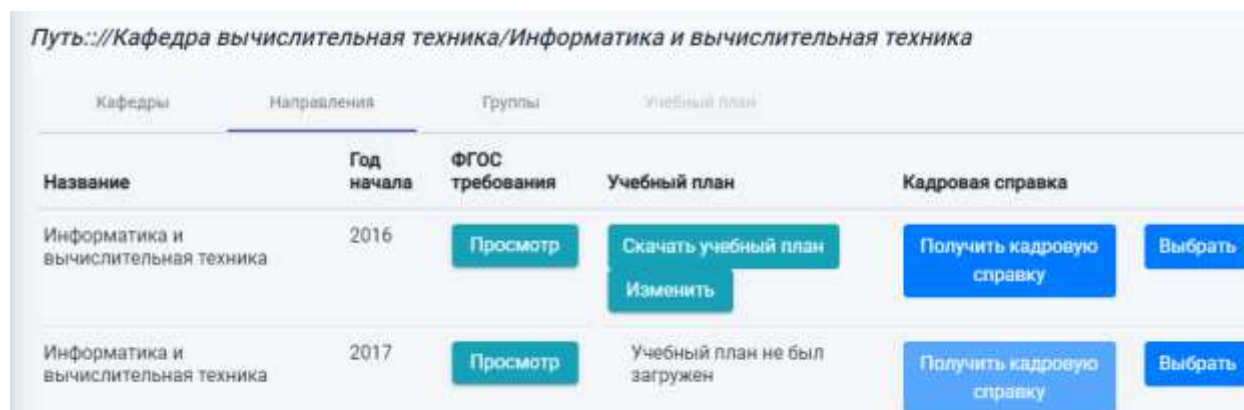


Рисунок 4. Список направлений подготовки

Немаловажным элементом правильного расчета показателей государственного стандарта являются параметры, находящиеся в иконке «ФГОС требования». Необходимость внедрения этого модуля объясняется периодичностью изменения стандарта или его уточнения. Визуализация информации при активации данной иконки о требованиях и расчетных данных по сформированному кадровому составу направления представлены на Рисунке 5.

Пункт ФГОС ВО	Требования ФГОС ВО	Критерий соответствия	Показатель соответствия (максимум)			
п. 7.2.2	Доля научно-педагогических работников (в приведенном к должностным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата	не менее 70 процент	70			0,29
п. 7.2.3	Доля научно-педагогических работников (в приведенном к должностным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата	не менее 50 процент	42			0,3
п. 7.2.4	Доля работников (в приведенном к должностным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имевших стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата	не менее 10 процент	30			0,14

Рисунок 5. Оформленная кадровая справка. Часть с требованиями ФГОС

В том случае, если расчетные показатели не соответствуют требованиям, система подкрашивает их красным цветом и рекомендует вернуться к предыдущему этапу для переназначения преподавателей на дисциплины учебного плана.

В случае, если показатели соответствия положительны, то кадровая справка формируется на девайсе пользователя, ему остается только открыть ее и просмотреть содержимое. Результат представлен на Рисунке 6.

Справка о порядке обеспечения условий образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата (ФГОС СП) по направлению и специальности подготовки) (Форм. № 1 (с 2019 г.))														
№	Ф.И.О. преподавателя, ответственного за программу	Условия реализации программы (содержание и уровень образовательной программы, наличие материально-технических условий, необходимых для реализации ПТО)	Достоинства, слабые стороны, перспективы развития	Перечень технических дисциплин	Технические дисциплины – базовые курсы, обеспечивающие освоение дисциплин прикладной области подготовки	Специальные дисциплины, обеспечивающие освоение дисциплин прикладной области подготовки	Оценки учебных курсов – по дисциплинам подготовки		Оценки – по курсам – по дисциплинам подготовки		Оценки – по курсам – по дисциплинам подготовки		Примечания	
							по дисциплинам подготовки		по курсам – по дисциплинам подготовки		по курсам – по дисциплинам подготовки			
							по дисциплинам подготовки	по курсам – по дисциплинам подготовки	по курсам – по дисциплинам подготовки	по курсам – по дисциплинам подготовки	по курсам – по дисциплинам подготовки	по курсам – по дисциплинам подготовки		
1	Давыдов Алексей Юрьевич	Формально	Достоинства: старший преподаватель, высокая квалификация, наличие опыта работы в области подготовки бакалавров	Информатика	Технические дисциплины (по дисциплинам)	Достоинства: старший преподаватель, высокая квалификация, наличие опыта работы в области подготовки бакалавров	95	92	9	40	3	9	40	0,95
2	Шарова Наталья Александровна	Формально	Достоинства: старший преподаватель, высокая квалификация, наличие опыта работы в области подготовки бакалавров	Экономика	Технические дисциплины (по дисциплинам)	Достоинства: старший преподаватель, высокая квалификация, наличие опыта работы в области подготовки бакалавров	95	93	9	30	4	9	30	0,95
3	Савинский Сергей Сергеевич	Формально	Достоинства: старший преподаватель, высокая квалификация, наличие опыта работы в области подготовки бакалавров	Экономика	Технические дисциплины (по дисциплинам)	Достоинства: старший преподаватель, высокая квалификация, наличие опыта работы в области подготовки бакалавров	9	9	9	9	3	9	3	9
4	Сидор Дмитрий Сергеевич	Формально	Достоинства: старший преподаватель, высокая квалификация, наличие опыта работы в области подготовки бакалавров	Техника и технология	Технические дисциплины (по дисциплинам)	Достоинства: старший преподаватель, высокая квалификация, наличие опыта работы в области подготовки бакалавров	75	65	30	30	3	9	60	0,67
				Информатика и технология	Технические дисциплины (по дисциплинам)	Достоинства: старший преподаватель, высокая квалификация, наличие опыта работы в области подготовки бакалавров					9	9	4	
5	Григорьев Андрей Викторович	Формально	Достоинства: старший преподаватель, высокая квалификация, наличие опыта работы в области подготовки бакалавров	Системная технология	Технические дисциплины (по дисциплинам)	Достоинства: старший преподаватель, высокая квалификация, наличие опыта работы в области подготовки бакалавров	100	94	30	30	3	9	60	0,97

Рисунок 6. Оформленная кадровая справка. Часть с преподавателями

При формировании кадрового потенциала образовательного направления важным аспектом является правильное, логичное и законное определение рабочего времени каждого ППС, поэтому было принято решение о дополнительном модуле, который позволил бы выполнять расчет кафедральной учебной нагрузки в пределах семестра или учебного года. Интерфейс данного модуля представлен на Рисунке 7.

Путь: //Кафедра вычислительная техника

Кафедры	Направления	Группы	Учебный план
Название		Кафедральная нагрузка	
Кафедра вычислительная техника		<div>Формирование нагрузки</div>	Выбрать
Кафедра высшей математики		<div>Формирование нагрузки</div>	Выбрать

Рисунок 7. Модальное окно с функцией формирования кафедральной нагрузки

Для получения отчета учебной нагрузки ППС за семестр или год обучения необходимо перейти в раздел «Кафедры» и нажать на соответствующую кнопку «Формирование нагрузки». После чего скаченный файл можно открыть с помощью Excel. Результат представлен на Рисунке 8.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Распределение нагрузки на осенний/весенний семестры								
2	Кафедра вычислительная техника								
3	Дисциплина	Группа	Семестр	Лекции	Практические	Лабораторные	Зачет	Экзамен	ФИО
4	Теория алгоритмов	ИВТ-16	1	30	0	30	-	+	Сочко Светлана Сергеевна
5	Информационные технологии	ИВТ-16	4	0	0	0	+	-	Сочко Светлана Сергеевна
6	Сети ЭВМ и телекоммуникации	ИВТ-16	5	30	0	30	+	-	Григорьевы Андрей Викторович

Рисунок 8. Оформленный документ с нагрузкой кафедры

Выводы

Разработанная ИС имеет актуальность и практическую значимость для современного менеджмента образовательных технологий ВУЗа и позволяет решить следующие задачи:

- сокращение трудозатрат руководителей ОПОП, на формирование материалов основной образовательной программы, за счет автоматизация документооборота;
- выполнение мониторинга состояния кадрового обеспечения требованиям федерального стандарта по заданному направлению или специальности;
- регламентировать политику реализации образовательного процесса, при формировании учебной нагрузки на кафедрах, и как результат получение рекомендательных материалов для учебно-методического управления.

Список использованных источников и литературы

1. ФГОС высшего образования по направлениям бакалавриата // Официальный сайт с требованиями ФГОС. URL: <https://fgos.ru/>.
2. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учеб. пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 368 с.
3. Документация по ASP.NET [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/?view=aspnetcore-3.1> (дата обращения: 23.05.2021).
4. Техническая документация по SQL Server [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/?view=sql-server-2017> (дата обращения: 25.05.2021).

List of references

1. Federal State Educational Standard of Higher Education in Bachelor's Degree areas // Official website with the requirements of the Federal State Educational Standard URL: <https://fgos.ru/>.
2. Databases. The practical application of SQL DBMS and NoSQL-type for the design of information systems: educational allowance / S.A. Martishin, V.L. Simonov, M.V. Khrapchenko. — M. : PH «FORUM» : INFRA-M, 2019. — 368 p.
3. ASP.NET Documentation. [Electronic resource] // Microsoft Docs: [site] URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/?view=aspnetcore-3.1>
4. Technical documentation for SQL Server [Electronic resource] // Microsoft Docs: URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/?view=sql-server-2017>.

**СКРИПНИКОВА С. А., ГРИГОРЬЕВЫХ А. В.
НАЙМ СОТРУДНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТИ
КАДРОВОГО ПОДБОРА**

УДК 004.912:332.62, ВАК 2.3.4 / 05.13.10, ГРНТИ 06.81.65

Найм сотрудников с
использованием нейросети
кадрового подбора

Hiring employees using a recruitment
neural network

**С. А. Скрипникова,
А. В. Григорьевых**

**S. A. Skripnikova,
A. V. Grigorievych**

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,
Ukhta

В статье представлена работа по проектированию и разработке информационной системы «Web-система найма сотрудников с использованием нейронной сети» для группы компаний Digital Group, а именно для департамента построения. Анализ предметной области выявил, что в основном все проблемы заключены в технической реализации системы. Возникает высокий риск кражи информации, так как вся коммерческая информация хранится в Google-пространстве. Также существуют большие задержки по срокам ответов кандидатам – перевод с одного этапа на другой может занимать более 1,5 дней. Существуют огромные временные трудозатраты на коммуникацию HR-специалистов с кандидатами, вручную отслеживаются дедлайны по каждому этапу каждого кандидата. Отсутствует система аналитики откликов. И высокие интеллектуальные нагрузки возлагаются на HR-специалиста на этапе типирования – человек не может быстро и качественно обработать большой объем

The article presents the work on the design and development of the information system "Web-system for recruiting employees using a neural network" for the Digital Group, namely for the construction department. The analysis of the subject area revealed that basically all the problems lie in the technical implementation of the system. There is a high risk of information theft, since all commercial information is stored in the Google space. There are also large delays in the timing of responses to candidates - transfer from one stage to another can take more than 1.5 days. There is a huge amount of time spent on communication between HR specialists and candidates, deadlines are manually tracked for each stage of each candidate. There is no response analytics system. And high intellectual loads are assigned to an HR specialist at the typing stage - a person cannot quickly and efficiently process a large amount of information, this leads to an increase in the time to fill a vacancy and a loss of the company's potential profit. The development of an information system will simplify this process, significantly increase the

информации, это ведет к увеличению времени на закрытие вакансии и потере потенциальной прибыли компании.

Разработка информационной системы упростит данный процесс, значительно повысит скорость закрытия вакансий, увеличит вероятность найма эффективного сотрудника и сократит временные и интеллектуальные трудозатраты HR-специалистов.

rate of filling vacancies, increase the likelihood of hiring an effective employee and reduce the time and intellectual labor costs of HR specialists.

Ключевые слова: информационная система, система найма, HR-специалист, кандидат, анкетирование, типирование, тестовое задание, личностный тест, собеседование

Keywords: information system, recruitment system, HR specialist, candidate, questionnaire, typing, test task, personality test, interview

Введение

В современном мире конкуренция между компаниями ничуть не меньше, чем раньше. Только теперь на первые позиции в борьбе за рынок выходит такой критерий как сотрудники. То есть от «качества» сотрудника зависит прибыль компании. Вывод – успешный процесс найма потенциальных и вовлеченных сотрудников является одним из преимуществ компаний.

Но кроме конкурентоспособной системы найма, не менее важна скорость вывода кандидата в сотрудника.

После проведения анализа работы департамента построения (найма сотрудников) группы компаний Digital Group были выявлены следующие основные проблемы.

Нет единой системы, в которой хранятся данные по всему процессу найма – это создаёт див-ти для HR-специалистов, вышестоящих руководителей и бухгалтерии, если нужны сводные данные по всем моментам найма на определённую должность. Так как все данные достаточно трудно собрать при необходимости предоставления полного отчета.

Из-за ручного сбора данных по источникам происходит потеря времени специалистов, следовательно – потеря прибыли компании.

Много времени уходит на ручную рассылку ответов кандидатам в мессенджерах после каждого этапа отбора.

На этапе типирования HR-специалисту приходится обрабатывать большие объемы данных по каждому отклику кандидатов, за день в среднем может быть 250 откликов – при самой оптимальной проверке опытный HR-специалист затратит чуть более 4 часов только на типирование кандидатов.

Краткий вывод – в данной ситуации процесс учета найма сотрудников не автоматизирован, находится за пределами одной системы. И достаточно большая часть временного ресурса уходит на ручную обработку откликов, которую потенциально может проводить нейронная сеть.

Обозначенная позиция говорит об актуальности проблемы автоматизации учета найма и внедрения нейронной сети.

В этой связи целью является разработка информационной системы найма сотрудников с использованием нейронной сети на этапе типирования, которая значительно сократит временные трудозатраты и позволит повысить уровень эффективности самой системы найма как внутри группы компаний для сотрудников департамента построения, так и вне компании – для кандидатов.

Целью создания системы является автоматизация процесса найма для повышения скорости закрытия вакансий, повышения вероятности найма эффективного сотрудника, сокращение временных и интеллектуальных трудозатрат HR-специалиста. Выбор процесса обоснован тем, что данный процесс является основным в найме сотрудников, требующим наивысшей интеллектуальной нагрузки и самым затратным по времени. В этой связи, в рамках данного проекта предлагается создание системы, позволяющей производить полный цикл найма сотрудников по трем этапам в рамках одной системы, отслеживать перемещение кандидатов по этапам, составлять отчеты по работе с откликами, частично передать задачи типирования нейронной сети.

Предпроектное исследование

Рассматривается процесс найма сотрудника по системе группы компаний Digital Group.

HR-специалист получает заявку от руководителя на найм определенного специалиста в определенную компанию. В заявке содержатся сведения от руководителя по необходимому сотруднику:

- название должности;
- формальные критерии;
- готовность взять сотрудника с совмещением работы или учебы;
- загрузка в день и в неделю;
- обязанности сотрудника;
- обязателен ли опыт на аналогичной должности;
- обязательные знания;
- личные качества, важные для руководителя;
- причина открытия вакансии;
- рассказ руководителя о своих достижениях и достижениях компании;
- условия работы;
- информация об испытательном сроке и оплате;
- возможное тестовое задание для кандидата.

Далее HR-специалист на основе данных от руководителя начинает формировать вакансию, тестовое задание и анкету.

После того, как все материалы по подбору составлены и утверждены, происходит размещение объявлений вакансий на площадках (сайты, соцсети и мессенджеры). В каждом объявлении есть в конце раздел «Обратная связь», в нем находится ссылка на анкету.

Если кандидата заинтересовало объявление, он переходит по ссылке в конце объявления и попадает на первый этап отбора – анкетирование. Кандидат отвечает на вопросы в анкете о себе, своем опыте.

После того, как кандидат заполнил анкету, ответы попадают HR-специалисту в формате Google-таблицы. Специалист проводит анализ ответов кандидата на понимание продукта. Результатом анализа является результат типирования, кандидат может быть отнесен к одному из трех типов: Чемпион, Деятель или Ждун.

Чемпиону и Деятелю отправляется приглашение на следующий этап отбора, тестовое задание, Ждуну отправляется отказ по вакансии.

Следующим этапом кандидат получает тестовое задание, ссылка на Google-документ. Задание проверяет необходимые навыки для работы будущего сотрудника. Свой ответ на задание кандидат присылает так же в формате ссылки на Google-документ.

HR-специалист проверяет задание кандидата и принимает решение – переводить кандидата на следующий этап отбора или нет. При положительном решении кандидату отправляется приглашение на прохождение личностного теста, при отрицательном – отказ по вакансии.

Личностный тест содержит 200 ситуативных вопросов, в результате теста HR-специалист видит метрики черт и характеристик кандидата и опасные в работе «синдромы».

После анализа личностного теста кандидата HR-специалист принимает решение – переводить кандидата на этап собеседования с непосредственным руководителем или нет. При положительном ответе согласовывается день и время собеседования, удобное как руководителю, так и кандидату.

Далее в назначенный день за полтора часа до собеседования HR-специалист получает от кандидата подтверждение присутствия. После проведения собеседования принимается решение о принятии кандидата в компанию. При положительном решении с кандидатом подписываются необходимые соглашения и договоры, проходит этап ввода в должность, далее этап стажировки/тестового периода и далее – работа полноценным сотрудником в компании.

Минимум раз в месяц HR-специалист предоставляет руководителю отчет о положении вакансий.

Такая система подбора дает очень высокие результаты в конверсию из кандидата в потенциального и вовлеченного сотрудника – более 87%. Кроме того, 85% кандидатов продолжают сотрудничество с компанией более 8 месяцев.

Основным бизнес-процессом для его дальнейшей автоматизации был выбран процесс найма сотрудника от этапа составления материалов до прохождения собеседования. Выбор процесса обоснован тем, что данный

процесс является основным в найме сотрудников, требующим наивысшей интеллектуальной нагрузки и самым затратным по времени.

На данный момент основной бизнес-процесс [1] выглядит следующим образом (Рисунок 1):

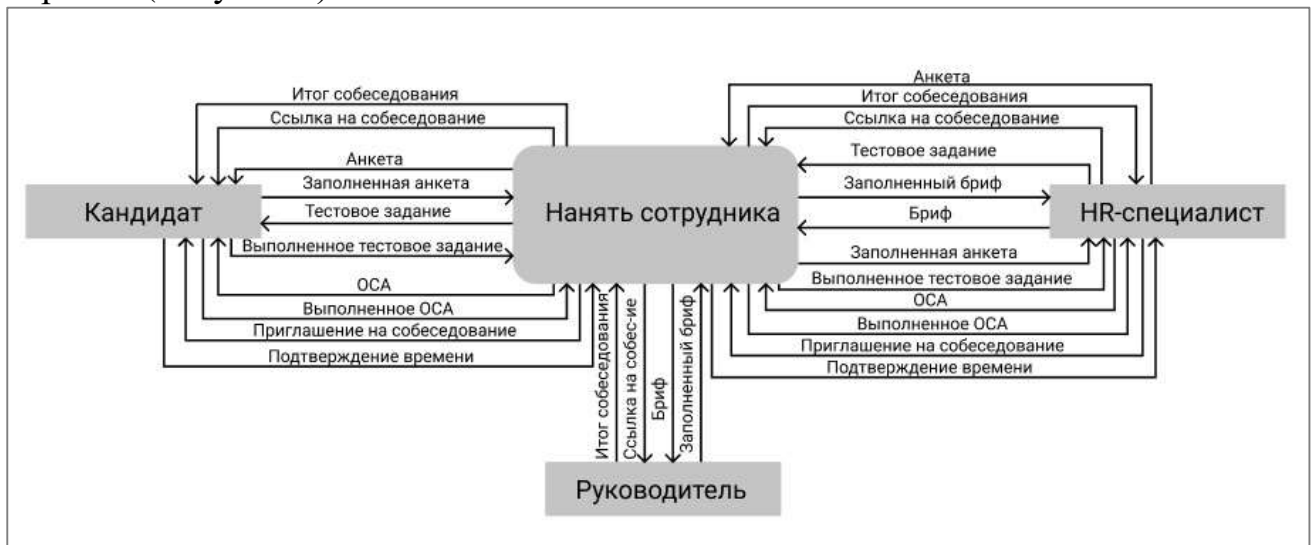


Рисунок 1. Модель «Как есть»

Объектом автоматизации информационной системы найма сотрудников является процесс найма сотрудников с оцениванием на каждом этапе.

Данный процесс подразумевает прохождение каждого этапа кандидатом с последующей проверкой этапа HR-специалистом и допуск кандидата к следующему этапу на основании оценки этапа. На каждом этапе существует своя оценка.

На основании анализа бизнес-процесса была разработана модель, представляющая, как будет выглядеть процесс найма сотрудника с системой. Расположение потоков данных сохранено (Рисунок 2) [2]:



Рисунок 2. Модель «Как будет»

Внешними сущностями системы являются:

- HR-специалист – составляет материалы по вакансии, оценивает каждый пройденный кандидатом этап, сообщает итоговое решение о найме сотрудника;
- Кандидат – откликается на вакансию, проходит этапы отбора в соответствии с дедлайном, проходит собеседование, принимается в компанию как новый сотрудник.
- Руководитель – создает заявку на вакансию, заполняет бриф, проводит собеседование и дает итог по кандидату – принят ли он на стажировку или нет.

Следующим шагом после построения контекстной диаграммы является процесс декомпозиции основного процесса – «Найм сотрудника» и создание модели потоков данных (Рисунок 3).

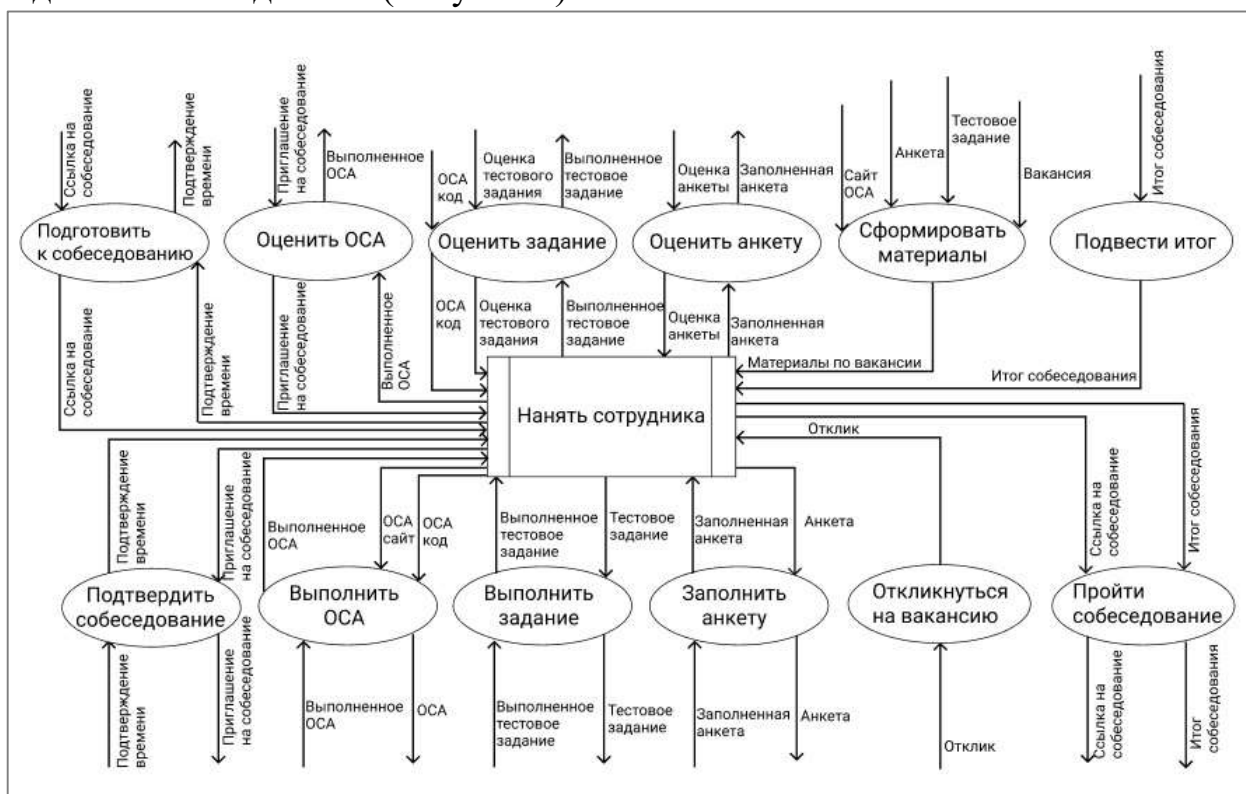


Рисунок 3. Диаграмма потоков данных

Обзор аналогов и литературы

При поиске аналогов, разрабатываемой информационной системы были исследованы следующие приложения:

- HH.ru – сайт для подбора персонала с множеством дополнительных сервисов и инструментов для HR-специалистов [3];
- Rabota.ru – крупнейший сайт для поиска вакансий.

Главным преимуществом HH.ru является возможность поиска подходящих кандидатов по резюме. Кроме того, HH.ru предоставляет достаточно гибкие инструменты для создания вакансий свободного формата и возможность не указывать номер телефона работодателя в вакансии. Это является действительно большим преимуществом, которое экономит время и нервы на ответы по

телефону – как показывает статистика, в 97% звонят с вопросами актуальна ли вакансия, какие условия, есть огромное желание работать и тд. Но ответы на все эти вопросы есть на странице вакансии, если кандидат не смог внимательно ознакомиться с вакансией, то нет необходимости принимать такого сотрудника на работу.

Однако существенным недостатком сайта в рассматриваемой в предметной области системе найма является именно работа с резюме и фокус на отборе кандидатов по резюме [4]. Такая система не удовлетворяет целям и задачам системы найма Digital Group, где в основе подбора кандидата стоят его личностные качества, продуктивность и потенциал. Более того, на HH.ru нельзя ограничить количество откликов кандидата и запланировать необходимые этапы подбора с отображением прогресса для кандидата.

В свою очередь Rabota.ru осуществляет хранение данных и поиск по вакансиям.

К недостаткам можно отнести неудобный интерфейс, отсутствие ограниченного числа откликов кандидата, невозможность планирования нескольких этапов отбора: отсутствие отображения прогресса кандидата. Также жесткая форма вакансии не дает возможности пробовать разные форматы вакансий для размещений и обязательное условие наличия телефона также является одним из недостатков.

В сравнение с существующими аналогами ИС «Найм сотрудников в Digital Group» обладает рядом преимуществ, которые приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Критерии сравнения

Преимущества	HH.ru	Rabota.ru	ИС «Найм сотрудников Digital Group»
Ограничение количества откликов для кандидатов	-	-	+
Хранение данных	+	+	+
Удобное внесение данных в систему	+	-	+
Поиск вакансий	+	+	+
Планирование нескольких этапов отбора (анкетирование, тестовое задание, личностный тест)	-	-	+
Отображение прогресса прохождения этапов	-	-	+
Необязательное наличие контактов работодателя/менеджера в вакансии	+	-	+
Не жесткая форма регламента вакансии	+	-	+
Автоматическое закрытие этапа для кандидата в соответствии с установленным дедлайном	-	-	+

Исходя из вышеописанного, был сделан вывод, что найденные системы не покрывают все требования, необходимые для решения поставленных задач. К тому же целью не ставилось приобретать аналог, а разработать систему, которая будет являться частью Digital Group и полностью реализовывать разработанную внутри компании систему найма сотрудников.

Функции системы

Основными функциями разрабатываемой системы являются:

- обеспечение авторизации пользователя при входе в систему;
- отображение главной страницы системы;
- разделение интерфейса HR-специалиста и кандидата;
- возможность поиска нужной вакансии для пользователя;
- реализация отклика кандидата и ограничение до трех откликов для каждого кандидата;
- реализация интерфейса страницы откликов кандидата;
- реализация ограничения времени для этапов анкетирования, тестового задания и ОСА-теста;
- возможность заполнения анкеты методом ответа на каждый вопрос;
- реализация интерфейса HR-специалиста с возможностью общей аналитики по всем этапам всех вакансий;
- визуализация аналитики откликов по каждой вакансии;
- реализация функций удаления, редактирования и создания для всех материалов вакансии, включая саму вакансию и компании;
- реализация функций проверки анкет, тестового задания и личностного теста ОСА;
- реализация хранения и использования базы ОСА-кодов;
- реализация интерфейсов карточек вакансий в соответствие со статусами вакансии.

Проектирование базы данных

При первоначальном ознакомлении с предметной областью были выделены основные сущности и связи между ними [5]: компания, категория, статус вакансии, вакансия, анкета, вопрос, ответ, анкета-результат, ответ-результат, тип анкеты, тестовое задание, задание-результат, ОСА, статус ОСА, ОСА-результат, отклик, статус отклика, пользователь, HR, кандидат. Каждая из названных сущностей однозначно идентифицируется своим собственным уникальным ключом (Рисунок 4).

Также была спроектирована логическая модель базы данных. Необходимо было представить каждую сущность как таблицу БД и специфицировать первичный ключ каждой таблицы, а каждый атрибут сущности – как поле в таблице. Также нужно было определить в таблицах внешние ключи для идентификации участников ассоциации и специфицировать ограничения, связанные с каждым из этих внешних ключей (Рисунок 5).

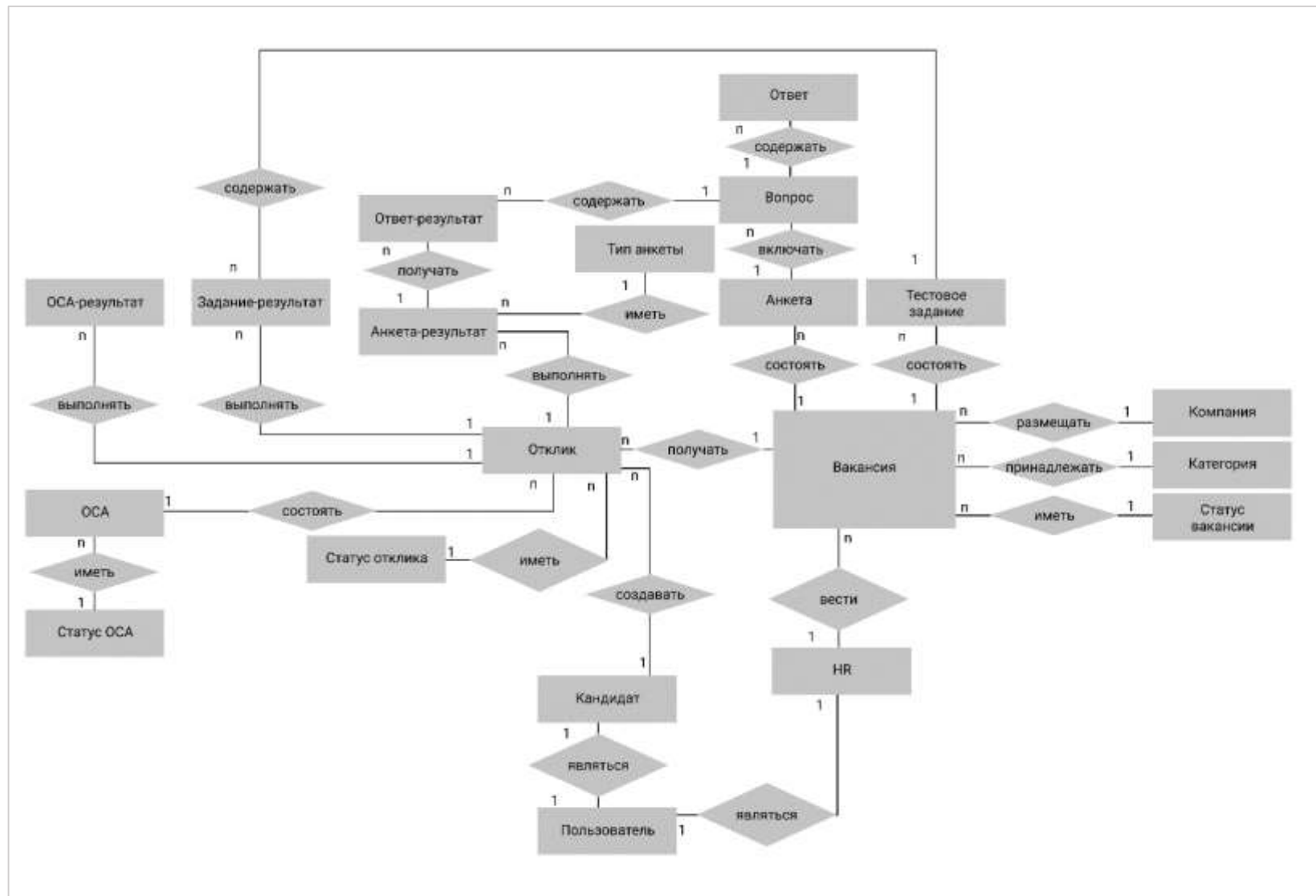


Рисунок 4. Концептуальная модель базы данных

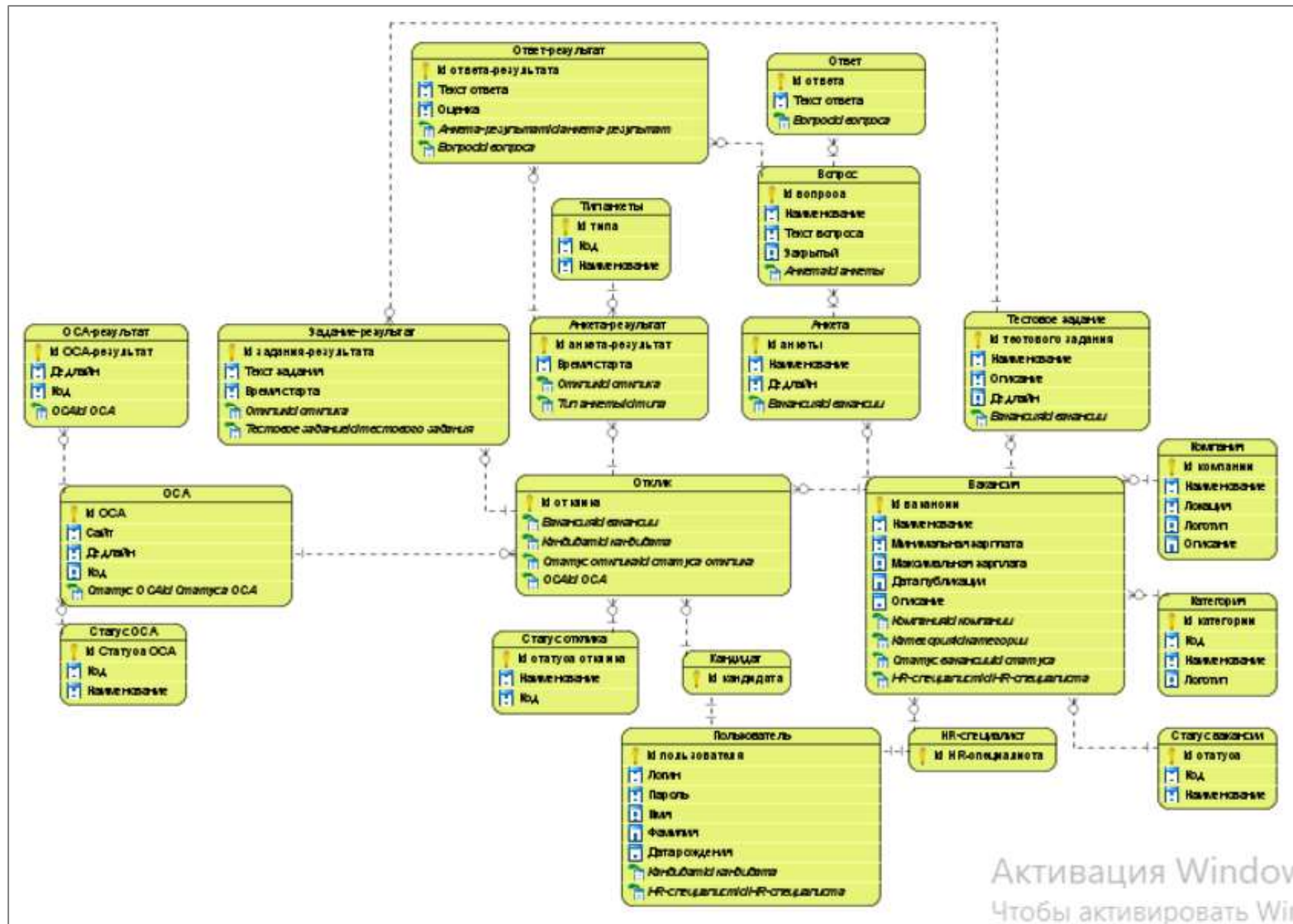


Рисунок 5. Логическая модель базы данных

Результат разработки системы

На данном этапе реализации информационной системы «Web-система найма сотрудников с использованием нейронной сети» были реализованы основные функции приложения, отвечающие поставленным требованиям.

При входе на сайт пользователь попадает на страницу авторизации. Страница авторизации выглядит одинаково как для кандидата, так и для HR-специалиста. Пользователю необходимо ввести свои логин и пароль, с которыми он выполнял регистрацию в системе (Рисунок 6).

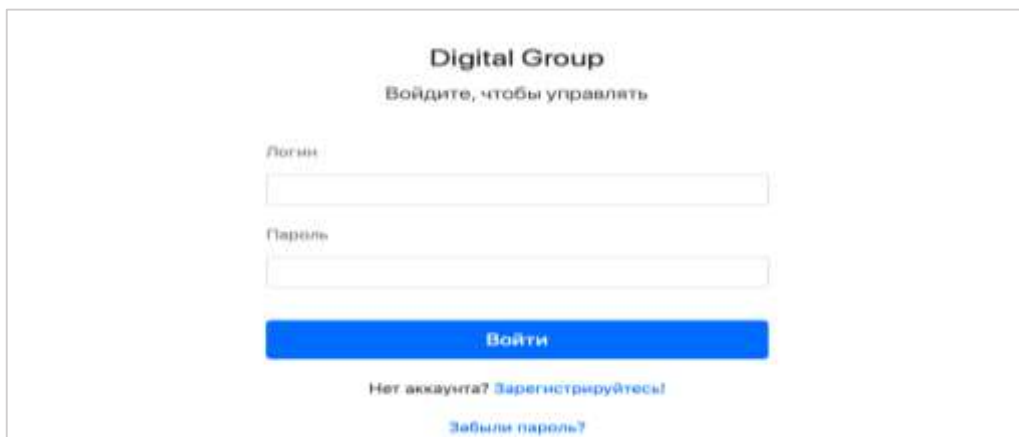


Рисунок 6. Вход в систему

После того, как пользователь ввел корректные данные при авторизации, он попадает на главную страницу (Рисунок 7). Здесь реализована возможность поиска вакансий, а также группировка вакансий по категориям и по компаниям. Контент на главной странице одинаковый как для HR-специалиста, так и для кандидата за исключением шапки-меню. Для HR-специалиста отсутствует вкладка «Мои отклики». Для кандидата отсутствует выпадающее меню с функционалом HR-специалиста.

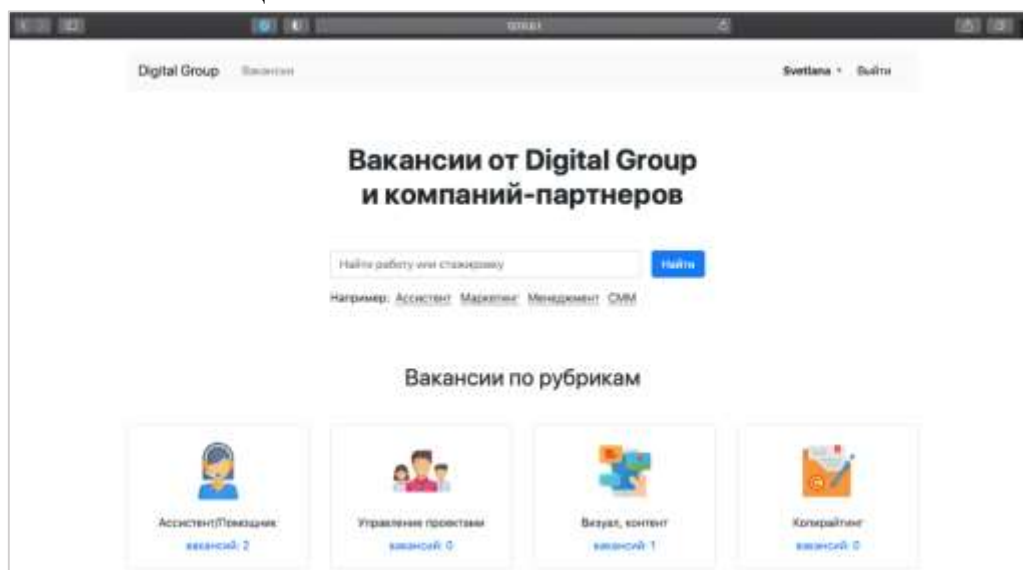


Рисунок 7. Главная страница

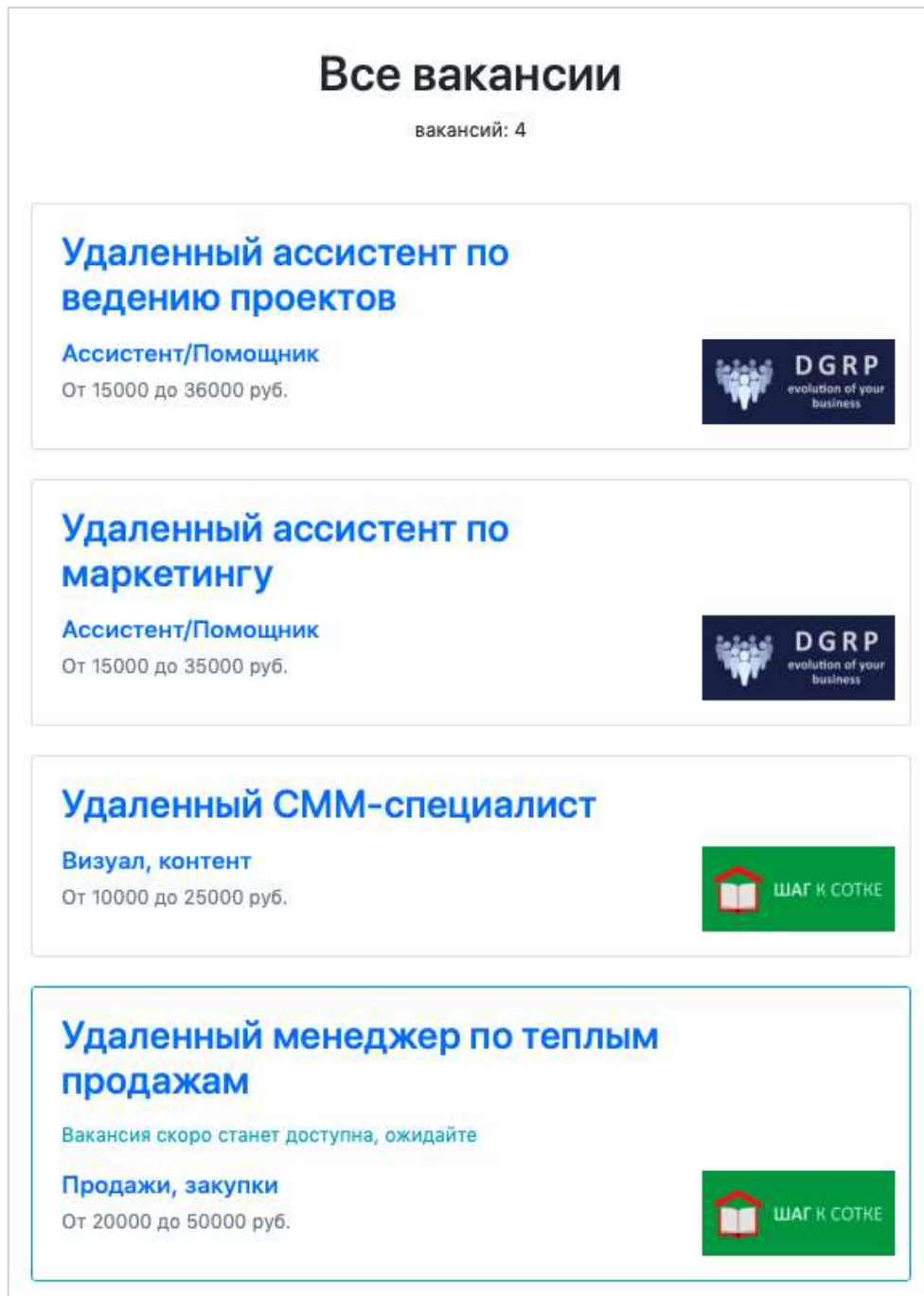


Рисунок 8. Страница вакансий

Если кандидат нажмет на название вакансии карточки вакансии на любой странице сайта (Рисунок 8), то он попадет на страницу полного описания вакансии (Рисунок 9). У кандидата есть возможность оставить отклик, нажав на кнопку «Оставить отклик». Определенный кандидат может откликнуться на определенную вакансию один раз, при попытке отклика второй раз на ту же вакансию кандидат увидит кнопку с надписью «Вы уже оставили отклик». Если у кандидата достигнут лимит откликов на вакансии (он откликнулся уже на 3 вакансии, соответственно уже имеет 3 отклика), то он увидит сообщение «Вы достигли лимита откликов 3/3».

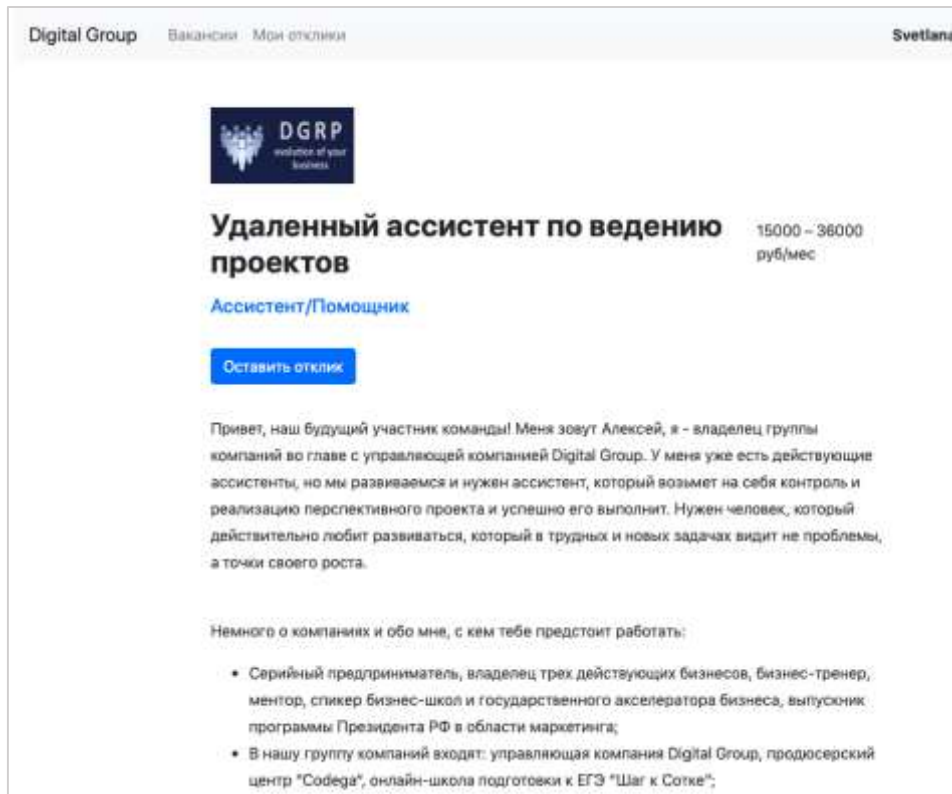


Рисунок 9. Страница полного описания вакансии

После того, как кандидат откликнулся на вакансию, на странице «Мои отклики» появляется соответствующий отклик на вакансию. Кроме того, на этой странице собраны все отклики кандидата (Рисунок 10). Благодаря элементу Progress Bar кандидат видит, сколько этапов он прошел, и сколько осталось пройти. Справа от прогресса расположены кнопки-подсказки, какие действия нужно совершить по каждому своему отклику.

После того, как кандидат нажмет на кнопку-действие, чтобы заполнить анкету, выполнить тестовое задание или пройти ОСА-тест, он увидит модальное окно с отображением названия этапа и дедлайном (Рисунок 11). Если пользователь нажмет «Старт», в базе создастся таблица «Анкета-результат», и начнется отчет времени от момента создания этой таблицы (Рисунок 12). Если кандидат не уложился в рамки дедлайна, его «выбрасывает» из текущего этапа, этап ему больше не доступен, на странице откликов он видит соответствующее сообщение в карточке отклика (Рисунок 13).

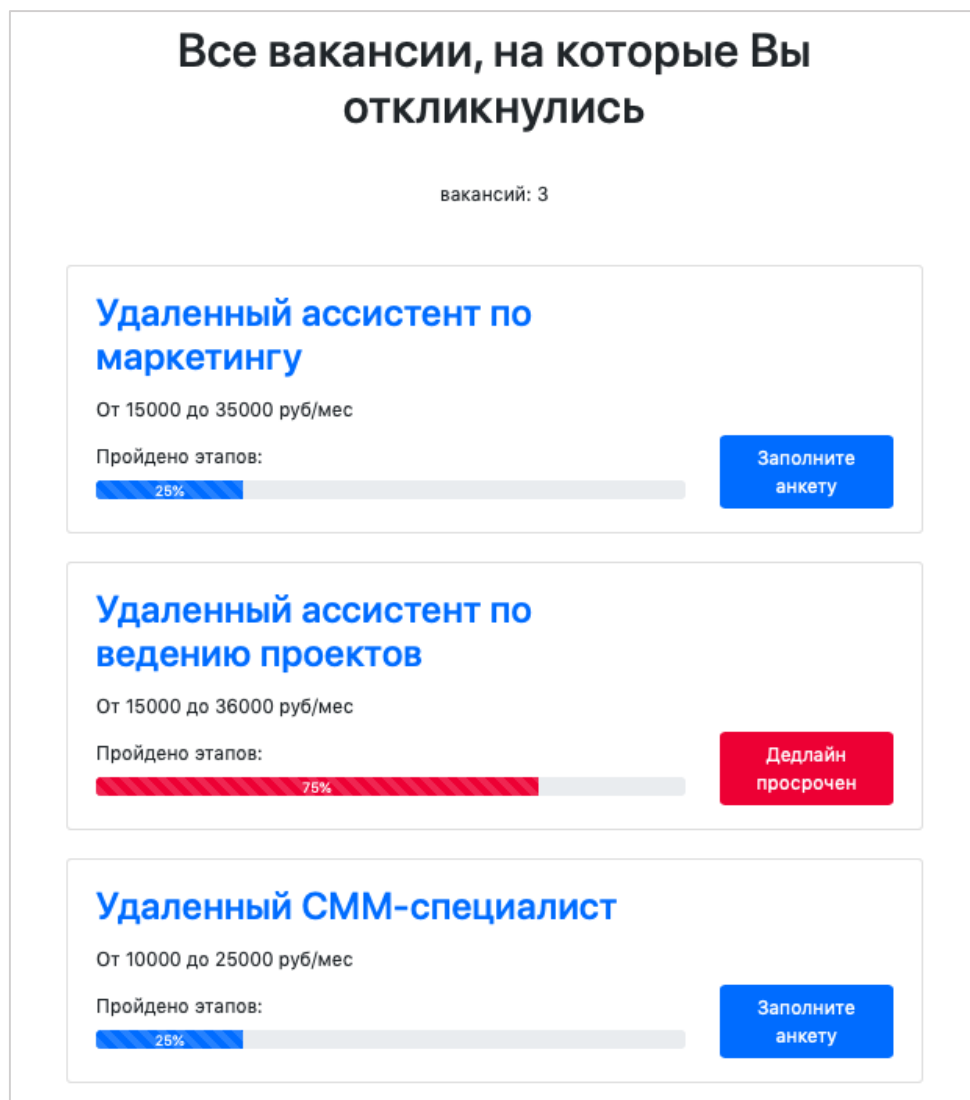


Рисунок 10. Страница «Мои отклики»

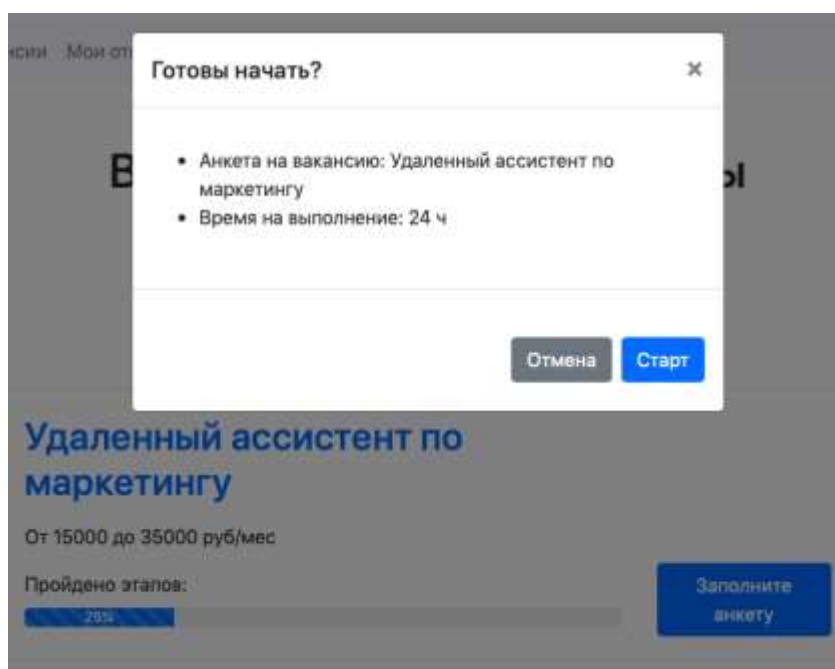


Рисунок 11. Модальное окно

Удаленный ассистент по ведению проектов

Всего вопросов: 23

До завершения дедлайна: 0:23:59:6

Рисунок 12. Таймер

Удаленный ассистент по ведению проектов

От 15000 до 36000 руб/мес

Пройдено этапов:



Дедлайн
просрочен

Рисунок 13. Пропуск дедлайна

HR-специалист при выборе в выпадающем меню вкладки «Отклики», попадает на страницу откликов. На странице отображается общая статистика откликов по всем вакансиям (Рисунок 14) и по всем этапам (Рисунок 15).

Всего откликов: 20

Вакансия	Отклики на вакансию
Удаленный ассистент по ведению проектов	7
Удаленный СММ-специалист	4
Удаленный ассистент по маркетингу	3
Удаленный личный помощник (ассистент) франчайзи	3
Менеджер по закупке сырья	2
PR-менеджер	1
Удаленный менеджер по теплым продажам	0

Рисунок 14. Аналитика откликов по вакансиям

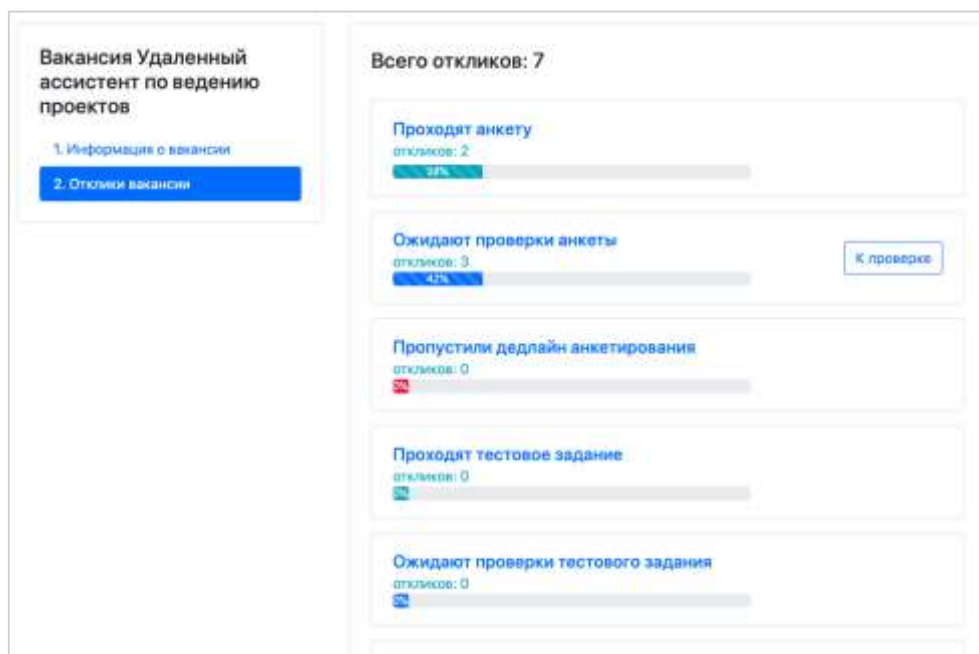


Рисунок 15. Аналитика откликов по этапам

HR-специалист при выборе в выпадающем меню вкладки «Вакансии» попадает на страницу вакансий с интерфейсом для HR-специалиста и возможностью перейти на страницу аналитики откликов в каждой вакансии (Рисунок 16), нажав на кнопку «Отклики» в карточке вакансии.

Общий срез по этапам

Этап	Отклики	Процент
Проходят анкету	12	60%
Ожидают проверки анкеты	4	20%
Пропустили дедлайн анкетирования	1	5%
Проходят тестовое задание	1	5%
Ожидают проверки задания	0	0%
Пропустили дедлайн задания	0	0%
Проходят ОСА-тест	0	0%
Ожидают проверки ОСА-теста	0	0%
Пропустили дедлайн ОСА-теста	1	5%
Ожидают согласования собеседования	0	0%
Проходят собеседование	0	0%
Отказ по вакансии	0	0%
На стажировке	1	5%

Рисунок 16. Страница аналитики откликов по вакансии

Заключение

В данной статье дано краткое описание работ по проектированию и разработке информационной системы «Web-система найма сотрудников с использованием нейронной сети».

По итогу разработки были достигнуты следующие результаты:

- Обеспечено хранение информации в базе;
- Скорость ответа кандидатам сокращена от 1,5 часов до 4 минут;
- Введены инструменты мониторинга откликов;
- Время конвертации кандидата в сотрудники сокращено от 8 до 4 дней;
- Полностью автоматизирован контроль по каждому кандидату и этапу;
- Полностью автоматизирован контроль лимита откликов;
- Заметно ускорен процесс и снижены интеллектуальные нагрузки с HR-специалиста во время проверки анкет благодаря типированию с помощью нейронной сети.

Список использованных источников и литературы

1. Онлайн Проект MS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://emea.flow.microsoft.com/ru-ru/> (дата обращения: 13.04.2021).
2. Рочев К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К. В. Рочев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 128 с.
3. Семь полезных функций hh.ru, о которых вы не знали [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ukhta.hh.ru/article/301413> (дата обращения: 13.05.2021)
4. Принципы, виды, процедура, методы найма персонала [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.jcat.ru/job_vacancy/blog/najm-personala/ (дата обращения: 15.05.2021)
5. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных / В. М. Илюшечкин. – М.: Юрайт, Юрайт, 2013. – 224 с.
6. Служба поддержки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://itsm365.ru/tour/> (дата обращения: 21.05.2021).

List of references

1. MS Project Online, <https://emea.flow.microsoft.com/ru-ru/> (date of access: 13.04.2021).
2. Rochev KV Information technologies. Analysis and design of information systems: a tutorial / K. V. Rochev. – 2nd ed., Rev. – St. Petersburg: Lan, 2019. – 128 p.
3. Seven useful functions of hh.ru that you did not know about, <https://ukhta.hh.ru/article/301413> (date of access: 05/13/2021)
4. Principles, types, procedure, methods of recruiting personnel, https://www.jcat.ru/job_vacancy/blog/najm-personala/ (date of access: 05/15/2021)
5. Ilyushechkin, V. M. Basics of using and designing databases / V.M. Ilyushechkin. – M.: Yurayt, Yurayt, 2013. – 224 p.
6. Service Desk, <https://itsm365.ru/tour/> (date of access: 21.05.2021).

**СЫЧЕВ С. А., ДОРОГОБЕД А. Н.
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА
УЧЕТА ПОСЕЩАЕМОСТИ В ВУЗЕ**

УДК 004.912:332.62, ВАК 1.2.2. / 05.13.18, ГРНТИ 20.01.04

Автоматизация процесса учета
посещаемости в ВУЗе

Automation of the process of
accounting for attendance at the
university

С. А. Сычев, А. Н. Дорогобед

S. A. Sychev, A. N. Dorogobed

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,
Ukhta

В статье представлена работа по проектированию и разработке информационной системы учета посещаемости обучающихся для учебно-методического управления УГТУ. Анализ предметной области выявил, что сотрудникам деканата, преподавателям, начальнику управления по учебно-воспитательной работе и социальным вопросам приходится формировать отчёты по посещаемости контингента вручную. Разработка информационной системы автоматизирует процесс, позволит осуществить проверку достоверности данных и сократить время формирования отчётов.

The article presents the work on the design and development of an information system for recording the attendance of students for the educational and methodological management of USTU. The analysis of the subject area revealed that the dean's office staff, teachers, the head of the department for educational work and social issues have to generate reports on the attendance of the contingent manually. The development of an information system automates the process, makes it possible to check the reliability of data and reduce the time for generating reports.

Ключевые слова: информационная система, учёт посещаемости, учёт успеваемости, портфолио, электронный журнал.

Keywords: information system, attendance records, progress records, portfolio, electronic journal.

Введение

Повышение качества подготовки специалистов – одна из важнейших задач ВУЗа в целом и конкретной кафедры в частности.

Одним из направлений повышения качества подготовки специалистов является повышение уровня управления процессом контроля посещаемости студентами учебных занятий и выполнения контингентом поставленных учебных заданий [1-3].

На данный момент в Ухтинском государственном техническом университете существует проблема с контролем посещаемости студентами

учебных занятий, а также систематичности получаемых ими знаний. На данный момент посещаемость и текущая успеваемость контингента ведётся следующим образом: существует 2 журнала посещаемости. Один из них заполняет староста группы, второй – преподаватель. Происходит дублирование информации. Так же не все старосты ведут учёт посещаемости, что вызывает при прохождении аккредитации ВУЗом проблемы у администрации. Именно поэтому начали введение системы кураторов учебных групп. Далее будет приведён перечень работ, которые выполняются в бумажном виде и не автоматизированы:

- заполнение журналов посещаемости;
- формирование отчета по посещаемости/успеваемости куратором группы;

В настоящее время Ухтинский государственный технический университет не располагает средствами автоматизированного ведения посещаемости и успеваемости студентов.

Следствием этого являются следующие проблемы:

- слабая оперативность контроля посещаемости занятий обучающимися;
- трудоёмкий процесс отслеживания состояния текущей успеваемости обучающихся;
- отсутствие возможности куратором группы оперативного получения информации по группе без участия старосты группы.

Обозначенная позиция говорит об актуальности проблемы отсутствия должного контроля за контингентом.

В этой связи целью данной работы является разработка информационной системы учёта и мониторинга посещаемости и текущей успеваемости обучающихся, которая значительно упростит данный процесс и позволит повысить уровень формализованного оценивания знаний студентов и их систематичность.

Целью создания системы является автоматизация процесса учета посещаемости обучающимися учебных занятий, выдача текущих заданий и мониторинга их выполнения. Выбор этого процесса обоснован тем, что данный процесс является одним из основных в ходе прохождения обучения в ВУЗе. В этой связи, в рамках данного проекта предлагается создание системы, позволяющей производить мониторинг и оценку ученических работ и формировать отчёты о текущей стадии их выполнения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- выполнить предпроектный анализ;
- провести обзор аналогов;
- описать технологическую часть проекта;
- выполнить проектирование и реализацию ИС;
- разработать информационную безопасность системы.

Предпроектное исследование

Рассматривается процесс учета посещаемости и текущей успеваемости студента в Ухтинском государственном техническом университете.

Каждый год сотрудники диспетчерской расписания распределяют учебные занятия, составляя учебное расписание для преподавателей, групп, согласно учебному плану, назначенному конкретной группе.

Далее ученик начинает выполнять свои задания на основе пройденного материала, параллельно при этом посещая учебные занятия.

В процессе обучения староста группы на каждом учебном занятии должен заполнять журнал посещаемости и в конце занятия относить его преподавателю для подписания факта посещения студентами занятия. Такой же журнал по группе ведет и сам преподаватель, дублирую эту информацию, так как ему в конце семестра так же необходимо отчитываться о посещаемости контингента.

Так же в процессе обучения преподаватель может назначать текущие задания группе для самостоятельного выполнения и оценивать активность студентов на занятии.

Основным бизнес-процессом для его дальнейшей автоматизации был выбран процесс учета посещаемости и текущей успеваемости студентов. Данный бизнес-процесс является одним из основных в процессе обучения.

Данный процесс подразумевает сбор всей информации о состоянии выполнения работы обучающегося [4].

На данный момент процесс выглядит следующим образом (см. Рисунок 1):

На основании анализа бизнес-процесса была разработана модель, представляющая, как будет выглядеть процесс оценивания и мониторинга текущих состояний работ с системой (см. Рисунок 2):

Внешними сущностями системы являются:

- Преподаватель – осуществляет заполнение посещаемости и и текущей успеваемости, выдачу, проверку и оценивание заданий для самостоятельного выполнения, формирование ежегодных отчетов.

- Обучающийся – выполняет назначенные задания для самостоятельного выполнения, просматривать статистику по своей текущей успеваемости.

- Куратор – формирует отчёты по посещаемости и успеваемости курируемой группы.

- Сотрудник деканата – формирует отчеты по выбранному подразделению.

- ИС 1с Университет – предоставляет данные о контингенте для работы ИС «Электронный журнал».

Следующим шагом после построения контекстной диаграммы является процесс декомпозиции основного процесса – «Учёт посещаемости» и создание модели потоков данных (см. Рисунок 3).

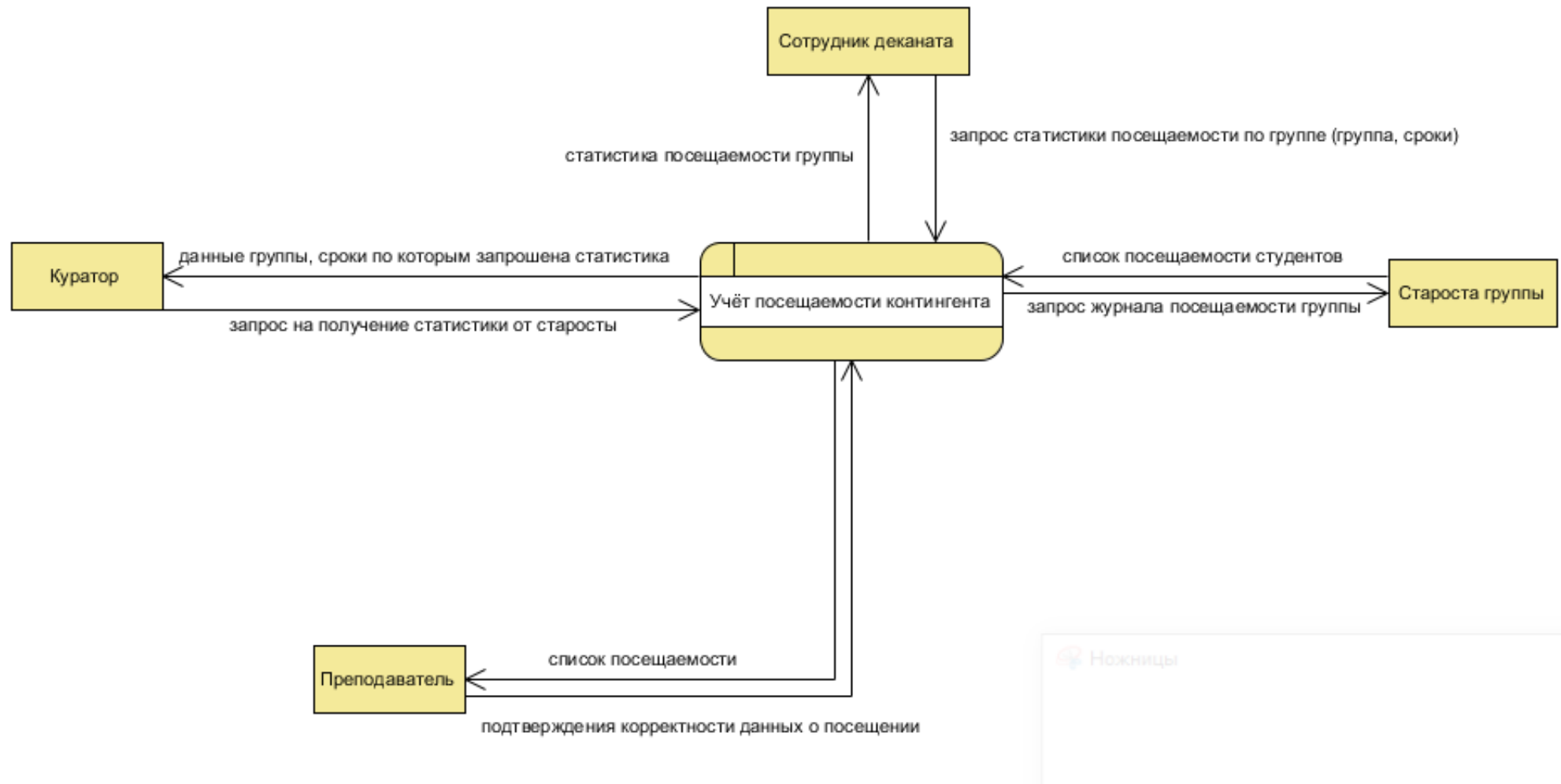


Рисунок 1. Контекстная диаграмма «Как есть»

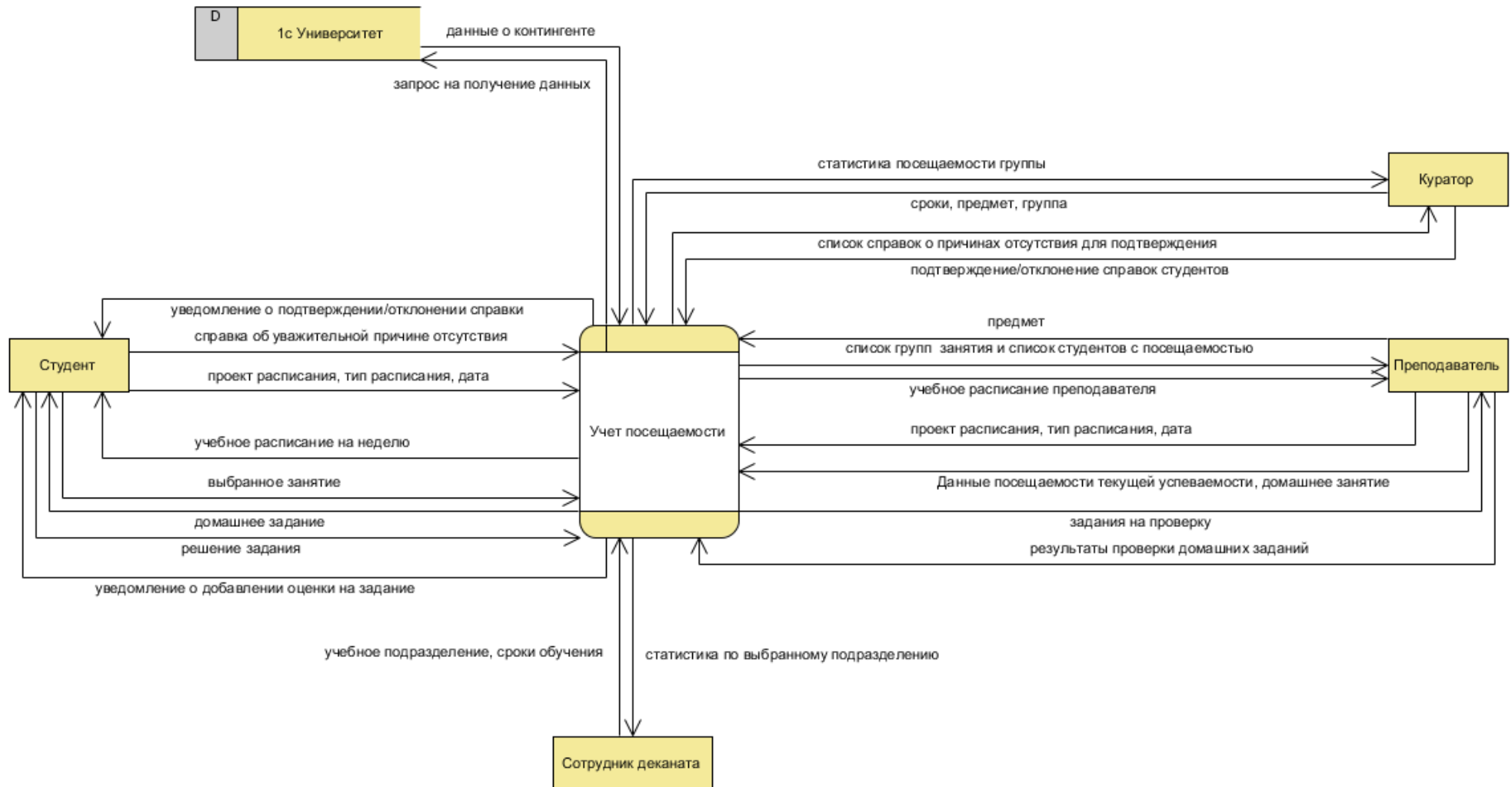


Рисунок 2. Модель «Как будет»

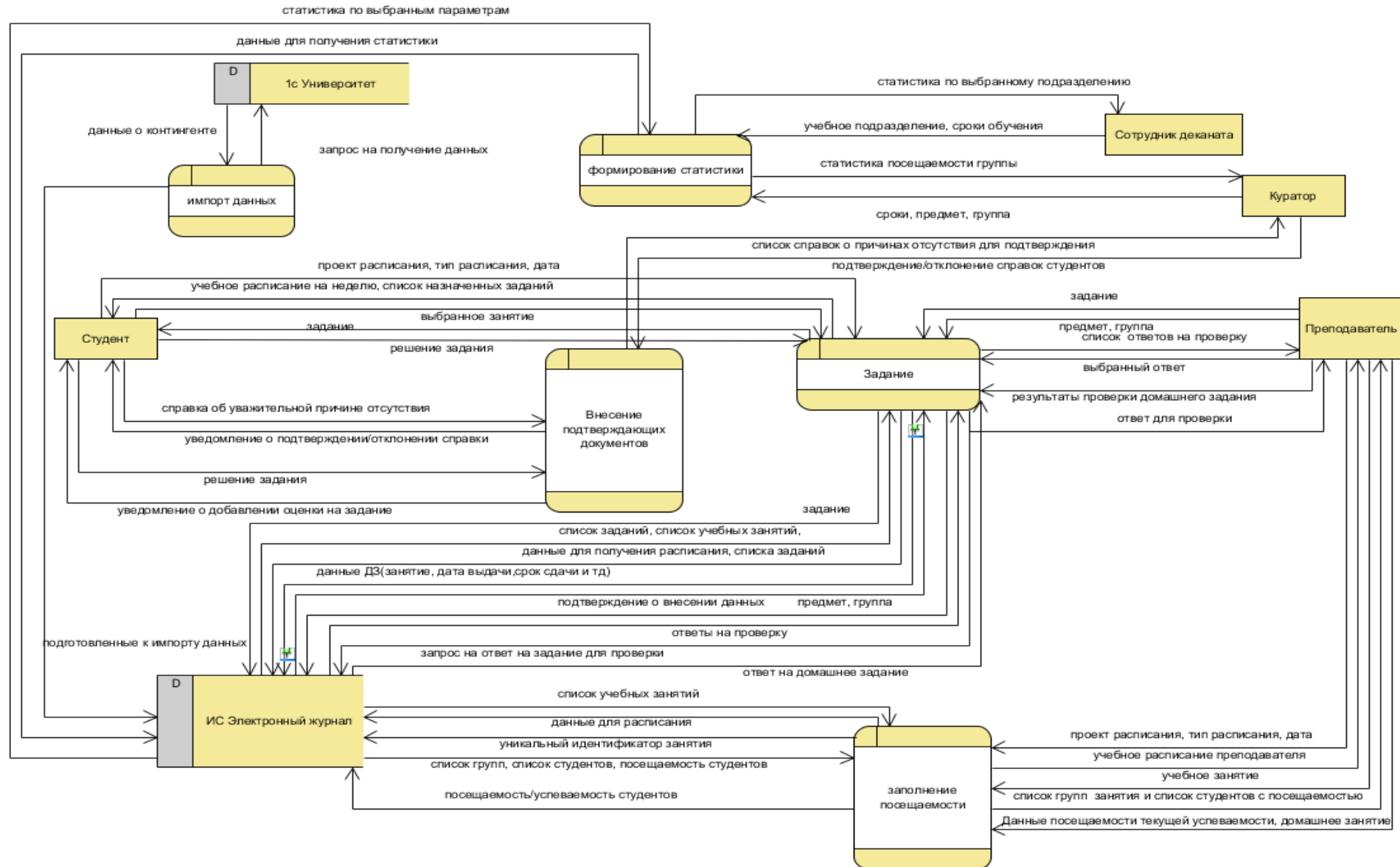


Рисунок 3. Диаграмма потоков данных

Функции системы

Декомпозиция помогла выявить потенциальные функциональные требования к системе:

- 1) Предоставлять расписание занятий преподавателю и студенту.
- 2) Формировать задание в журнале с личного кабинета преподавателя и выдавать это задание в личном кабинете студента.
- 3) Формировать следующие виды отчетов:
 - Отчет успеваемости и посещаемости ученика за выбранные даты
 - Отчет успеваемости и посещаемости группы за выбранные даты
- 4) Выдавать занятие для самостоятельного решения студентам.
- 5) Интеграция с ИС 1с:Предприятия (конфигурация 1С:Университет).

Обзор аналогов и литературы

При поиске программ для возможного решения задачи ИС были рассмотрены такие системы как:

– Dnevnik.ru – закрытая информационная система со строгим порядком регистрации образовательных учреждений и пользователей. В системе учтены все требования безопасности и федерального закона №152 «О персональных данных»;

– Сетевой город. Образование – это комплексная автоматизированная информационная система, объединяющая в единую информационную сеть образовательные организации всех типов и органы управления образованием в пределах муниципального образования.

Главным преимуществом Dnevnik.ru и Сетевой город. Образование является многолетний опыт их эксплуатации разными образовательными организациями и аттестация данных систем государственными органами.

Однако существенным недостатком данных систем является то, что они не предоставляют возможность подключиться к ним образовательным организациям Высшего образования, поэтому их можно считать косвенными аналогами.

Так же данные системы не предполагают возможности интеграции системы с конфигурацией 1с:Предприятие «1с: Университет ПРОФ» «из коробки», которую планируют закупить и интегрировать в УГТУ. К недостаткам «Сетевой город. Образование» можно отнести несколько устаревший интерфейс.

В сравнение с существующими аналогами ИС «Электронный журнал» обладает рядом преимуществ, которые приведены в Таблице 2.

Таблица 2. Критерии сравнения

Требования	Dnevnik.ru	Сетевой город. Образование	ИС «Электронный журнал УГТУ»
Предоставлять расписание занятий преподавателю и студенту	+	+	+
Формировать задание в журнале с личного кабинета преподавателя и выдавать это задание в личном кабинете студента	+	+	+
Выдавать задание для самостоятельного решения студентам, согласно расписанию	+	+	+
Формирование отчётов	+	+	+
Возможность интеграции с 1с: Университет	-	-	+
Длительное тестирование и апробация государственными органами	+	+	-
Учёт особенностей деятельности ВУЗа	-	-	+
Портфолио	+	+	+

Оценка качества подготовки обучающегося основывается на Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ, регламентирующем независимую оценку качества подготовки обучающихся. Данный закон призван максимально эффективно регламентировать все знаковые направления системы образования. Кроме того, данный закон осуществляется в рамках международных сопоставительных исследований.

Проектирование базы данных

При первоначальном ознакомлении с предметной областью были выделены основные сущности и связи между ними [6]:

Учебная группа - хранит в себе информацию о группе, в которой учатся студенты: идентификатор группы и её название.

Физическое лицо - хранит в себе информацию (ФИО, дата рождения, фотография, email) о всех людях, внесенных в систему.

Зачетная книга - хранит в себе информацию о зачетных книжках студента: идентификатор, идентификатор физического лица, номер зачётной книжки.

Связь между Зачетной книгой и Физическим лицом 1:n.

Структура университета – хранит в себе информацию о структуре университета, идентификатор, полное и краткое наименование структуры.

Специальность – хранит в себе информацию о специальности, уникальный идентификатор, код специальности, полное и краткое наименование.

Курс – хранит в себе информацию о курсе, уникальный идентификатор, название курса.

Тип состояния – хранит в себе информацию о типе состояния студента, уникальный идентификатор, название типа.

Состояние студентов - хранит в себе информацию о зачетной книге, учебном году, учебном плане, форме обучения, факультете, специальности, курсе, учебной группе, типе состояния студента (хранятся ключи на записи из связанных таблиц), дате начала и дате окончания состояния.

Преподаватель – хранит в себе данные о преподавателях: идентификатор преподавателя, фамилия преподавателя, имя преподавателя, отчество преподавателя, телефон преподавателя, пароль преподавателя и пр.

Дисциплина – хранит в себе данные о дисциплинах: идентификатор дисциплины, полное и краткое дисциплины.

Данные для расписания - хранит в себе данные для формирования расписания: идентификатор, проект расписания, группа, курс, кафедра, преподаватель (физическое лицо), дисциплина, вид нагрузки, уникальный идентификатор.

Расписание – хранит в себе данные конкретного учебного занятия, идентификатор, уникальный идентификатор (позволяет привязать данные из сущности «Данные для расписания»), проект расписания, тип расписания, время начала занятия, время окончания, преподавателя и аудиторию, где проводится занятие.

Связь между преподавателем и дисциплиной $n:m$.

Вид нагрузки – хранит информацию о типах дисциплины (лекция или практика).

Связь между типом дисциплины и дисциплиной $1:n$.

Домашнее задание – хранит в себе информацию о домашнем задании, назначенном преподавателем, текст задания, максимальный балл за выполнение, файл задания (ссылку на файл), тип задания, дата выдачи, крайний срок сдачи

Посещаемость – хранит в себе информацию о работах, которые необходимо выполнить по дисциплине в течение семестра: идентификатор работы, наименование работы, тема работы, тип работы, дисциплина.

Вид домашнего занятия – хранит в себе информацию о типах работ: идентификатор типа и его наименование. Это могут быть расчётно-графическая работа, курсовой проект, отчёт по практике и выпускная квалификационная работа, текущее домашнее задание.

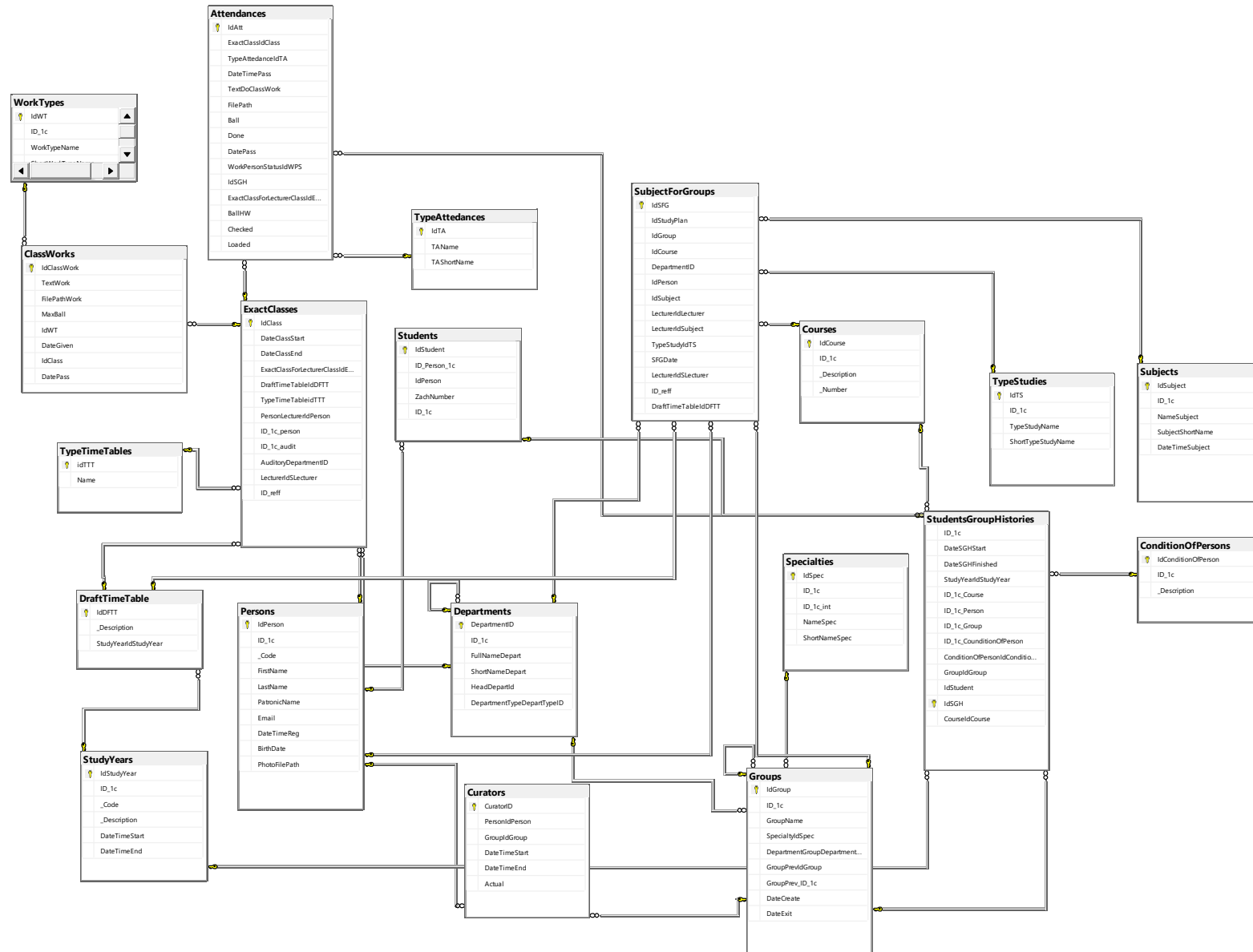


Рисунок 4. Концептуальная модель базы данных

Результат разработки системы

На данном этапе реализации информационной системы «Электронный журнал УГТУ» были реализованы основные функции веб-приложения, отвечающие поставленным требованиям.

Была реализована система аутентификации и авторизации пользователей, разделение пользователей по ролям [5]. Поэтому при первоначальном входе в систему пользователь попадает на страницу авторизации (Рисунок 5). Аккаунты пользователей регистрирует администратор системы, поскольку данная система имеет ограниченное количество пользователей, а также должна соблюдать требования по обеспечению информационной безопасности. Таким образом, пользователь системы получает логин и пароль уже существующего личного аккаунта. При вводе некорректных данных (логин или пароль) отображается соответствующее сообщение.

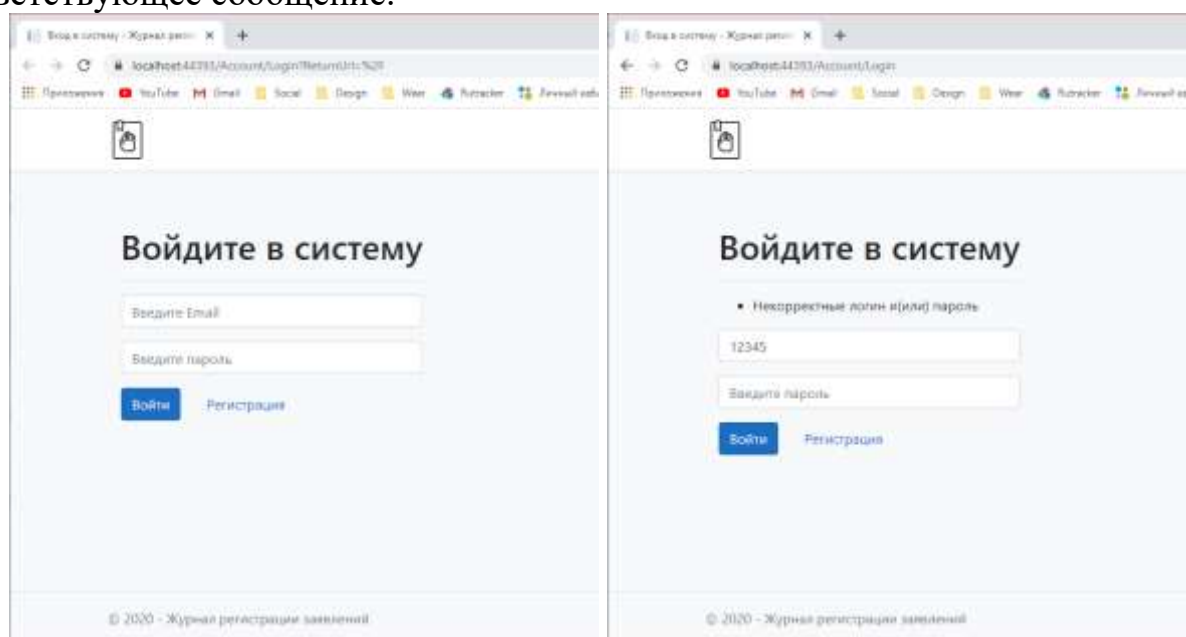


Рисунок 5. Страница авторизации

Доступ во все подсистемы сайта возможен только авторизованным и аутентифицированным пользователям.

На главной странице сайта (Рисунок 6) выводится приветственное сообщение, соответствующее роли пользователя и основная информация по профилю. В боковом навигационном меню появились ссылки на другие подсистемы. Также на главной странице расположены кнопки-ссылки, ведущие к основным функциям системы. На главную страницу можно перейти из других подсистем по нажатию на логотип системы в верхнем навигационном меню.

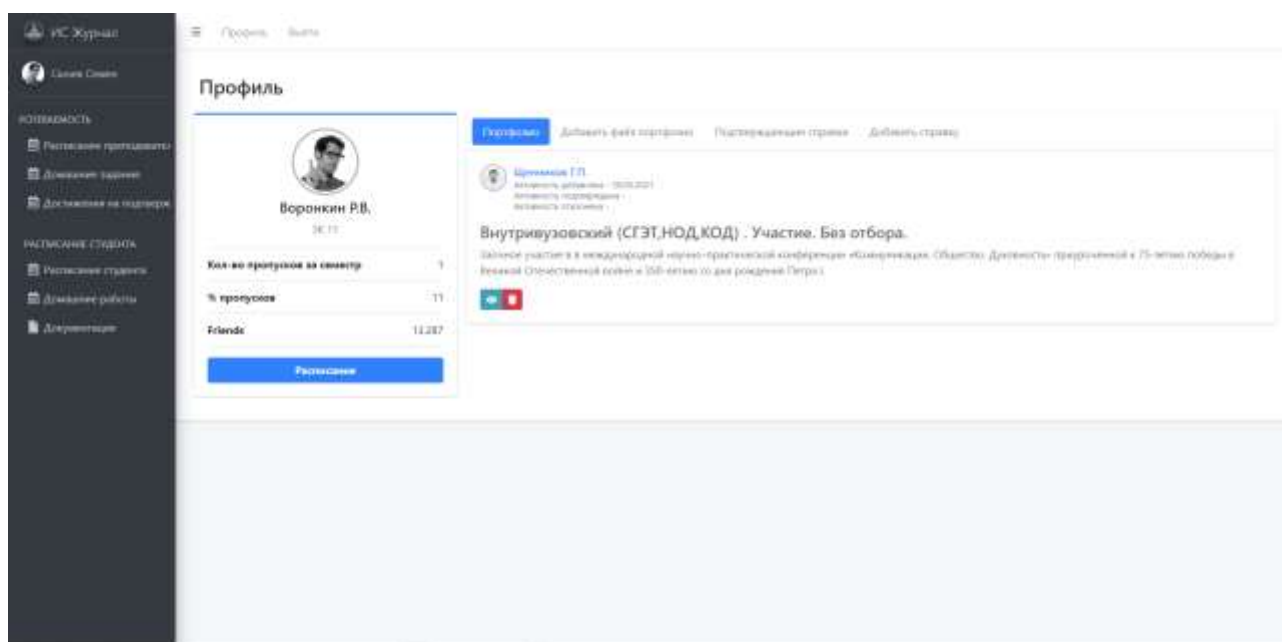


Рисунок 6. Страница «Профиль»

При нажатии на кнопку «Расписание преподавателя» в верхнем навигационном меню пользователь заходит в подсистему «Расписание» (Рисунок 7), где выводится расписание преподавателя на выбранную неделю. Также на этой странице можно перейти к заполнению посещаемости за конкретный предмет.

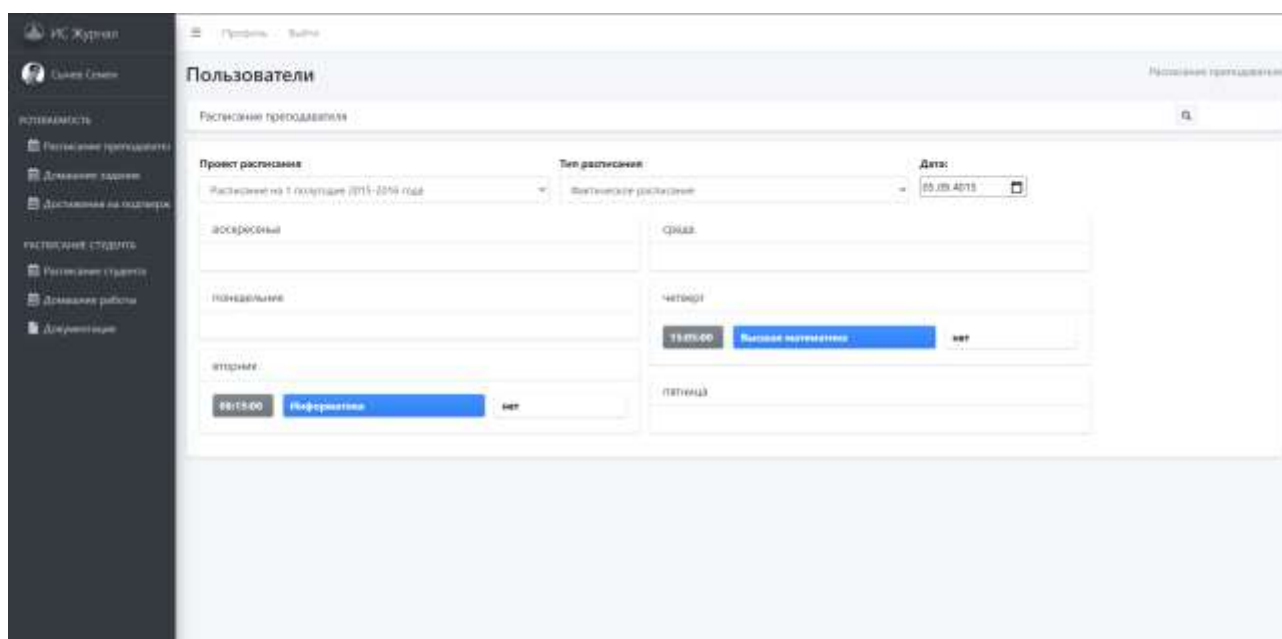


Рисунок 7. Форма «Расписание преподавателя»

При нажатии на занятие переходим к таблице посещаемости по предмету (Рисунок **Ошибка! Источник ссылки не найден.**8). При выборе соответствующего занятия выполняются соответственно переход к заполнению посещаемости конкретного занятия.

ИС Журнал

Сайт Систем

РАСПИСАНИЕ

Расписание преподавателя

Домашнее задание

Домашняя работа

РАСПИСАНИЕ СТУДЕНТА

Расписание студента

Домашняя работа

Документация

Профиль Выпуск

Расписание / Выпуск из Высшей математики

Группа: ПИМЭ-111

ФИО	Сумма баллов	04.01.2021	02.09.2021	10.09.2021	17.09.2021	24.09.2021	01.10.2021	08.10.2021	15.10.2021	22.10.2021	28.10.2021
Ворожков Р.В.	14	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0
Щенников Г.П.	14	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0
Блажков Р.В.	4	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0

Рисунок 8. Таблица посещаемости групп по занятию

При нажатии по ссылке в шапке таблицы происходит переход к соответствующему занятию (Рисунок 9). При нажатии на кнопки «Сохранить» для посещаемости и задания для самостоятельного выполнения

ИС Журнал

Сайт Систем

РАСПИСАНИЕ

Расписание преподавателя

Домашнее задание

Домашняя работа

РАСПИСАНИЕ СТУДЕНТА

Расписание студента

Домашняя работа

Документация

Профиль Выпуск

Расписание / Высшая математика / 24.09.2021

Группа: ПИМЭ-111

ID	ФИО	Присутствие	Баллы	Выполнение
173446578	Ворожков Р.В.	0-0	0	Да Нет
187532268	Щенников Г.П.	0-0	0	Да Нет
187532267	Блажков Р.В.	0-0	0	Да Нет

Сохранить

Содержание задания

Задание ориентировано на проверку знаний и умений студентов по теме «Высшая математика». Задание ориентировано на проверку знаний и умений студентов по теме «Высшая математика». Задание ориентировано на проверку знаний и умений студентов по теме «Высшая математика».

Тип задания

Прислуживание аттестации

Максимальный балл

10

Срок сдачи

12.05.2021 11:00

Файл задания

Прислуживание файла

Вопрос Загрузка

Сохранить

Рисунок 9. Форма «Заполнение посещаемости»

Далее представлена форма «Расписание» для студента. В правой части указаны выданные домашние задания, а также задания на текущую неделю (Рисунок 10).

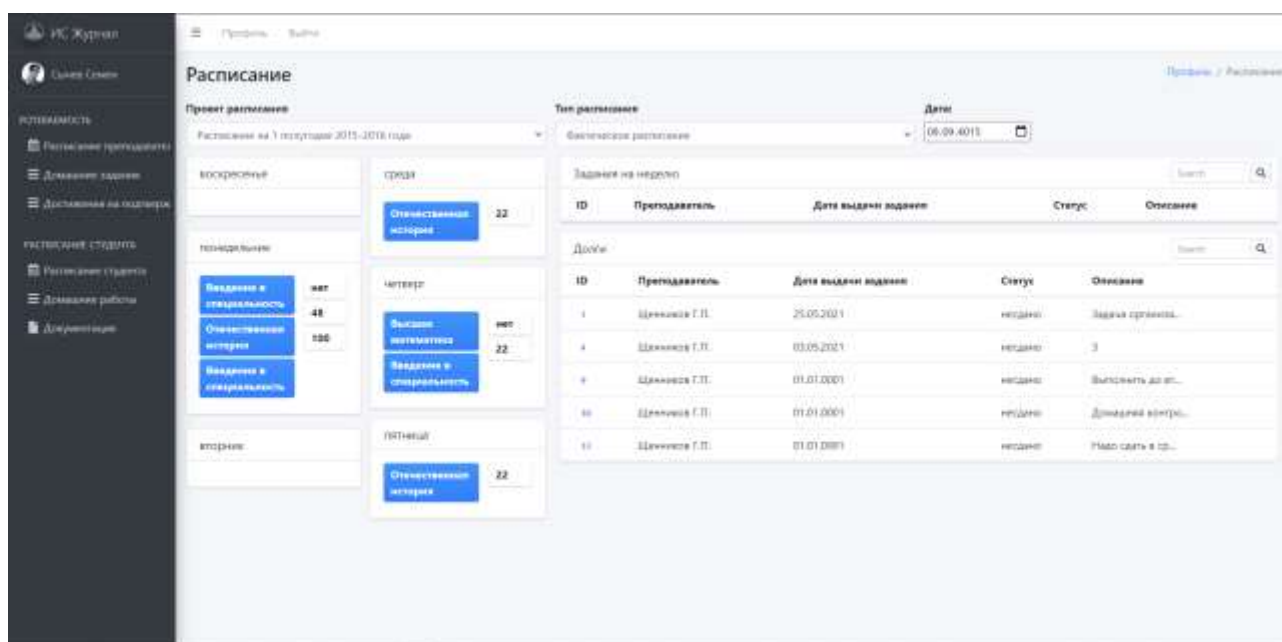


Рисунок 10. Форма «Расписание студента»

При выборе занятия пользователь перенаправляется на страницу задания, выданного преподавателем, где он может закрепить свой ответ (Рисунок 1).

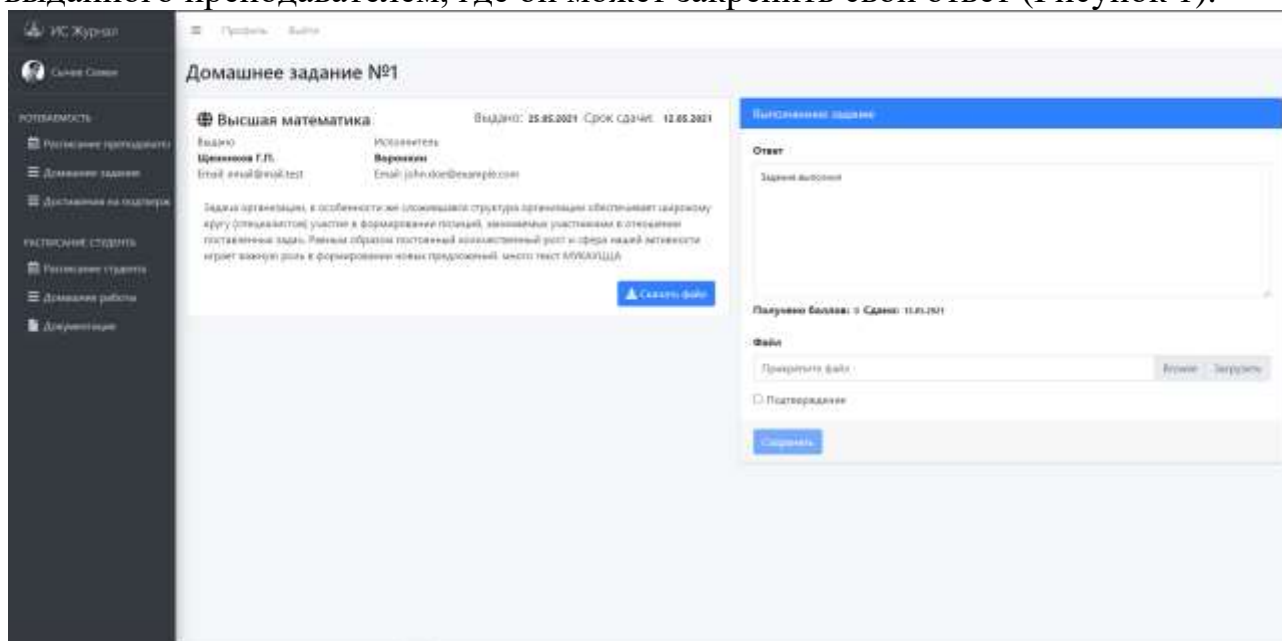


Рисунок 11. Форма «Ответ на домашнее задание»

Так же студент может загружать в систему информацию о своих достижениях и справки о причинах отсутствия (освобождения, справки по болезни и т.д.), которые подтверждает куратор на форме (Рисунок 12).

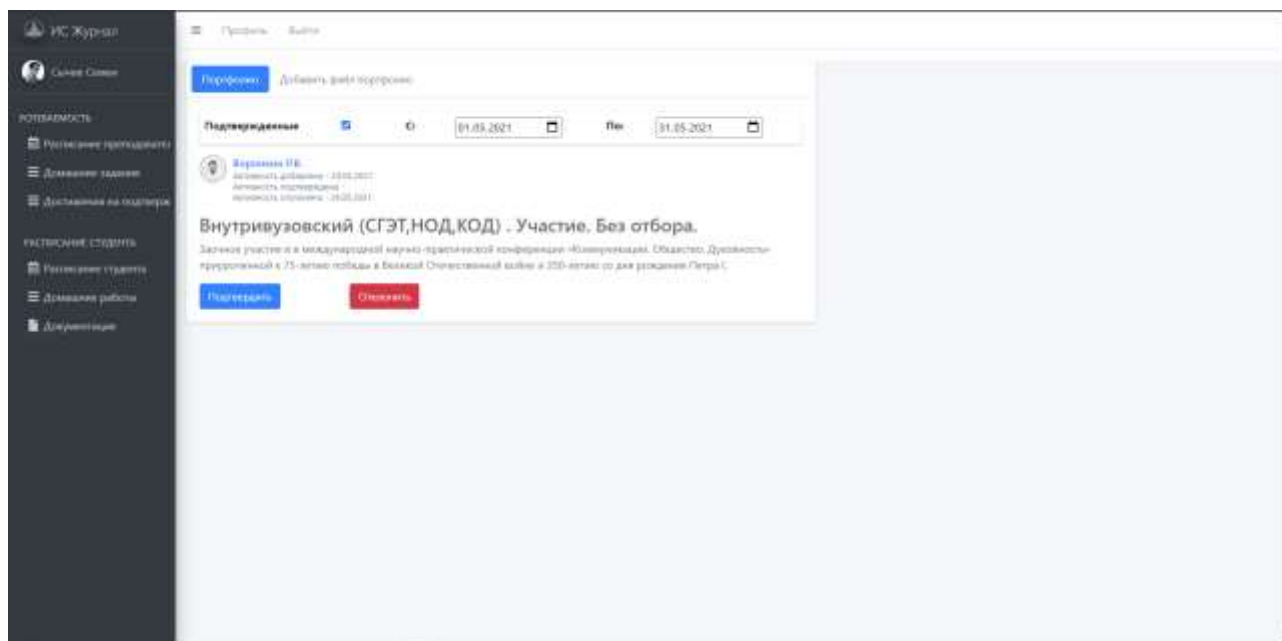


Рисунок 12. Форма «подтверждение активностей куратором»

Данные обучающегося загружаются из базы данных 1с:Предприятие (конфигурация «1с Университет ПРОФ»), чтобы новые данные были достоверными и совпадали с теми данными, которые предоставил обучающийся.

Заключение

В данной статье дано краткое описание работ по проектированию и разработке информационной системы «Электронный журнал УГТУ». Помимо вышеописанных пунктов, процесс разработки системы включил в себя следующие этапы:

- изучена проектно-технологическая документацию, патентные и литературные источники в целях их использования;
- изучены назначение, состав, принцип функционирования и организации предмета проектирования;
- изучены аналоги проектируемого объекта;
- был произведен сбор материалов для дипломного проектирования;
- был произведен всесторонний анализ собранной информации с целью обоснования актуальности данной темы, детализации задания, определения целей исследования, задач и способов их достижения, а также ожидаемого результата;
- было выполнено предпроектное обследование предметной области;
- осуществлен выбор и описание средств проектирования;
- выполнена разработка технического задания;
- была разработана база данных;
- выполнена реализация всех поставленных требований, сформулированных в техническом задании;

Дальнейшая доработка системы включает в себя реализацию полного функционала и внедрение в комплекс автоматизированных информационных систем УГТУ на основе 1с Предприятие в конфигурации «Университет Проф».

Список использованных источников и литературы

1. Положение об управлении по учебно-воспитательной работе и социальным вопросам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ugtu.net/sites/default/files/pages/polozhenie_ob_upravlenii_po_uchebno-vospitatelnoy_rabote_i_socialnym_voprosam.pdf (дата обращения: 17.04.2021).
2. Зайцев А. С., Емельянов В. Ю., Воронин И. В., Жердер А. А., Мальцев С. Н. Автоматизация как основа оптимального планирования учебного процесса университета // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2007. – №. 5. – С. 45-48.
3. Алмазов О. В., Дюбко И. С. Автоматизация документооборота бизнес-процессов университета как элемент многокомпонентной информационной среды управления образовательным учреждением // Вестник Югорского государственного университета. – 2011. – №. 3 (22). – С. 10-13
4. Рочев К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К. В. Рочев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 128 с.
5. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / Гвоздева В. А. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 384 с.
6. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учеб. пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. – М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. – 368 с.
7. Документация по ASP.NET. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/?view=aspnetcore-3.1> (дата обращения: 21.04.2021).
8. Техническая документация по SQL Server [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/?view=sql-server-2017> (дата обращения: 21.04.2021).

List of references

1. The provision on the department of social protection of students, https://www.ugtu.net/sites/default/files/pages/polozhenie_ob_oszs_2017.pdf, accessed by 17.04.2021
2. Zaitsev A. S., Emelyanov V. Yu., Voronin I. V., Gerder A. A., Maltsev S. N. Automation as the basis for optimal planning of the university educational process // Mechatronics, Automation, Management. – 2007. №. 5. – P. 45-48.
3. Almazov O. V., Dyubko I. S. Automation of the University business process documents circulation, as the element of multicomponent infomedia administration of the educational institution // Bulletin of the Yugor State University. – 2011. №. 3 (22). – P. 10-13

4. Rochev K. V. Information technology. Analysis and design of information systems: textbook / K. V. Rochev. – 2nd ed., Example – St. Petersburg: Lan, – 2019. 128 p.

5. Basic and applied information technologies: Textbook / Gvozdeva V. A. – M.: PH FORUM, SIC INFRA. – M, 2015. – 384 p.

6. Databases. The practical application of SQL DBMS and NoSQL-type for the design of information systems: educational allowance / S. A. Martishin, V. L. Simonov, M. V. Khrapchenko. M. : PH «FORUM» : INFRA-M, 2019. – 368 p.

7. ASP.NET Documentation [Electronic resource], <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/?view=aspnetcore-3.1>, accessed by 21.04.2021.

8. Technical documentation for SQL Server [Electronic resource], <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/?view=sql-server-2017>, accessed by 21.04.2021.

**ЮДИН М. О., КУДЕЛИН А. Г.
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОИСКА И АНАЛИЗА
НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ**

УДК 004.912, ВАК 1.2.2. / 05.13.18, ГРНТИ 20.53.19

Информационная система
автоматического поиска и анализа
научных публикаций

Information system for automatic
search and analysis of scientific
publications

М. О. Юдин, А. Г. Куделин

M. O. Yudin, A. G. Kudelin

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,
Ukhta

В статье представлена работа по проектированию и разработке «Информационной системы автоматического поиска и анализа научных публикаций» для уменьшения затрат времени на поиск статей, а также увеличения точности их анализа. Анализ предметной области выявил, что для поиска сотрудником научных публикаций по необходимой тематике для изучения и использования в научной деятельности занимает большой промежуток времени, а результаты поиска зачастую недостаточно точны, чтобы найти сразу необходимую информацию. Разработка информационной системы упростит данный процесс, позволит сократить время на поиск и изучение подходящих вариантов научных данных.

The article presents the work on the design and development of an "Information system for automatic search and analysis of scientific publications" to reduce the time spent on searching for articles, as well as to increase the accuracy of their analysis. The analysis of the subject area revealed that it takes a long time for an employee to search for scientific publications on the necessary topics for study and use in scientific activities, and the search results are often not accurate enough to find the necessary information immediately. The development of an information system will simplify this process and reduce the time spent on searching and studying suitable versions of scientific evidence.

Ключевые слова: информационная система, поиск, анализ, статья

Keywords: information system, search, analysis, article

Введение

Ни для кого не секрет, что Интернет является наиболее масштабным хранилищем данных. В Интернете можно найти невообразимое количество

данных на разнообразную тематику. В большинстве своем эти данные хранятся в текстовом формате и с каждым годом количество публикаций увеличивается. В то же время, для научного сообщества прежде всего информация является ценной, если она предоставляется в виде рецензируемых статей научных журналов. Существуют различные библиографические и реферативные базы данных («SciElo», «PubMed»), которые используются такими площадками как «Web of Science» и «Google Scholar».

Основным источником рецензируемых статей для системы, описываемой в данной статье, является хранилище «Scopus».

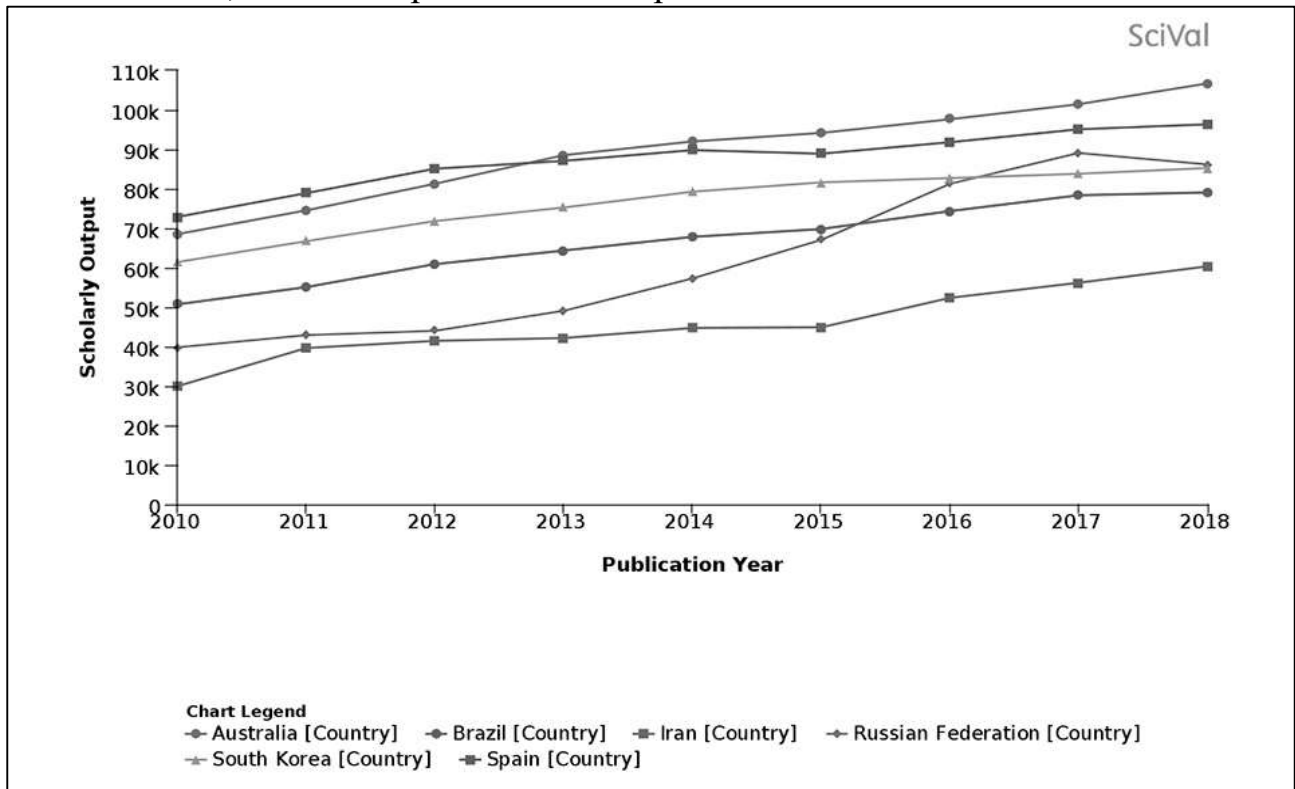


Рисунок 1. Статистика опубликованных статей из разных стран в системе «Scopus»

«Scopus» – это библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях [1].

Даже поиск, по ключевым словам, выводит очень много результатов. Чтобы как-то ускорить данный процесс было решено разработать информационную систему автоматического поиска и анализа научных публикаций и последующего их отображения на созданном web-ресурсе.

Проектирование программного обеспечения

Требуется автоматизировать процесс поиска и анализа научных публикаций. Для того, чтобы получить статьи, попавшие в хранилище «Scopus», необходимо их загрузить в базу данных посредством API, которое предоставляется разработчиками в издательском доме «Elsevier». «Elsevier» — это один из четырех крупнейших издательских домов мира, который ежегодно

выпускает около четверти всех статей из издаваемых в мире научных журналов. Перед использованием контракта API следует получить API ключ, который предоставляется всем, зарегистрировавшимся пользователям на сайте «Elsevier Developer». Далее необходимо определить подходящие для поставленной цели API. В данном случае были использованы три контракта:

- «Serial Title API» предоставляет список всех журналов, которые были проиндексированы в системе;
- «Scopus Search API» позволяет получить список статей, которые были опубликованы и проиндексированы в журнале, а также их уникальных идентификатор «Scopis ID»;
- «Article (Full Text) Retrieval API» возвращает полный текст статьи, включая ее абстракт, при указании ее «Scopis ID».

Полученные данные необходимо сохранить в БД для последующих действий по определению меры семантической близости между подтвержденными пользователем статьями и статьями, полученными при помощи API.

Мера семантической близости — это особая мера близости, предназначенная для количественной оценки семантической схожести лексем, например, существительных или многословных выражений. Такая мера показывает высокие значения для пар слов, находящихся в семантических онтошениях (синонимия, гипонимия, ассоциативность, когипонимия), и нулевые значения для всех остальных пар [6].

Используя семантический анализ текста, можно определить, что два текста схожи между собой по тематике, даже если эта схожесть выражена косвенно. Или, например, «лыжи» и «автомобиль» по отдельности относятся к разным категориям, но будучи использованы вместе, могут быть интерпретированы в таких категориях, как «спорт» и «отдых».

На данный момент существует несколько способов определения меры семантической близости между текстами:

- Байесовский классификатор;
- латентное размещение Дирихле;
- нейронные сети;
- векторные методы;
- деревья решений эволюционный анализ и генетическое программирование;
- латентно-семантический анализ [5].

В следствии изучения всех методов и сравнения их плюсов и минусов, был выбран метод латентно-семантический анализ (LSA – Latent semantic analysis), он же латентно-семантическое индексирование (LSI) [4].

Суть латентно-семантического анализа состоит в том, что порядок слов в тексте не имеет значения и в каких морфологических формах они представлены, важно только количество вхождений конкретных слов. Предположим, что каждую тему можно охарактеризовать определенным набором слов и частотой их появления. Если в тексте конкретный набор слов употребляется с определенными частотами, то текст принадлежит к определенной теме.

Однако в первую очередь прежде, чем переходить к оценке меры семантической близости, необходимо обработать текст – освободить текст от шумов. Для этого можно использовать: семантическое ядро и стемминг. Стемминг – это процесс нахождения основы слова для заданного исходного слова [2]. Семантическое ядро – это подборка понятий, имеющих существенное значение для данной предметной области [2].

Далее для определения меры семантической близости использовался следующий алгоритм:

- выявляется коэффициент каждого слова относительно общего количества слов;
- после происходит выявление синонимов внутри списка. Если слова синонимичны между собой, то берется только то слово, у которого больший коэффициент;
- потом происходит нормализация полученных коэффициентов по формуле нормализации;
- данный процесс повторяется со всеми статьями, которые были найдены в журналах;
- последним этапом является поиск близости статей: коэффициент близости – это сумма перемноженных совпадающих слов между примером и найденными статьями.

Данный был выполнен на языке Python, поскольку на данном языке программирования имеются все необходимые библиотеки для работы с большими объемами текстовых данных.

После определения меры семантической близости несколько статей с наибольшей мерой семантической близости с ранее выбранными пользователям статьями помещаются в отдельные таблицы базы данных, которые в последствии отображаются пользователю, как наиболее подходящие для изучения и опубликования на сайте.

Для разработки обеспечения помощи научных сотрудников необходимо было выявить наиболее подходящую под поставленные задачи CMS (Content Management System), которая помогла бы упростить и значительно ускорить выполнение задачи по разработке и наполнению контентного сайта. Среди множества представленных на данный момент систем управления содержимым (CMS) нами была выделена одна наиболее подходящая под наши задачи – WordPress.

WordPress – это самая популярная среди всех остальных CMS с открытым кодом, которая в основе своей использует язык разработки PHP. Была выбрана эта система управления контентом, поскольку она имеет открытый исходный код, с возможностью разработки собственных плагинов для web-приложения, кроме того, в ней имеются все необходимые инструменты для разработки новостного сайта, а также богатейший выбор все возможных тем и плагинов, которые помогают решить большинство задач по разработке Web-портала.

Изначально при проектировании сайта важно выбрать подходящую тему, которая будет правильно отражать суть новостного портала. Выбор пал на ColorMag, эта адаптивная тема, заточенная на публикацию новостей, газет,

журналов и прочих видов сайтов. При помощи данной темы был предопределен первичный вид сайта: выставлена шапка сайта с меню и логотипом сайта, основная часть сайта была разделена на подзаголовки, которые разделяют новости на под темы. Также в нижней части сайта расположился футер с дополнительной информацией о компании, представляющей данный портал. Далее необходимо было найти все нужные плагины, помогающие добавить функционал и корректно настроить его работу. Elementor – средство редактирования страниц на сайте, позволяющее легко выставить контент в нужные блоки на сайте. Ultimate Member – плагин, добавляющий окно регистрации на сайт, при помощи него администратор сможет разделить пользователей по ролям, выделив простых читателей, писателей и пр.

Поскольку на сервере находится помимо разрабатываемого нами сайта другие web-ресурсы, было принято решение о распределении необходимых для работы файлов в контейнеры, при помощи программного обеспечения docker.

Функции системы

Основными функциями разрабатываемой системы являются:

- Аутентификация и авторизация пользователя при входе в систему.
- Сохранение введенных данных пользователем при работе с приложением.
- Сбор статей из хранилища данных.
- Формирование списка статей.
- Назначение данных для примера к поиску похожих статей.
- Определение списка журналов для проведения в них поиска статей.
- Формирование, отфильтрованного по критерию близости, списка статей, с возможностью скачать статью.

Результат разработки системы

На данном этапе реализации «Информационной системы автоматического поиска и анализа научных публикаций» были реализованы основные функции веб-приложения, отвечающие поставленным требованиям.

Для сайта был разработан плагин, использующий возможности API «Scopus» для сбора данных о журналах и статьях, которые в них публиковались и последующего отображения пользователю в удобном для чтения формате.

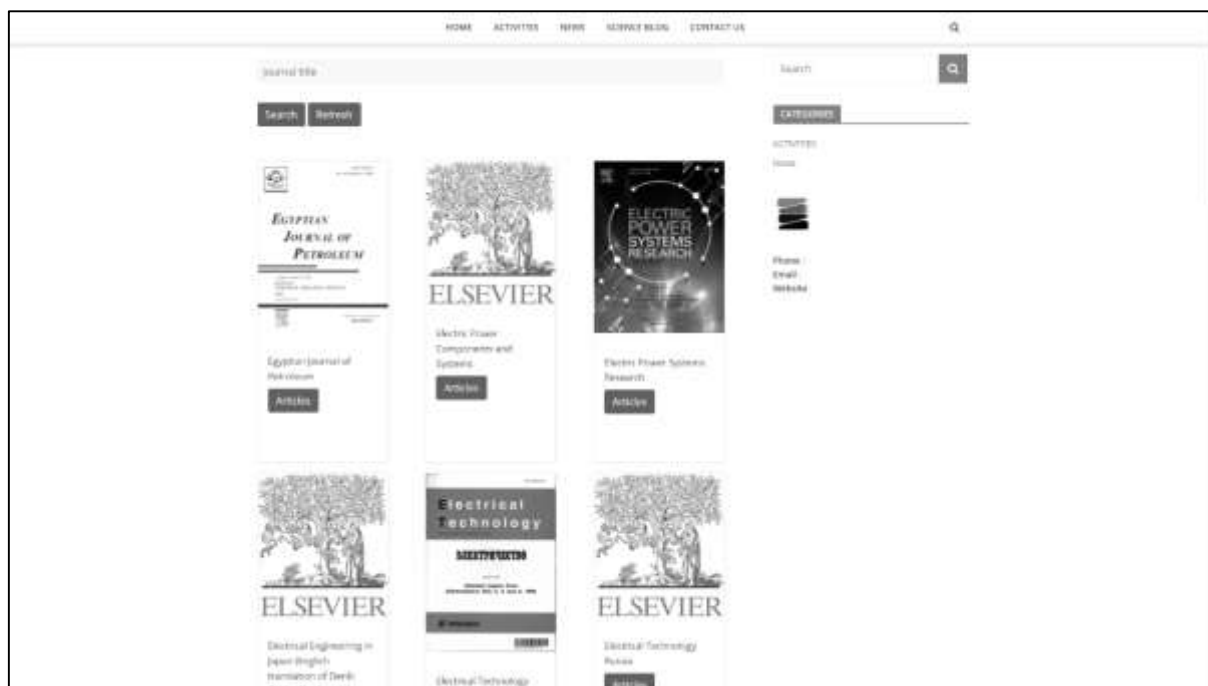


Рисунок 2. Страница списка журналов



Рисунок 3. Страница с текстом статьи в журнале

Кроме отображения журналов и статей было разработано приложение по поиску и анализу статей, полученных из «Scopus». Пользователь информационной системы для проведения поиска в первую очередь выбирает из каких журналов загрузить статьи, для формирования примера перед анализом. Для более точной загрузки пользователю доступен ввод дополнительных параметров: года публикации статей и ключевых слов статьи (Рисунок 4Рисунок).



Рисунок 4. Выбор журнала

Далее пользователю необходимо выбрать, какие статьи будут использоваться для формирования примера (Рисунок 5), либо он может ввести свой текст (Рисунок 6).



Рисунок 5. Выбор статьи для создания примера

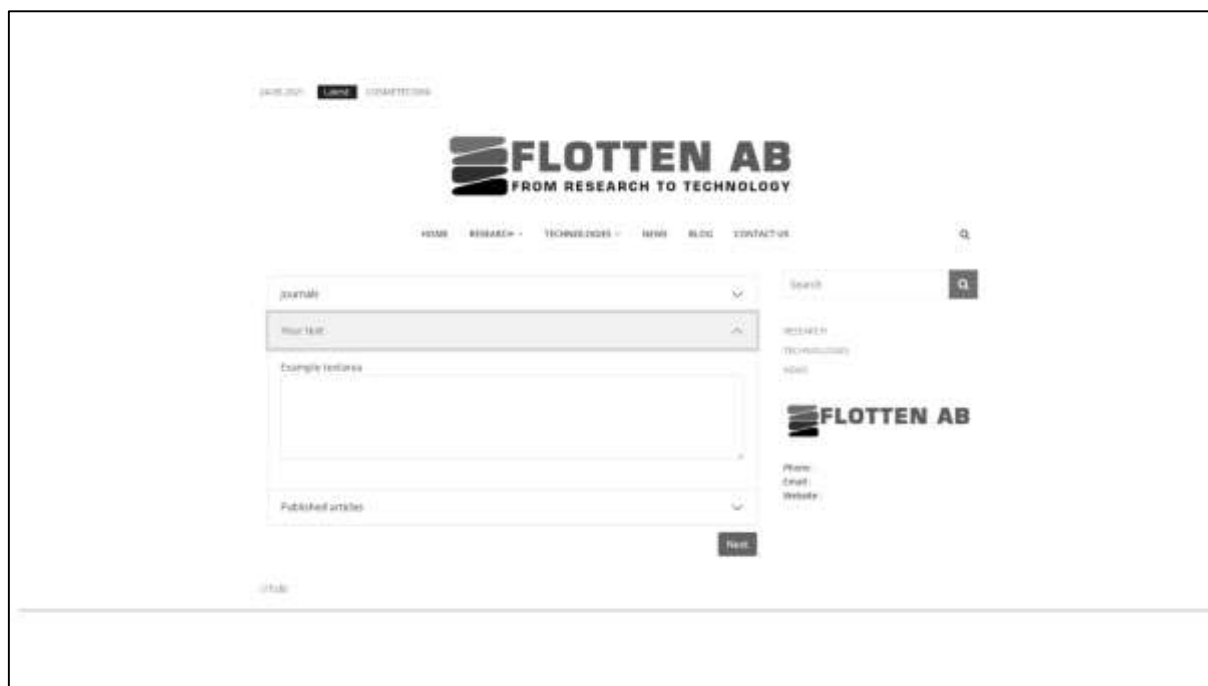


Рисунок 6. Ввод собственного текста для создания примера

После формирования примера, пользователю остается выбрать журналы, в которых будет проводиться поиск (Рисунок 7) и получить результаты поиска и анализа научных публикаций (Рисунок 8).



Рисунок 7. Выбор журналов, в которых будет проводиться поиск



Рисунок 8. Список статей полученный после анализа



Рисунок 9. Результаты анализа

Заключение

В данной статье дано краткое описание работ по разработке «Информационной системы автоматического поиска и анализа научных публикаций». Помимо вышеописанных пунктов, процесс разработки системы включил в себя следующие этапы:

- Выполнено предпроектное исследование, выделены границы системы с помощью контекстной диаграммы, на которой были выявлены две основные

сущности пользователь и информационная система, проведена декомпозиция основного процесса – поиск и анализ научных публикаций.

- осуществлен выбор средств проектирования, рассмотрены их основные характеристики и преимущества при реализации системы. Для проектирования были использованы API, которые обращаются к базе данных «Scopus», языки программирования Python и PHP, а также система управления контентом «WordPress»;

- выполнена разработка технического задания на выполнение работы;

- разработана логическая модель данных, на которой были отражены все таблицы необходимые для работы пользователя с информационной системой и необходимые для сохранения всех выбранных пользователем полей на страницах ИС, а также результат работы автоматического поиска и анализа статей. На основе логической модели данных была построена физическая модель базы данных;

- организована информационная безопасность системы.

- выполнена реализация всех функциональных требований (аутентификация и авторизация пользователя при входе в систему; сохранение введенных данных пользователем при работе с приложением; сбор статей из хранилища данных; формирование списка статей. назначение данных для примера к поиску похожих статей; определение списка журналов для проведения в них поиска статей; формирование, отфильтрованного по критерию близости, списка статей, с возможностью скачать статью) для достижения поставленной цели.

Дальнейшая доработка системы включает в себя реализацию полного функционала и внедрение в комплекс автоматизированных информационных систем УГТУ.

Список использованных источников и литературы

1. Scopus: сайт Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Scopus> (дата обращения 14.03.2021).

2. Бондарчук Д. В. Определение семантической близости термов с помощью контекстного множества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/43751/1/cai-2016-41.pdf> (дата обращения 14.03.2021).

3. Российская наука в Scopus и WoS: количество или качество: сайт Indicator [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://indicator.ru/engineering-science/rossijskaya-nauka-v-scopus-i-wos-kolichestvo-ili-kachestvo.htm> (дата обращения 15.03.2021).

4. Латентно-семантический анализ: сайт Habr [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/110078/> (дата обращения 15.03.2021).

5. Бондарчук Д. В. Алгоритмы интеллектуального поиска на основе метода категориальных векторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.susu.ru/sites/default/files/dissertation/dissertation.pdf> (дата обращения 15.03.2021).

6. Мера семантической близости: сайт NLPub [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nlpub.ru/> (дата обращения 14.03.2021).

List of references

1. Scopus: site Wikipedia [Electronic resource], <https://ru.wikipedia.org/wiki/Scopus> (accessed 14.03.2021).
2. Bondarchuk D. V. Determining the semantic proximity of terms using a contextual set [Electronic resource] // Ural State University of Railway Transport. URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/43751/1/cai-2016-41.pdf> (accessed 14.03.2021)
3. Russian Science in Scopus and WoS: quantity or quality: Indicator website [Electronic resource] // Indicator.ru. Updated: 08.02.2019. URL: <https://indicator.ru/engineering-science/rossijskaya-nauka-v-scopus-i-wos-kolichestvo-ili-kachestvo.htm> (accessed 15.03.2021)
4. Latent Semantic Analysis: Habr website [Electronic resource] // Habr.com. Updated: 20.12.2010. URL: <https://habr.com/ru/post/110078/> (accessed 15.03.2021)
5. Bondarchuk D. V. Algorithms of intellectual search based on the method of categorical vectors [Electronic resource] // Ural State University of Railway Transport. 2016. URL: <https://www.susu.ru/sites/default/files/dissertation/dissertation.pdf> (accessed 15.03.2021)
6. Measure of semantic proximity: NLPub site [Electronic resource] // NLPub.ru: a catalog of resources for natural language processing. Date of update: 13.10.2017. URL: <https://nlpub.ru> (accessed 14.03.2021)

БОЛОТОВ И. Г., РОЧЕВ К. В.
VR-ТРЕНАЖЕР ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ В НЕФТЯНЫХ ШАХТАХ
 УДК 004.912:332.62, ВАК 1.2.2. / 05.13.18, ГРНТИ 28.17.33

VR-тренажер правил безопасности в
нефтяных шахтах

VR simulator of safety rules in oil
mines

И. Г. Болотов, К. В. Рочев

I. G. Bolotov, K. V. Rochev

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,
Ukhta

В статье представлена работа по проектированию и разработке программно-аппаратного комплекса VR-тренажер правил безопасности в нефтяных шахтах. Анализ предметной области показал, что нефтяная шахта относится к объектам повышенной опасности. Обучение и проверка персонала на знание правил безопасности на предприятии имеет особо важное значение. Разработка тренажера позволит повысить эффективность обучения благодаря использованию виртуальной реальности и системы контроля знаний.

The article presents the work on the design and development of the software and hardware complex "VR-simulator" Safety rules in oil mines". The analysis of the subject area showed that the oil mine belongs to the objects of high danger. Training and testing of personnel for knowledge of safety rules in the enterprise is particularly important. The development of the simulator will increase the effectiveness of training with virtual reality and knowledge control systems.

Ключевые слова: виртуальная реальность, тренажер, правила безопасности, контроль знаний.

Keywords: virtual reality, trainer, security rules, knowledge control.

Введение

Виртуальная реальность – молодая сфера компьютерных технологий, которая резко набирает популярность. Интерес к VR сильно возрастает, начиная с 2012 года. Именно тогда на рынке появились доступные широким массам простые VR-шлемы, в которых роль дисплея играл смартфон. После, крупные компании, такие как HTC, Facebook и Sony, заинтересовались в создании серьезных проектов в виртуальной реальности и выпустили на рынок полноценные VR-гарнитуры. Это дало толчок на разработку специализированного ПО для работы с VR. На данный момент, поддержку получили все основные среды разработки.

Нефтешахта является объектом повышенной опасности. Техника безопасности на таком предприятии имеет особое значение. Персонал должен четко соблюдать правила безопасности и быть готовым к аварийным ситуациям.

Воссоздание на предприятии аварий в учебных целях порой представляется невозможным или слишком дорогостоящим, в то же время персоналу необходимо ознакомиться с подобными инцидентами, чтобы выработать паттерны поведения в критических ситуациях. С помощью виртуальной реальности можно смоделировать любую событийную среду. Это даёт возможность воссоздавать аварийные ситуации и погружать в них пользователя. Пользователь, в свою очередь, получает опыт и при встрече подобных ситуаций в реальной жизни уже будет иметь правильное представление о том, как нужно действовать.

Применяя технологии виртуальной реальности, можно повысить эффективность обучения, так как такой подход имеет ряд преимуществ. Надевая гарнитуру, пользователь избавляется от лишних внешних раздражителей и максимально концентрируется на виртуальной среде. Достигается эффект присутствия. К тому же, человек лучше запоминает информацию если видит, слушает и делает. Виртуальная среда соответствует этим трем критериям: визуализирует событийную среду, при необходимости, может читать инструктаж, а также требует от пользователя действовать и выполнять задания согласно сценарию.

Предпроектное обследование

Нефтешахта имеет много общего с шахтами по добыче угля. Это сложный промышленный комплекс, который состоит из подземных и надземных сооружений. Подземные занимаются добычей полезного ископаемого, а надземные предназначены для складирования, транспортировки добытого и обеспечивает функционирование предприятия. Основные сооружения верхней части: надшахтное здание, здание шахтного вентилятора, компрессорная станция, котельная, здание подъемных машин, разгрузочный бункер. В нижней части нефтешахты занимаются добычей нефти. Она состоит из горных выработок и коммуникаций. Коммуникации включают в себя транспортную систему, вентиляцию и систему электроснабжения. Для предотвращения возможного обвала горной выработки производится её укрепление. Делается это с помощью крепей. Их устанавливают по всей длине нефтешахты. Они бывают разного вида и предназначения. Чаще всего, стены выработки укрепляют металлическими арочными крепями [3].

Для функционирования нефтешахты требуется много различной техники и механизмов. Первое с чем сталкивается работник при спуске в нефтяную шахту это клеть. Шахтная клеть представляет из себя кабину для спуска и подъема по шахтному стволу вагонеток или людей. Подъем и спуск клетки осуществляется специальной машиной, которая, как правило, находится в отдельном здании [3]. Располагаться в клетке требуется лицом к двери, а при спуске держаться за поручни и немного подгибать колени. Категорически запрещено высовываться за габариты клетки [4].

При передвижении по горным выработкам необходимо быть предельно внимательным. Строго придерживаться указателей и предупредительных плакатов. Движение по горизонтальным горным выработкам осуществляется

только по трапам, переход рельсовых путей разрешается только в специально оборудованных местах. При приближении шахтного транспорта необходимо прекратить движение, повернуться в сторону транспорта и максимально приблизиться спиной к стене и пропустить транспорт [4].

По нефтяной шахте раскинута транспортная сеть из рельсовых путей, по которым перемещаются шахтные вагонетки и шахтные электровозы. Поведение на рельсовом транспорте также строго регулируется. При перемещении следует занять сидячие места и держаться за поручни. Категорически запрещено высовываться за габариты транспорта, открывать двери вагонеток на ходу, а также выходить из транспорта до полной его остановки [4].

Лица, посещающие нефтешахту должны быть обеспечены сертифицированной спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной защиты – каской, перчатками, самоспасателем. Иметь при себе исправный головной светильник. [1] Самоспасатель является средством индивидуальной защиты органов дыхания. В отличие от противогазов и респираторов такое устройство не рассчитано на долгое пребывание в опасной среде и используется лишь в экстренных ситуациях, для того чтобы помочь покинуть аварийную зону.

Нефтяная шахта относится к опасным производственным объектам [4]. Все специалисты, работающие в нефтешахте, проходят соответствующую подготовку. Их знания инструкций и стандартов безопасности регулярно проверяются.

На данный момент перед спуском в нефтешахту рабочий персонал обязан прослушать инструктаж по правилам безопасности [2]. Инструктаж проводится в виде лекции и видео уроков, в которых подробно объясняются правила передвижения, обращения с экипировкой и т.д. Персоналу приходится на слух воспринимать огромное количество информации. Усвоить материал будет намного легче если использовать иммерсионный подход [5]. Это подразумевает погружение обучаемого в специально смоделированную виртуальную среду. Такой подход имеет ряд преимуществ:

1. Наглядность. Виртуальная реальность позволяет ознакомиться с точными моделями оборудования, экипировкой, а также с самой нефтешахтой.
2. Вовлеченность. Обучаемый не просто слушает лекционный материал, а применяет действия на практике.
3. Безопасность и экономичность. Обучение происходит в виртуальной среде, что избавляет от возможных последствий.
4. Сосредоточенность. Находясь в гарнитуре виртуальной реальности человек почти полностью отрезан от внешних раздражителей, что позволяет сильнее сконцентрироваться на материале.

Таким образом сухая теория становится наглядной, понятной и намного более интересной, чем еще больше вовлекает обучающихся и увеличивает усвояемость материала.

Проведение учений на предприятии зачастую является дорогостоящим занятием, а в некоторых случаях и вовсе невозможным. Отрабатывать аварийную ситуацию на предприятии, значит приостановить его работу и понести убытки. Обучение с помощью виртуальной реальности поможет

избежать этого. С помощью компьютерной графики можно воссоздать любую событийную среду, что позволяет моделировать аварийные ситуации в виртуальной среде. Процесс обучения в виртуальной среде полностью безопасен, исключена возможность нанесения ущерба предприятию при неправильных действиях, к тому же в виртуальной среде обучаемый не сможет получить никакого урона собственному здоровью.

Сценарий аварийной ситуации

Для того, чтобы обучение имело смысл и было эффективным, аварийную ситуацию необходимо смоделировать с высокой достоверностью. Это значит, что действия при аварии в виртуальной реальности должны соответствовать действиям при аварии в действительности. Для удобного представления, последовательность действий строиться в виде сценария.

Таблица 1. Основные действия при сценарии «Пожар»

№	Действие	Правильное выполнение
1	Спуск в клетки	Требуется зайти в клеть, закрыть за собой на засов двери дождаться сигнала спуска. Запрещается высовываться за габариты клетки, открывать двери после сигнала к спуску. После спуска необходимо выйти из клетки и закрыть за собой двери.
2	Передвижение в вагоне до буровой галереи	После посадки в вагон требуется закрыть за собой двери. Категорически запрещено выглядывать и высовываться за габариты при движении. Выход из вагона разрешен только при полной его остановке.
3	Передвижение по наклонной горной выработке	Передвижение по наклонным горным выработкам необходимо передвигаться не торопясь.
4	Выполнение продувки скважин в буровой галерее	Открытие запорных арматур на нескольких добычных скважинах, но не более 3. Ожидание продувки. Вначале из трубопровода течет вода, затем нефть, затем пар, при начале выделения пара закрыть задвижку.
5	При продувке были обнаружены признаки пожара	Внезапное изменение струи служит сигналом к выходу на поверхность; при обнаружении дыма необходимо включиться в самоспасатель и двигаться по ходу вентиляционной струи к ближайшим выработкам со свежей струей воздуха к запасным выходам.
6	Передвижение к стволу шахты	Передвигаться необходимо быстро и аккуратно, идти строго по трапам. Запрещается двигаться по рельсам.
7	Подъем в клетки	Необходимо войти в клеть и закрыть за собой засов. Спокойно, не высовываясь и не открывая двери подняться по шахтному стволу.

Обзор аналогов

Виртуальный тренажерный комплекс, который моделирует работы нефтяной шахты не имеет прямых аналогов. Но существуют подобные комплексы, которые моделируют работу других предметных областей.

Таблица 2. Сравнительный анализ аналогов

Категория сравнения	Панорамный VR тренажер электромонтера от компании AFT DIGITAL	VR-тренажер по обслуживанию а/м Урал 4320 от компании VR Tech	VR тренажер “Правила безопасности в нефтешахте”
Интерактивная виртуальная среда	-	+	+
Свободное передвижение	-	-	+
Контроль знаний	-	+	+
Вывод статистики прохождений	+	-	+

Сравнительный анализ показал, что разработка VR тренажера с помощью панорамных снимков имеет свои недостатки. Главным из них является ограниченность передвижения по виртуальному пространству и не полностью интерактивная виртуальная среда. Передвижение осуществляется только по определенным контрольным точкам. Виртуальное окружение, состоящее из статичных панорамных снимков, не вызывает впечатления интерактивной среды. Виртуальные тренажеры, созданные с помощью 3D графики и моделирования, позволяют пользователю свободно передвигаться по виртуальному пространству, а также в такой среде достаточно легко симитировать различные интерактивные события.

Контроль знаний в описанных аналогах уделено мало внимания. Тренажер от компании AFT DIGITAL вовсе не даёт возможности пользователю сделать ошибку из-за того, что требует выполнять действия строго по порядку. При таком подходе нет необходимости вести статистику правильных\неправильных действий, но лишать пользователя свободы действий, значит снизить его умственную нагрузку, что приводит к потере концентрации и более плохому запоминанию учебного материала.

Контроль знаний в разрабатываемом тренажере состоит в проверке правильности действий. Тренажер обладает вариативностью, то есть, пользователь обладает некоторой свободой действий и может не следовать четко прописанному сценарию. Это даёт обучаемому возможность делать ошибки. Для получения положительной оценки, пользователь должен следовать правилам безопасности. После завершения сценария будет выведено окно со статистикой прохождения, в котором можно будет узнать количество правильных и неправильных действий.

Результат разработки системы

Тренажер, для полноценной работы, должен выполнять следующие функции:

- Взаимодействие с виртуальными объектами

- Выбор режима управления
- Идентификация пользователя при старте сценария
- Контроль знаний
- Сохранение и вывод результатов прохождений сценария.

В ходе разработки системы были реализованы две версии: для полноценного VR-погружения и оптимизированная под управление с помощью клавиатуры и мыши, без участия VR-гарнитуры.

При запуске приложения пользователя встречает главное меню тренажера (Рисунок 1), в котором расположились все основные кнопки управления. Для того чтобы начать прохождение сценария нужно нажать соответствующую кнопку, после чего приложение запросит пользователя идентифицировать себя (Рисунок 2).

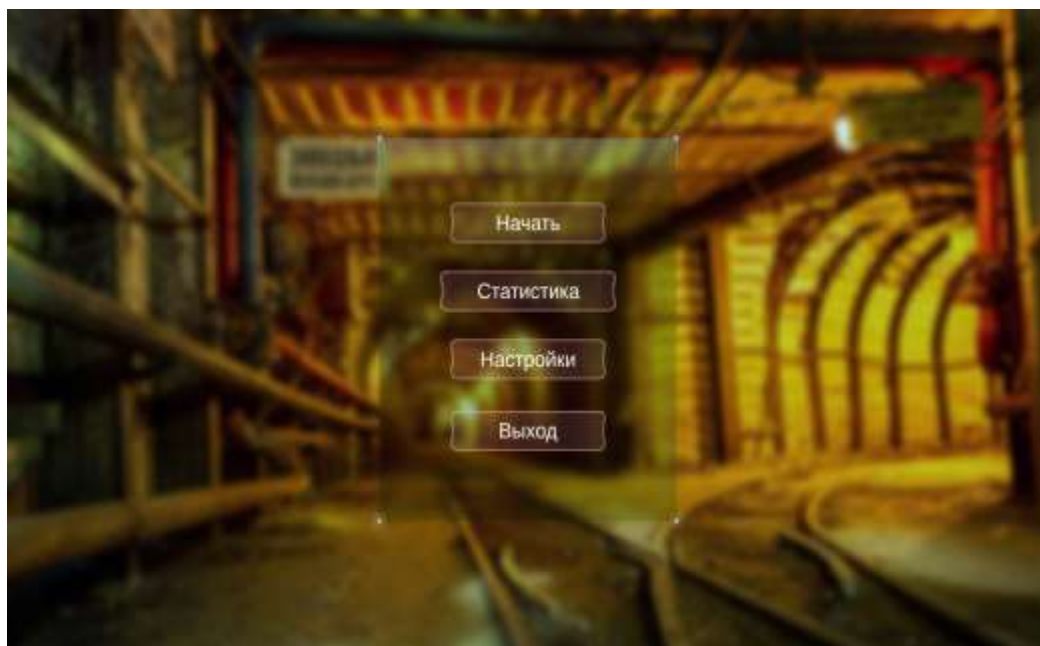


Рисунок 1. Главное меню

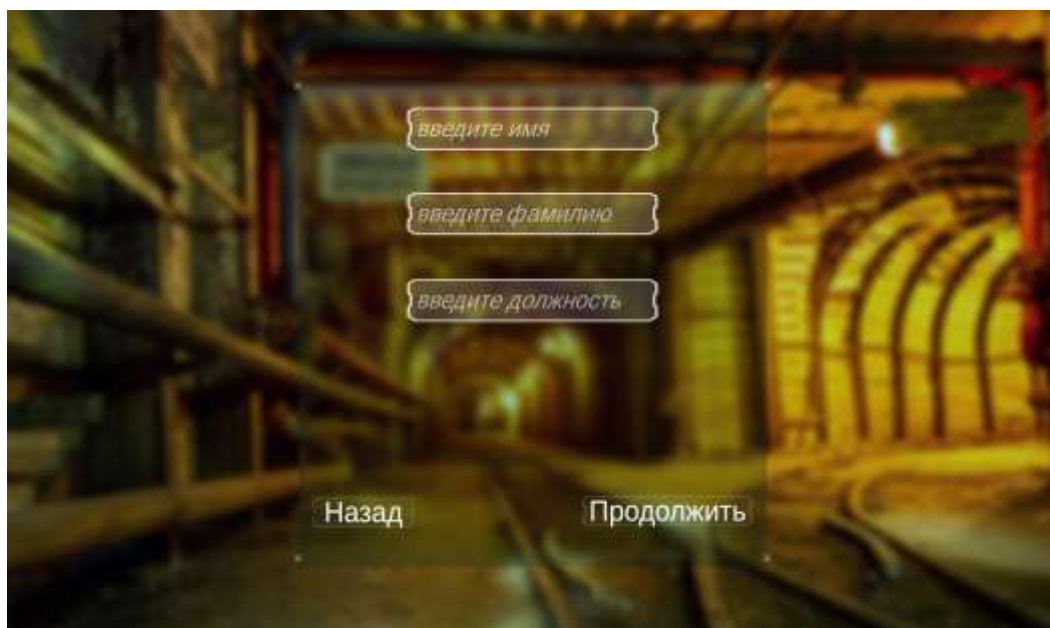


Рисунок 2. Идентификация пользователя

После успешного заполнения, приложение подгружает сцену с нефтяной шахтой. Пользователь появляется в помещении рядом с шахтным стволом и клетью (Рисунок 3). Необходимо зайти кабину, закрыть за собой двери на засов и дождаться сигнала к спуску. Тренажер следит за поведением и в случае, если обучаемый будет высовываться за границы, открывать двери или забудет закрыть засов, поставит зачет или незачет за технику безопасности в клети.



Рисунок 3. Начало прохождения сценария

Осуществив спуск в шахту, пользователь должен продолжить путь в буровую галерею, для продувки скважин. Добраться до галереи необходимо в вагоне (Рисунок 4). Посадка и правила поведения во многом схожи с поведением в клети. При нарушении какого-либо пункта, тренажер зафиксирует это и выставит соответствующую оценку.



Рисунок 4. Посадка в вагон

Прибыв в назначенное место, вагон полностью остановится и будет ждать, пока пользователь не покинет его. После прибытия, необходимо продвинуться по наклонной горной выработке к кусту скважин (Рисунок 5). При продувке скважины из трубы первоначально пойдет водный раствор, после прогонится нефть и в конце цикла, с характерным звуком будет идти водяной пар. Как только пойдет пар, кран следует закрыть и перейти к следующей скважине.



Рисунок 5. Продувка скважин

Во время продувки появляются признаки возгорания: резко меняется направление потока воздуха, возникает задымленность, проявляются искры и вспышки пламени (Рисунок 6). Внезапное изменение струи служит сигналом к выходу на поверхность.



Рисунок 6. Обнаружение возгорания

Как только было обнаружено сильное задымление, пользователь должен немедленно включиться в самоспасатель и двигаться к шахтному стволу. Как только пользователь зайдет в клеть и начнет подъем, на экран будут выведены результаты прохождения (Рисунок 7).



Рисунок 7. Результаты прохождения сценария

Результаты всех прохождений можно посмотреть в главном меню по кнопке “Статистика” (Рисунок 8). На данный момент тренажер введет контроль знаний по шести пунктам. Проверяется поведение в клетях и в вагоне, своевременное включение в самоспасатель, правильная продувка скважин, и правила передвижения по шахте. В таблица так же содержит имя пользователя, его должность, дату прохождения и количество попыток прохождения одним пользователем.



Имя	Должность	Клеть	Вагон	Самоспасатель	Насос	Ходьба	Дата
Сергей Карман	ГРП	-	-	+	+	-	21.05.2021
Егор Гвоздь	Оператор	+	+	-	-	-	21.05.2021
Егор Гвоздь	Оператор	-	+	-	-	-	28.05.2021
Василий Готник	ГМ	-	-	+	+	+	28.05.2021

Рисунок 8. Таблица со статистикой

Заключение

Статья содержит основную информацию по проектированию и созданию программно-аппаратного комплекса «VR-тренажер Правила безопасности в нефтяных шахтах». В тренажере реализованы функции проведения обучения и контроля знаний в двух версиях для полноценного VR-погружения и с управлением на основе клавиатуры и мыши, без участия VR-гарнитуры. Основной частью проекта является виртуальная, интерактивная 3D-модель нефтяной шахты. Система масштабируема и имеет перспективу развития. Гибкая структура проекта позволяет добавлять новые сценарии, а шаблонные заготовки ускорят процесс моделирования виртуальных сцен для разнообразных аварийных ситуаций.

Список использованных источников и литературы

1. Закон РФ от 21.02.1992 N 2395-1 (ред. от 08.12.2020) "О недрах".
2. ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
3. Горная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mining-enc.ru> (дата обращения: 29.05.2021).
4. Закон РФ от 22.06.1997 N 116 «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах»
5. Джонатан Л. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
6. Хокинг Дж. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. / Пер. с англ. И. Рузмайкиной – СПб: Питер, 2016. – 336 с.

7. Официальный сайт «Руководство в Unity 3D» [Электронный ресурс]
Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/index.html> (дата обращения: 29.05.2021).

8. Официальный сайт «Руководство в Blender» [Электронный ресурс]
Режим доступа: <https://blender.org/Manual/index/html> (дата обращения: 29.05.2021).

List of references

1. The Law of the Russian Federation of 21.02.1992 N 2395-1 (ed. of 08.12.2020) "On subsoil".

2. State Standart 12.3.009-76 System of occupational safety standards. Loading and unloading operations. General safety requirements.

3. Mountain encyclopedia [Electronic resource] Access mode: <https://mining-enc.ru> (May 29, 2021).

4. Law of the Russian Federation of 22.06.1997 N 116 " On industrial safety at hazardous production facilities»

5. Jonathan L. Virtual reality in Unity. / Translated from English. Ragimov R. N.-M.: DMK Press, 2016. – 316 s.

6. Hosking J. Unity in Action. Multi-platform development in C#. / Translated from the English by I. Ruzmaikina-St. Petersburg: Peter, 2016. – 336 p.

7. Official site "Guide to Unity 3D" [Electronic resource] Access mode: <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/index.html> (May 29, 2021).

8. Official site "Manual in Blender" [Electronic resource] Access mode: <https://blender.org/Manual/index/html> (May 29, 2021).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Болотов Илья Геннадьевич

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
студент кафедры Вычислительной
техники, информационных систем и
технологий

Bolotov Ilya Gennadievich

Ukhta State Technical University, Ukhta;
student of the department of computer
engineering, information systems and
technologies

E-mail: ya.bolotov-ilya@yandex.ru

Волков Богдан Михайлович

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
студент кафедры Вычислительной
техники, информационных систем и
технологий

Volkov Bogdan Mikhailovich

Ukhta State Technical University, Ukhta;
student of the department of computer
engineering, information systems and
technologies

E-mail: kedrovich@mail.ru

Гатин Герман Николаевич

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
доцент кафедры Вычислительной
техники, информационных систем и
технологий

Gatin German Nikolaevich

Ukhta State Technical University, Ukhta,
Associate professor, Department of
computer science, information systems
and technologies

E-mail: gngatin@ugtu.net

Григорьевых Андрей Викторович

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
кандидат технических наук, доцент
кафедры Вычислительной техники,
информационных систем и
технологий

Grigorievyh Andrey Viktorovich

Ukhta State Technical University, Ukhta;
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of
Computer Science, Information Systems
and Technologies

Дорогобед Алена Николаевна

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
кандидат технических наук, зав.
кафедрой Вычислительной техники,
информационных систем и технологий

Dorogobed Alena Nikolaevna

Ukhta State Technical University, Ukhta;
Candidate of Technical Sciences Associate
Professor, Department of Computer
Engineering, Information Systems and
Technologies

E-mail: ahudozhilova@ugtu.net

Куделин Артем Георгиевич

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
кандидат технических наук, доцент
кафедры Вычислительной техники,
информационных систем и
технологий

Kudelin Artem Georgievich

Ukhta State Technical University, Ukhta;
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor, Department of
Computer Engineering, Information
Systems and Technologies

E-mail: akudelin@ugtu.net

Луценко Дмитрий Юрьевич

Санкт-Петербургский
политехнический университет Петра
Великого, г. Санкт-Петербург;
студент

Lutsenko Dmitriy Yur'yevich

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic
University, St. Petersburg;
student

**Павлюкевич Екатерина
Александровна**

Нижегородский государственный
педагогический университет имени
Козьмы Минина (Мининский
университет), г. Нижний Новгород;
студент

**Pavlyukevich Ekaterina
Alexandrovna**

Nizhny Novgorod state pedagogical
university K. Minin (Mininsky university).
Nizhny Novgorod; student

E-mail: pavlyukevichea@gmail.com

Полякова Лариса Петровна

Воркутинский филиал
Ухтинского государственного
технического университета,
г. Воркута; профессор, доктор
экономических наук

Polyakova Larisa Petrovna

Vorkuta Branch
FSBEI HE "Ukhta State Technical
University", Vorkuta; Professor, Doctor of
Economic Science

E-mail: lpolyakova@ugtu.net

Поначугин Александр Викторович

Нижегородский государственный
педагогический университет имени
Козьмы Минина (Мининский
университет), г. Нижний Новгород;
кандидат экономических наук,
доцент

Ponachugin Alexander Viktorovich

Nizhny Novgorod state pedagogical
university K. Minin (Mininsky university).
Nizhny Novgorod; assistant professor,
candidate of economic sciences.

E-mail: sasha3@bk.ru

Рочев Константин Васильевич

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
кандидат экономических наук,
доцент кафедры Вычислительной
техники, информационных систем и
технологий

E-mail: k@rochev.ru

Rochev Konstantin Vasilievich

Ukhta State Technical University, Ukhta;
candidate of economic sciences,
Associate professor, Department of
computer science, information systems and
technologies

**Скрипникова
Светлана Александровна**

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
студентка кафедры Вычислительной
техники, информационных систем и
технологий

**Skripnikova
Svetlana Alexandrovna**

Ukhta State Technical University, Ukhta;
student of the department of computer
engineering, information systems and
technologies

Сычев Семен Александрович

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
студент кафедры Вычислительной
техники, информационных систем и
технологий

Sychev Semyon Alexandrovich

Ukhta State Technical University, Ukhta;
student of the department of computer
engineering, information systems and
technologies

E-mail: semen.sychevforedu@gmail.com

Шилова Светлана Владимировна

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
кандидат технических наук,
доцент кафедры Вычислительной
техники, информационных систем и
технологий

Shilova Svetlana Vladimirovna

Ukhta State Technical University, Ukhta;
Candidate of Technical Sciences Associate
Professor, Department of Computer
Engineering, Information Systems and
Technologies

E-mail: sshilova@ugtu.net

Юдин Максим Олегович

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
студент кафедры Вычислительной
техники, информационных систем и
технологий

Yudin Maxim Olegovich

Ukhta State Technical University, Ukhta;
student of the department of computer
engineering, information systems and
technologies

E-mail: maksimyudin31@gmail.com

Ухтинский государственный технический университет

Информационные технологии
в управлении и экономике
2022, № 01

Information technology
in management and economics
2022, No 01

ISSN 2225-2819

Свидетельство о регистрации Эл. № ФС77-65216

Адрес редакции: 169300, г. Ухта, ул. Первомайская, 13

Интернет-сайт: <http://it-ugtu.ru>, <http://itue.ru/>, <http://итуэ.рф>

Электронная почта: info@itue.ru

Телефон: 8 (8216) 700-308

Главный редактор: *К. В. Рочев*
Дизайн и компьютерная вёрстка: *А. В. Семяшкина*