

ISSN 2708-2032  
e-ISSN 2708-2040



**INTERNATIONAL  
UNIVERSITY**

**INTERNATIONAL  
JOURNAL OF INFORMATION  
& COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

---

**Volume 2, Issue 1  
March 2021**

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



**INTERNATIONAL JOURNAL OF  
INFORMATION AND COMMUNICATION  
TECHNOLOGIES**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ И  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ  
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ  
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ**

Том 2, Выпуск 1  
Март 2021

Главный редактор – Ректор АО МУИТ,  
профессор, д.т.н.  
**Ускенбаева Р.К.**

Заместитель главного редактора –  
проректор по НиМД, PhD, ассоц.профессор  
**Дайнеко Е**

Отв. Секретарь – PhD, ассоц.профессор, директор департамента по науке  
**Кальпеева Ж.Б.**

#### **ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:**

**Отельбаев М. д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Рысбайулы Б., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Куандыков А.А., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Синчев Б.К., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Дузбаев Н.Т., PhD, проректор по ЦИИ, АО «МУИТ», Ыдырыс А., PhD, заведующая кафедрой «МКМ», АО «МУИТ», Касымова А.Б., PhD, заведующая кафедрой «ИС», АО «МУИТ», Шильдибеков Е.Ж., PhD, заведующий кафедрой «ЭиБ», АО «МУИТ», Ипалакова М.Т., к.т.н., ассоц. профессор, заведующая кафедрой «КИИБ», АО «МУИТ», Айтмагамбетов А.З., к.т.н., профессор, АО «МУИТ», Амиргалиева С.Н., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Ниязгулова А.А., к.ф.н., заведующая кафедрой «МиИК», АО «МУИТ», Молдагулова А.Н., к.т.н., ассоциированный профессор, АО «МУИТ», Джоламанова Б.Д., ассоциированный профессор, АО «МУИТ», Prof. Young Im Cho, PhD, Gachon University, South Korea, Prof. Michele Pagano, PhD, University of Pisa, Italy, Tadeusz Wallas, Ph.D., D.Litt., Adam Mickiewicz University in Poznań, Тихвинский В.О., д.э.н., профессор, МТУСИ, Россия, Масалович А., к.ф.-м.н., Президент Консорциума Инфорус, Россия, Lucio Tommaso De Paolis is the Research Director of the Augmented and Virtual Laboratory (AVR Lab) of the Department of Engineering for Innovation, University of Salento and the Responsible of the research group on “Advanced Virtual Reality Application in Medicine” of the DREAM, a multidisciplinary research laboratory of the Hospital of Lecce (Italy), Liz Bacon, Professor, Deputy Principal and Deputy Vice-Chancellor, Abertay University (Great Britain).**

Издание зарегистрировано Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан. Свидетельство о постановке на учет № KZ82VPY00020475 от 20.02.2020 г.

Журнал зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция)

Выходит 4 раза в год.

#### **УЧРЕДИТЕЛЬ:**

**АО «Международный университет информационных технологий»**

ISSN 2708-2032 (print)  
ISSN 2708-2040 (online)

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ

*Алин Г.Т., Рахимжанова Н.К.*

Управление проектами разработки программного обеспечения: управление рисками проекта.....9

*Жуманбаева С.К., Пащенко Г.Н.*

Проектирование и разработка информационной системы для обработки научных трудов .... 19

*Айтбекова М.Б., Пащенко Г.Н.*

Разработка информационной системы для расчетов рейтингов успеваемости студентов..... 25

*Алимжанова Л.М., Омарова А.Ш., Таштамышева А.Э.*

Исследование актуальных проблем при переходе обучения в онлайн-формат..... 35

*Найзабаева Л., Аринова М. С.*

Интеллектуальный анализ и прогнозирование токсичных элементов в почве ..... 40

*Имангалиева А.А., Пащенко Г.Н.*

Проектирование и разработка информационной системы для управления научно - образовательной деятельностью Университета..... 47

*Серікбай Е.Е., Таир Р.Т., Куандыков А.А, Нальгожина Н.Ж.*

Разработка бизнес-процесса для оцифровки автомобильных дорог ..... 54

### ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

*Базарбеков И.М., Шарипов Б.Ж.*

Система smart кампус в университете: требования, преимущества и недостатки ..... 62

*Кенескызы К., Ескермес С.Б.*

Метод машинного обучения для обратных задач теплопроводности ..... 68

*Алимжанова Л.М., Панарина А.В.*

Ценность IT-аутсорсинга для клиента ..... 74

*Мамен Е.К., Айтим А.К., Аднабеков А.Х., Абиев А.Б., Мустафина А.К.*

Разработка умного холодильника без продавца ..... 79

*Ауезова А.С., Муратова К.Н., Синчев Б.*

Методы информационного поиска неструктурированных данных ..... 88

*Надіров Н.Қ., Дүйсебекова К.С.*

Разработка системы формирования профиля клиента на основе bigdata с использованием семантического анализа ..... 94

*Бердыкулова Г.М.*

Что такое научная статья и как не надо ее писать? ..... 105



## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ

**Мукан Б., Саркамбаева Ш.Г.**

Развитие проектной деятельности в малом и среднем бизнесе в Казахстане..... 113

**Мейрманова Л.Е.**

Эффективность применения управления проектами в управлении человеческими ресурсам..... 122

**Алдибекова Н.Б., Тяп А.В., Омаров И.Г., Мохамед А.Х, Алимжанова Л.М.**

Использование математического моделирования и программного обеспечения в управлении проектными рисками ..... 128

**Омарова А.Ш., Махбаева Ә.Н.**

Проблемы и влияние коммуникаций в управлении проектами ..... 138

**Момбекова А., Бекболова М.Б.**

Влияние аналитики больших данных на эффективность процессов управления проектами 146

**Булантаев А.М., Мусахан Х.Б., Молдагулова А.Н., Сембина Г.К.**

Прогноз ожидаемых убытков банка при предоставлении кредита..... 154

**Омарова Е.Г.**

Алгоритм автоматизации классификации финансовых активов при розничном кредитовании..... 159

## CONTENTS

### SOFTWARE DEVELOPMENT AND KNOWLEDGE ENGINEERING

<i>Alin G.T., Rakhymzhanova N.K.</i> Software development project management: project risk management .....	9
<i>Zhumanbaeva S.K., Pachshenko G.N.</i> Desining and development of information system for the processing scientific works .....	19
<i>Aitbekova M.B., Pachshenko G.N.</i> Development of the information system for calculating students' performance rating.....	25
<i>Alimzhanova L.M., Omarova A.S., Tashtamysheva A.E.</i> Investigation of topical problems during the transition of learning in online format.....	35
<i>Naizabayeva L., Arinova M.S.</i> Intellectual analysis and prediction of toxic elements in the soil .....	40
<i>Imangalieva A., Pachshenko G.N.</i> Development of an information system for managing research and educational activi-ties of the university.....	47
<i>Serikbay Y.Y., Tair R.T., Kuandykov A.A., Nalgozhina N.Zh.</i> Development of a business process for digitizing roads.....	54

### INFOCOMMUNICATION NETWORKS AND CYBERSECURITY

<i>Bazarbekov I.M., Sharipov B.Zh.</i> Smart campus system in the university: requirements, advantages and disadvantages.....	62
<i>Keneskyzy K., Yeskermes S.B.</i> Machine learning method for inverse heat conduction problems .....	68
<i>Alimzhanova L.M., Panarina A.V.</i> The value of IT outsourcing for the client .....	74
<i>Mamen Y.K., Aitim A.K., Adnabekov A.H., Abiyev A.B., Mustafina A.K.</i> Development of a smart refrigerator without a seller .....	79
<i>Auyezova A.S., Muratova K.N., Sinchev B.</i> Methods of information search for unstructured data.....	88
<i>Nadirov N. To., Duisenbekova K. S.</i> Development of a client profile formation system based on Big data using semantic analysis .....	94
<i>Berdykulova G.M.</i> What is an academic article or how not to write it?.....	105

### DIGITAL TECHNOLOGIES IN ECONOMICS AND MANAGEMENT

<i>Mukan B., Sarkambaeva S.G.</i> Development of project activities in small and medium-sized businesses in Kazakhstan .....	113
<i>Meirmanova L.Ye.</i> Efficiency application project management in human resource management.....	122

<b><i>Aldibekova N.B., Tyan A.V., Omarov I.G., Mohamed A. Hamada., Alimzhanova L.M.</i></b>	
Using mathematical modelling and software programming in project risk management .....	128
<b><i>Omarova A., Makhbayeva A.</i></b>	
Challenges and impact of communication in project management .....	138
<b><i>Mombekova A., Bekbolova M.B.</i></b>	
The impact of big data analytics on the effectiveness of project management processes .....	146
<b><i>Bulantayev A.M., Musakhan K.B., Moldagulova A.N., Sembina G.K.</i></b>	
Forecasting expected bank losses at granting a loan.....	154
<b><i>Omarova Ye.G.</i></b>	
Algorithm for automating the classification of financial assets in retail lending .....	159

## МАЗМҰНЫ

### БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМА ҚҰРУ ЖӘНЕ БІЛІМ ТЕХНИКАСЫ

<i>Алин Г.Т., Рахимжанова Н.К.</i>	
Бағдарламалық даму жобасын басқару: жобаның тәуекелділігін басқару .....	9
<i>Жуманбаева С.К., Пащенко Г.Н.</i>	
Ғылыми еңбектерді өңдеуге арналған ақпараттық жүйені жобалау және зерттеу .....	19
<i>Айтбекова М.Б., Пащенко Г.Н.</i>	
Оқушылардың үлгерімін бағалауға арналған ақпараттық жүйе құру .....	25
<i>Алимжанова Л.М., Омарова А.Ш., Таштамышева А.Э.</i>	
Білім берудің онлайн форматқа көшуіндегі өзекті мәселелерді зерттеу.....	35
<i>Найзабаева Л., Аринова М. С.</i>	
Жер қыртысындағы улы элементтерді интеллектуалды талдау және болжау .....	40
<i>Иманғалиева А.А., Пащенко Г.Н.</i>	
Университеттің ғылым және білім беру қызметін басқару ақпараттық жүйесін жобалау және әзірлеу .....	47
<i>Серікбай Е.Е., Таур Р.Т., Қуандықов А.А, Нальгожина Н.Ж.</i>	
Жолдарды цифрландырудың бизнес процесін дамыту .....	54

### ИНФОКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК

<i>Базарбеков И.М., Шарипов Б.Ж.</i>	
Университеттегі Smart кампус системасы: талаптар, артықшылықтары мен кемшіліктері ...	62
<i>Кенесқызы К., Ескермес С.Б.</i>	
Кері жылу өткізгіштік есептеріне арналған машиналық оқыту әдісі .....	68
<i>Алимжанова Л.М., Панарина А.В</i>	
Клиент үшін IT аутсорсингтің мәні.....	74
<i>Мамен Е.К., Әйтим Ә.Қ., Аднабеков А.Х., Абиев А.Б., Мустафина А.Қ.</i>	
Сатушысыз ақылды тоңазытқышты құру.....	79
<i>Ауезова Ә.С., Муратова К.Н., Синчев Б.</i>	
Құрылымданбаған деректерді ақпараттық іздеу әдістері .....	88
<i>Нәдіров Н.Қ., Дүйсебекова К.С.</i>	
Семантикалық талдауды қолдану арқылы Bigdata негізінде клиент профилін құру жүйесін қалыптастыру .....	94
<i>Бердыкулова Г.М.</i>	
Ғылыми мақала дегеніміз не немесе оны қалай жазбауға болады? .....	105

## ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ МЕНЕДЖМЕНТТЕГІ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

**Мұқан Б., Саркамбаева Ш.Г.**

Қазақстандағы шағын және орта бизнесте жобалау қызметін дамыту ..... 113

**Мейрманова Л.Е.**

Адам ресурстарын басқаруда жобаларды басқаруды қолданудың тиімділігі ..... 122

**Алдибекова Н.Б., Тяп А.В., Омаров И.Г., Мохамед А.Х., Алимжанова Л.М.**

Жобалық тәуекелдерді басқаруда математикалық модельдеу мен бағдарламалық жасақтаманы қолдану ..... 128

**Омарова А.Ш., Махбаева Ә.Н.**

Жобаларды басқарудағы коммуникацияның мәселелері мен әсері ..... 138

**Момбекова А., Бекболова М.Б.**

Үлкен деректер аналитикасының жобаны басқару процестерінің тиімділігіне әсері ..... 146

**Булантаев А.М., Мұсахан Х.Б., Молдагулова А.Н., Сембина Г.К.**

Несие беру үшін банктен күтілетін шығындардың болжауы ..... 154

**Омарова Е. Ғ.**

Бөлшек несиеелеудегі қаржы активтерін жіктеуді автоматтандыру алгоритмі ..... 159

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ

УДК 004.413.2

Алин Г.Т.<sup>1</sup>, Рахимжанова Н.К.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

### УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРОЕКТА

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются общие характеристики и основные технологии управления рисками в проектах разработки программных продуктов: определение рисков, ранжирование рисков по приоритету и выработка мер, связанных с компенсацией воздействия рисков на проект. Определены существующие подходы к управлению рисками проекта программной разработки, роли и задачи менеджера проекта и его команды в контексте управления рисками. В статье рассматривается необходимость анализа и учета рисков проекта, а также выделение необходимых временных и людских ресурсов для обеспечения конечного успеха в реализации проектов разработки программного обеспечения.*

***Ключевые слова:** IT-проекты, оптимизация планирования, управление рисками, проектами, анализ, учет и выработка плана компенсации рисков проекта разработки программного обеспечения.*

#### Введение

Управление проектом часто связывают с процессами управления рисками. Например, автор Том Демарко [6, с.85] утверждает, что для управления проектом достаточно управлять его рисками. Данный подход сводит работу в проекте к борьбе с рисками, мешающими проекту успешно завершиться к нужному сроку в пределах выделенного бюджета и с требуемым уровнем качества. Работа проектного менеджера гораздо шире чем только работа с рисками.

В некоторых проектах управление рисками вообще отсутствует. Насколько это правильно? На самом деле идеальных проектов без рисков не существует и Project Management Body of Knowledge [5, с.309] и другие тематические источники по управлению проектами уделяют большое внимание управлению рисками. В этой статье планирование рисков рассмотрено с учетом классического подхода и некоторых практических рекомендаций, выработанных на его основе.

Прежде всего необходимо четко определиться - что же такое риск. Исходя из определения, данного в [5, с.309]:

Риск - это потенциальное будущее негативное воздействие, которое может возникнуть из некоторого текущего действия. Отсюда хотелось бы выделить следующие три основные черты риска:

- вероятностную природу риска, т.е. может случиться, а может и нет;
- сам по себе риск не является проблемой, проблемой является следствие риска;
- любой риск возникает из тех действий, которые предпринимаются. Т.е. любые действия имеют связанный с ними риск.

Последняя черта очень хорошо рассмотрена в РЕАК модели принятия решений [2, с.30].

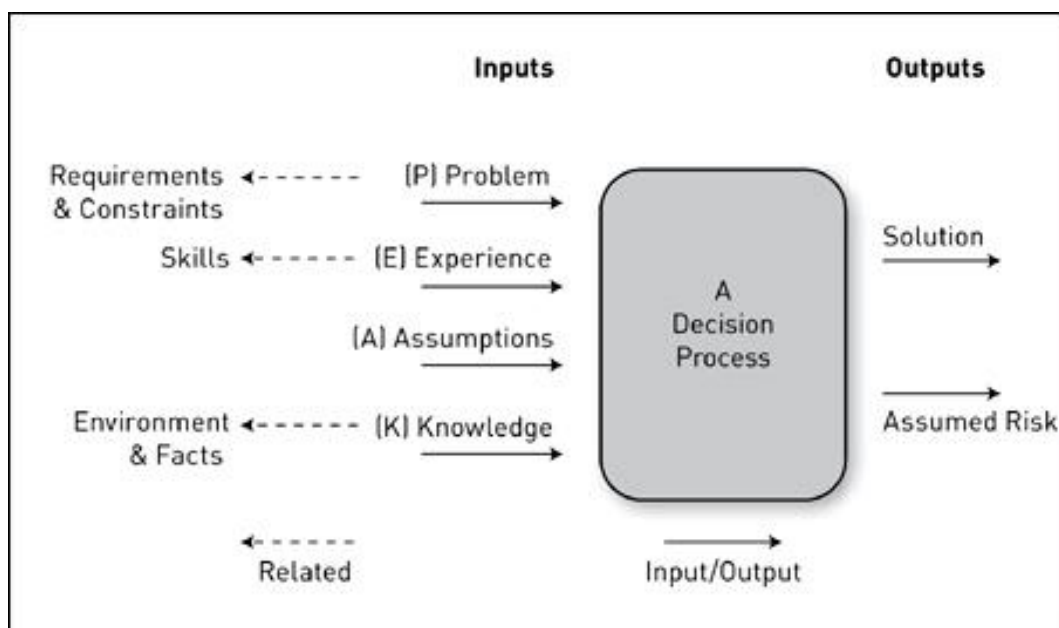


Рисунок 1 - PEAK модель принятия решений

Основная идея данной модели состоит в том, что процесс принятия решений на входе имеет условия задачи, опыт команды, принимающей решение, некоторые факты, принятые без доказательства и базу знаний, а на выходе имеет решение и связанный с ним риск. Проблемы при принятии решений заключаются в том, что команда работает в рамках ее входных ограничений (опыта, знаний, предположений и т.д.) и забывает учесть риск, привязанный к принятому решению.

Когда проекты просты и не требуют принятия сложных решений, один человек или небольшая команда могут быстро принять очевидные решения без особых затруднений. Но, к сожалению, большинство проектов, для которых готовятся официальные планы, как правило, не имеют очевидных путей и альтернатив решения, более того даже очевидное решение имеет связанный риск, который необходимо оценить и учесть.

Институт инженеров программных разработок предлагает следующую модель планирования рисков (CMMI - Capability Maturity Model Integration) [3, с.2]:

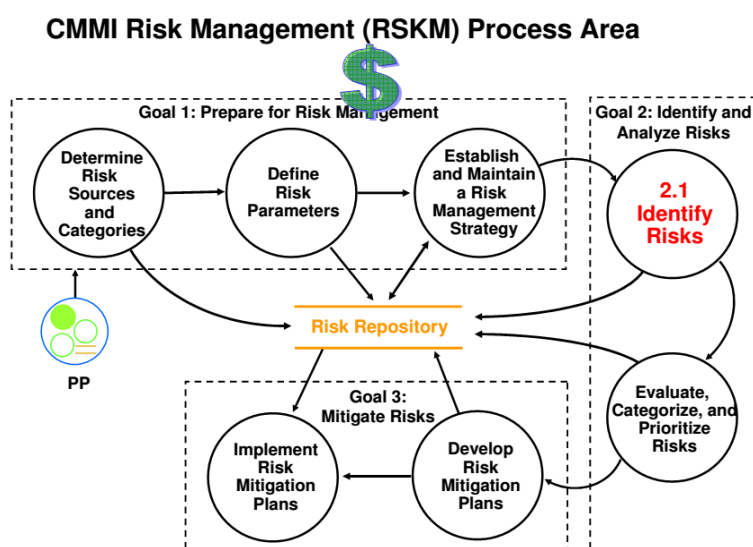


Рисунок 2 - Интегрированная модель управления рисками проекта



В центре данной модели представлена Risk Repository или база данных рисков. Сам процесс состоит из трех этапов:

1. Подготовка к управлению рисками (определение источников и категорий рисков, определение параметров рисков, выбор и установка стратегии управления рисками).
2. Идентификация и анализ рисков (оценка, категоризация и ранжирование рисков).
3. Разработка плана компенсации рисков (разработка плана и применение плана).

Давайте рассмотрим данные этапы последовательно.

### 1. Подготовка к управлению рисками

Если в компании есть достаточно большой наработанный опыт программных разработок, то можно воспользоваться имеющейся базой собранных данных и придерживаться проверенной стратегии, в противном случае команда должна рассмотреть следующие области возникновения рисков [8, с.3]:

- *Новые непроверенные технологии.* Большинство программных проектов включает использование новых технологий. Обучение и знания критически важны в таких случаях, так как некорректное использование новых технологий часто приводит к краху проекта.

- *Пользовательские и функциональные требования.* Требования к программному продукту в идеале должны охватить пользовательские потребности в отношении функционала, свойств и качества сервиса. Практически всегда присутствует риск некорректного понимания потребностей пользователя и транслирования в технические требования к функционалу продукта. В дополнении к данному риску всегда присутствует риск изменения требований или их элементов в процессе проекта, которые не транслируются в необходимый функционал или не полностью реализуются в процессе проекта.

- *Архитектура приложения и системы.* Неправильный выбор платформы, компонента или архитектуры может иметь катастрофические последствия. Как и в случае с технологическими рисками, жизненно важно, чтобы в команду входили эксперты, разбирающиеся в архитектуре и способные сделать правильный выбор дизайна.

- *Производительность.* Важно убедиться, что любой план управления рисками учитывает ожидания пользователей и партнеров в отношении производительности. Необходимо учитывать контрольные показатели производительности по индустрии и осуществлять ее тестирование на протяжении всего проекта, чтобы гарантировать, что рабочие продукты движутся в правильном направлении.

- *Организационные проблемы* Организационные проблемы могут отрицательно сказаться на результатах проекта. Руководство проекта должно планировать эффективное выполнение проекта и находить баланс между потребностями команды разработчиков и ожиданиями клиентов.

После определения источников возникновения рисков важно правильно сформулировать риск. Риск рекомендуется формулировать в формате Условие -> Вероятность -> Последствия (см рис 3.) [1, с.87]:

#### Writing Risk Statements

Components of a Risk Statement

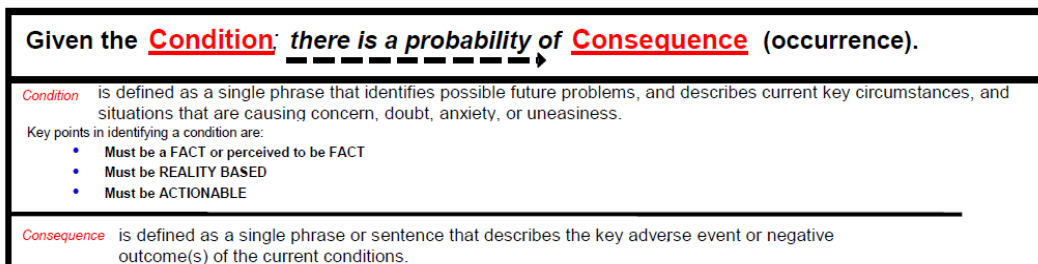


Рисунок 3 - Компоненты формулировки риска

*Условия* должны быть сформулированы в виде простой фразы, которая описывает ключевые обстоятельства, ситуацию, которые потенциально могут вызвать негативные последствия с определенной степенью вероятности. Ключевые моменты для формулировки *Условия*:

- должны быть фактом или восприниматься как факт;
- основаны на реальности;
- подсказывать действия для своей компенсации.

Первые два ключевых момента можно перефразировать в правило, как «Условие не может быть основано на условии». Давайте рассмотрим не самую удачную формулировку *Условия*, «Если погода испортится, то мы не сможем провести полевые испытания, сроки проекта сорвутся». Данный пример сформулирован с Условием в Условии, то есть первая часть *Условия* «Если погода испортится, то мы не сможем провести полевые испытания» не является фактом, а наоборот, само по себе является вероятным событием. В данном случае будет полезно разбить это *Условие* на 2 формулировки, например, «(факт) Погода в регионе проведения проекта не стабильна и часто портится в холодный период года, особенно в период с января по февраль (период проекта)» и следующая формулировка «Если полевые испытания сорвутся, то сроки проекта также сорвутся».

*Последствия* также формулируются в виде простой фразы, которая описывает ключевые негативные последствия, которые могут наступить, исходя из *Условия*.

В завершении этапа подготовки необходимо провести классификацию рисков по заранее определенным параметрам и выработать стратегию управления рисками, как пример, классификацию рисков можно провести по отношению к продукту проекта, процессам проекта, рискам для бизнеса и т.д.

Основными вопросами стратегии управления рисками являются:

- определение кто будет заниматься рисками той или иной категории, обычно для больших проектов выделяется риск менеджер;
- как будет определяться степень важности рисков (шкала оценки рисков);
- сколько рисков следует выбрать из общего списка (обычно рассматривается 10 наивысших);
- как часто будут проводиться встречи по обсуждению рисков, и кто будет в них участвовать.

## **2. Идентификация и анализ рисков**

Для правильной идентификации рисков необходимо различать, что является риском для нашего проекта, а чем можно пренебречь, поэтому очень важно четко сформулировать такое понятие как «Порог успеха». «Порог успеха» определяет минимально допустимые требования к проекту, при выполнении которых проект считается успешным [7, с.1]:

- четко определяет, что проект должен минимально сделать, чтобы удовлетворить клиента;
- определяет, какой функционал продукт «должен иметь», а что «хотелось бы иметь» для проекта;
- обеспечивает четкое представление о том, что необходимо сделать, и, следовательно, четкое представление о том, что может повлиять на то, что необходимо сделать.

Правильно сформулировать «Порог успеха» помогают два правила:

1. Известный метод SMART, т.е. формулировка должна быть:

- Специфична (Specific)
- Измеряема (Measurable)
- Достижима (Achievable)
- Привязана (Relevant)
- Определена во времени (Time bound)

Например, Порог успеха проекта может выглядеть так:

- К концу второго квартала все обязательные функции внедрены и проходят приемочные испытания без известных критических дефектов.
- Все члены команды дают средний балл 5 или выше в ежеквартальном опросе об удовлетворенности работой.
- К 31 марта команда успешно выполнила как минимум три мероприятия по построению команды с участием всех членов команды.
- К 31 декабря выделены средства в размере не менее 1 миллиона долларов, чтобы обеспечить возможность дальнейшего развития без сокращения размера команды.

2. Другой подход называется формулировка от провала, т.е. сначала формулируется ситуация провала, которая конвертируется в успех:

Например, провал моего проекта может выглядеть как:

- Основные функции не готовы к концу второго квартала.
- Члены команды недовольны своей работой или им скучно.
- К 31 марта вновь принятые на работу члены команды не чувствуют себя частью команды.
- Денег на развитие после этого финансового года не хватает, и нам приходится увольнять людей.

После конвертации мы приходим к формулировке, представленной в первом методе.

Оба метода помогают нам определить какие же минимальные условия должны быть выполнены для достижения успеха в проекте, после чего следует переходить к выбору рисков из Risk Repository или рассмотрению областей возникновения рисков (см. пункт 1. Подготовка к управлению рисками).

После определения списка рисков необходимо провести их анализ и выбор наиболее приоритетных для выработки плана их компенсации.

### 2.1 Оценка идентифицированных рисков

Конечно, невозможно и бессмысленно бороться со всеми видами рисков, но можно выявить наиболее опасные из них. Уже давно выработан подход, в котором предлагается для каждого отдельного риска оценить Вероятность и Последствия, а затем перемножив их, получим Приоритет. Далее производится сортировка по значению Приоритета и оставляются только 10 самых критических рисков чтобы отработать необходимые меры по борьбе с ними.

Как может выглядеть сам процесс оценки. Например, на входе из предыдущего шага имеем список рисков, после чего риск менеджер или группа вовлеченная в оценку, делают следующие действия:

- Оценивают Вероятность и Последствия каждого риска из списка. Если возникают затруднения с количественной оценкой, то оба параметра можно оценить качественно по п-бальной шкале [9, с.15]. Например:



Рисунок 4 - Качественный анализ Вероятности и Последствий рисков по шкале 0-0.5-1

- Считают приоритеты рисков как Вероятность\*Последствия, сортирует список по убыванию Приоритет;
- Обозначаются риски, превысившие определенную границу Приоритета (10 наивысших);
- На выходе обсуждения получается список критических рисков.

Если есть возможность оценить риски количественно, то получаем стоимостную или временную оценку рисков, например:

Количественный анализ рисков

Ранг	Риск	Вероятность	Последствия	Приоритет	Действия
1	Задержка поставки программного инструмента	50%	\$10000	\$5000	Еженедельный контроль; рассмотреть возможность временного релиза
2	Изменения в требованиях	40%	\$7000	\$2800	Контроль результата каждые 2 недели
3	Агрессивные требования к быстродействию	30%	\$9000	\$2700	Прототипы; тестирование быстродействия
4	Потеря членов команды	5%	\$50000	\$2500	Парное программирование
5	Проблема графического интерфейса пользователя	5%	\$1000	\$50	Разработка в шаблоне Model-View-Controller

Рисунок 5 - Пример таблицы критических рисков (количественный анализ)

После определения списка критичных рисков необходимо разработать план по применению компенсирующих мер для всех критичных рисков. Здесь могут использоваться четыре основных метода, но необходимо помнить о том, что данные методы обычно требуют материальных и/или временных затрат, что может свести прибыльность проекта к нулю.

### 3. Разработка плана компенсационных мер для наиболее важных рисков

Как правило, данный этап и понимают под управлением рисками в проекте. Для каждого риска, из списка критических, необходимо выбрать компенсационные меры, которые сведут его к минимуму. Всего существует четыре типа мер [4, с.165]:

**Transfer.** Под трансфером понимается передача ответственности за последствия риска на кого-то еще. Например, на страховую компанию или подрядчика и др. Трансфер применяется если мы не можем уменьшить Вероятность и/или Последствия риска самостоятельно и есть кто, на кого эту ответственность можно переложить за разумные деньги.

**Accept.** Принять ответственность за данный риска, проинформировав предварительно всех ключевых участников проекта об этом, но не предпринимая никаких компенсирующих действий. Применять этот подход можно в случаях если рассчитанный Приоритет данного риска сравнительно мал и видимые компенсирующие меры типа Transfer, Mitigate или Avoid очень дороги относительно стоимости и прибыли проекта.

**Mitigate.** Основной метод компенсации рисков. Чтобы эффективно скомпенсировать риск рекомендуется иметь даже не один, а два плана мер. Основной план мер направлен на уменьшение Вероятности, а вторичный план направлен на устранение негативных воздействий риска в случае, если он все-таки случится (Последствий):

Основные меры необходимо внедрять заранее, и они должны понижать Вероятность. Здесь нам очень может помочь правильное понимание источника риска в формате «Условие-Вероятность-Последствие», т.е. чтобы понизить Вероятность риска, нужно постараться устранить или минимизировать его источник.

Вторичный план направлен на устранение негативных Последствий риска, т.е. если все-таки проблема определилась и необходимо устранить ее как можно более безболезненно. Например, заболел ведущий разработчик и мы срочно перебрасываем другого специалиста на его место.

Avoid. Избегание риска, исключение возможности возникновения риска полностью. Например, исключаем определенную технологию из процесса разработки и тем самым полностью исключаем все связанные с ней риски или же снижаем ее до значения, которое можно проигнорировать.

Примеры возможных компенсационных мер в ходе проекта программного обеспечения представлены внизу:

Пример действий для компенсации рисков

Риск	Действия
Проблемы персонала	Набор талантливых исполнителей; перекрёстное обучение; персональные контракты; <u>тим билдинги</u> ; соответствие обязанностей и уровня подготовки
Нереалистичные расписание и бюджет	Детальная оценка расписания и затрат по временным отсечкам; ориентирование дизайна на стоимость; <u>инкрементационная</u> разработка; вторичное использование готовых модулей; ревизия требований
Проблемы быстродействия в режиме реального времени	Симуляции; прототипы; тестирование быстродействия; настройка и изменение параметров; моделирование
Продолжающийся поток изменений в требованиях в программном продукту	Повышение порога позволяющего вносить новые изменения в требования; <u>инкрементационная</u> разработка (перенос реализации новых требований на последующие этапы)
Разработка некорректного графического интерфейса пользователя	Разработка прототипов, сценариев использования, анализ задач пользователей и их активное привлечение к разработке

Рисунок 6 - Таблица рисков и плана компенсационных действий по управлению данными рисками

### 3.1 Мониторинг и контроль рисков

Ввиду вероятного характера возникновения рисков необходим процесс мониторинга и контроля статуса рисков для своевременного приведения в действие плана компенсационных мер. Мониторинг и контроль являются ключевым процесс третьего этапа. Его цель — поддерживать список рисков и план проекта в актуальном состоянии (см. рисунок внизу) [9, с.36]:

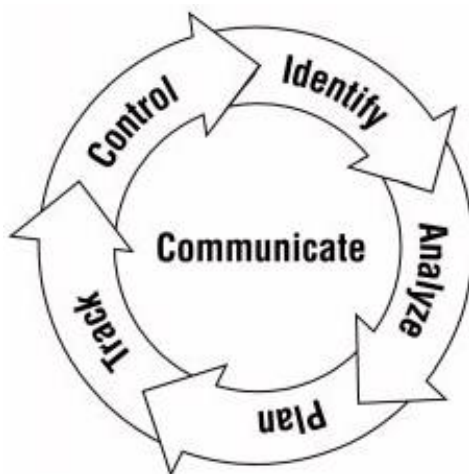


Рисунок 7 - Мониторинг и контроль в управлении рисками

Этот процесс ответственен за ревизию списка рисков, обновление оценки и устаревших мер, если необходимо.



В ходе него также выявляются случившиеся риски и принимается решение о внедрении резервных планов, обновляется план проекта.

Как видно из рисунка 7 в центре процесса управления рисками находится процесс коммуникации, в ходе которого и происходит обмен необходимой информацией и принятие ключевых решений. Очень важно четко определить ответственных участников проекта за каждый риск из списка приоритетных, детали проведения информирования и их ключевую аудиторию для информирования. Данный план может выглядеть как представлено на рисунке 8.

Наименование	Частота	Метод коммуникации	Аудитория	Кто ответственный
Встреча команды проекта	Ежедневно	Митинг	Команда проекта	Менеджер проекта
Информирование стейкхолдеров	Ежемесячно	Электронное сообщение с репортом	Стейкхолдеры	Менеджер проекта
Информирование с управляющей комитетом	Каждые две недели	Митинг и презентация статуса рисков	Управляющий комитет	Менеджер проекта и ведущий разработчик
Встреча с подрядчиком	Еженедельно	Онлайн митинг	Менеджер проекта, ведущий разработчик и представитель подрядчика	Ведущий разработчик

Рисунок 8 - План коммуникации рисков проекта

### Заключение

Таким образом, задачи планирования включают в себя определение наиболее важных рисков, их приоритетов и подготовку плана компенсационных мер, как основное необходимое условие для достижения гарантированного успеха проекта. Причем, ввиду вероятностного характера возникновения риска необходимо проводить регулярный мониторинг и контроль статуса рисков для своевременного активирования данного плана.

Рекомендованные правила и практики в процессе управления рисками [2, с.334]:

Рабочая группа, определяющая риски, должна согласовать «Порог успеха», по которому следует идентифицировать и анализировать риски.

Должен быть стандартный способ фиксации (документирования) риска.

Тем, кто будет заниматься управлением рисками нужна практика, чтобы научиться писать риски перед группой.

Есть много способов управления проектами для поддержки правильной идентификации рисков:

- Поощрять документирование рисков в частном порядке на уровне рабочей группы.
- Интегрировать идентификацию рисков и управление в процесс управления проектами.
- Рассматривать все выявленные риски, регистрировать их в хранилище (Risk Repository), не пропускать их.
- Признать, что лица, принимающие решения в проекте, являются настоящими «риск-менеджерами», и пусть лица, принимающие решения, осознают этот факт.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Пэйсон Холл (2014) Двенадцать рисков для корпоративных программных проектов - и что с ними делать. Западная конференция по разработке программного обеспечения и гибкой разработки, 1-6 июня 2014 г.
2. Кэрл Л. Гувер, Мел Россо-Ллопарт, Гил Таран (2009) Оценка решений по проекту: примеры из практики SE. Опубликовано 27 октября 2009г. издательством Addison-Wesley Professional.
3. Рэй К. Уильямс (2006) Область процессов CMMI RSKM как стандарт управления рисками. Институт программной инженерии Университета Карнеги-Меллона 4500 Fifth Avenue Pittsburgh, PA 15208 Шестнадцатый ежегодный международный симпозиум Международного совета по системной инженерии (INCOSE) 8–14 июля 2006 г.
4. Ванита Бхула; S B Hiremath; Дебасис Маллик (2014) Оценка стратегий реагирования на риски, применяемые в проектах программного обеспечения. Австралийский журнал информационных систем, том 18, номер 3, 2014 г.
5. Институт управления проектами, справочник. Руководство к своду знаний по управлению проектами. 14 Campus Boulevard Newtown Square, Пенсильвания, 19073-3299, США.
6. Том Демарко (2018) Крайний срок: роман об управлении проектами, 1-е издание для США, 2-е издание Автор: 352 стр. ISBN-13 (2018): 978-0932633392
7. Майкл Килинг (2010) Размышления о программной инженерии: порог успеха. Опубликовано 15 января 2010 г. Издатель: Neverletdown
8. Питер Камински, старший консультант, Cutter Consortium (2017) Снижение бизнес-рисков, связанных с программным обеспечением, требует системной перспективы. Ресурс Castsoftware.com для цифровых лидеров. Подготовлено Апрель, 2017
9. Дорри, Норберт и Сибли, Мартина. (2015). Монетизация рисков и снижение рисков. Журнал морских инженеров. 127. 35-46.

### REFERENCES

1. Payson Hall (2014). Twelve Risks to Enterprise Software Projects - And What to Do about Them. The Software and Agile Development Conference West, June 1-6, 2014.
2. Carol L. Hoover, Mel Rosso-Llopart, Gil Taran (2009) Evaluating Project Decisions: Case Studies in SE. Published Oct 27, 2009 by Addison-Wesley Professional.
3. Ray C. Williams (2006) The CMMI RSKM Process Area as a Risk Management Standard. Carnegie Mellon University Software Engineering Institute 4500 Fifth Avenue Pittsburgh, PA 15208 Sixteenth Annual International Symposium of the International Council On Systems Engineering (INCOSE) 8 - 14 July 2006
4. Vanita Bhoola, S B Hiremath, Debasis Mallik (2014) An Assessment of Risk Response Strategies Practiced in Software Projects. Australasian Journal of Information Systems Volume 18 Number 3 2014
5. Project Management Institute (2013) A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Inc. 14 Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA
6. Tom DeMarco (2018) The Deadline: A Novel About Project Management. 1st U.S. Edition, 2nd Printing, 352p. 2018 ISBN-13: 978-0932633392
7. Michael Keeling (2010). Reflections on Software Engineering: Threshold of Success. Neverletdown, published on January 15, 2010
8. Peter Kaminski (2017) Mitigating Software-Related Business Risk Requires Systems Perspective. Castsoftware.com resource for digital leaders, April 2017.
9. Doerry, Norbert & Sibley, Martina. (2015). Monetizing Risk and Risk Mitigation. Naval Engineers Journal. 127. 35-46.



Алин Г.Т.<sup>1</sup>, Рахимжанова Н.К.<sup>1</sup>

**Бағдарламалық даму жобасын басқару: жобаның тәуекелділігін басқару**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада бағдарламалық жасақтама жобаларындағы тәуекелдерді басқарудың жалпы сипаттамалары мен негізгі технологиялары талқыланады: тәуекелдерді анықтау, тәуекелдерді басымдылыққа қарай бөлу және жобаға әсерін азайтуға байланысты шараларды әзірлеу. Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу жобасының тәуекелдерді басқарудың қолданыстағы тәсілдері, жоба менеджері мен тәуекелдерді басқару контекстіндегі жоба командасының ролі мен міндеттері анықталды. Мақалада жобалық тәуекелдерді талдау және есепке алу қажеттілігі, сондай-ақ бағдарламалық жасақтама жобаларының түпкілікті жетістігін қамтамасыз ету үшін қажетті уақыт пен адам ресурстарын бөлу туралы айтылады.

**Түйінді сөздер:** IT жобалар, жобалық тәуекелдерді басқару, талдау, есепке алу және бағдарламалық жасақтама жобасының тәуекелдерін азайту жоспарын құру.

Alin G.T.<sup>1</sup>, Rakhymzhanova N.K.<sup>1</sup>

**Software development project management: project risk management.**

**Abstract:** This article discusses the general characteristics and basic technologies of risk management in software development projects: identifying risks, ranking risks by priority and developing measures related to mitigation of the risks impact on the project. The existing approaches to risk management of a software development project, roles and tasks of the project manager and the project team in the context of risk management have been determined. The article discusses the need to analyze and account for project risks, as well as allocate the necessary time and human resources to ensure the ultimate success of software development projects.

**Key words:** IT projects, project risk management, analysis, accounting and development of a plan to mitigate the risks of a software development project.

**Сведения об авторах:**

**Алин Галымзада Темиртасович** – к.т.н., ассистент профессор кафедры компьютерной инженерии и информационной безопасности Международного университета информационных технологий.

**Рахимжанова Назгуль Кадыровна** – сениор-лектор кафедры компьютерной инженерии и информационной безопасности Международного университета информационных технологий.

**About authors:**

**Alin Galymzada Temirtasovich** - Cand. Sc. (Technology), assistant professor at the Department of Computer Engineering and Information Security of the International Information Technology University.

**Rakhimzhanova Nazgul Kadyrovna** – senior-lecturer at the Department of Computer Engineering and Information Security of the International Information Technology University.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Алин Галымзада Темиртасович** – т.ғ.к, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің компьютерлік техника және ақпараттық қауіпсіздік кафедрасында ассистент профессор.

**Рахимжанова Назгуль Кадыровна** – Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің компьютерлік техника және ақпараттық қауіпсіздік кафедрасының аға оқытушысы.

УДК 681.5

Жуманбаева С.К.<sup>1</sup>, Пащенко Г.Н.<sup>1</sup><sup>1</sup> Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НАУЧНЫХ ТРУДОВ

***Аннотация:** Рост объемов научных трудов вызывает необходимость широкого использования информационных технологий для этого процесса. В последнее время возрастает потребность в разработках информационных систем различного характера для работы с научными трудами. Следовательно, разработка и исследование таких систем является актуальной задачей. В данной статье рассматриваются существующие информационные системы и программы для обработки научных трудов, и выделяются особенности данных систем. Приводится анализ процессов и разбор алгоритма системы. В результате анализа сформирована оптимальная модель процессов. Приводится описание разработанной информационной системы для обработки научных трудов.*

***Ключевые слова:** обработка научных трудов, информационная система, научные труды, плагиат, научная работа, проверка грамматики.*

### Введение

Научная работа, в широком смысле слова, это исследование, включающее в себя любой формальный сбор данных, информации и фактов для развития знаний. Для некоторых людей написание научных статей является частью бытовой жизни или работой, а для кого-то, это настолько чуждо, что они даже не читали ни одной научной статьи в своей жизни. Большинство хотя бы раз в жизни сталкивались с необходимостью написать научную статью, диплом, диссертацию. Для каждого написания научной статьи в первый раз было самым сложным и непонятным из всех. Возникают трудности, начиная от формулирования названия научной работы, заканчивая ее оформлением, не говоря уже о том, что сам процесс исследования и написания научной работы занимает не малое время. Поэтому возникает необходимость оптимизировать и повысить эффективность исследователей. В настоящее время, возрастает потребность в разработках информационных систем различного характера для работы с научными трудами. В связи с этим, разработка и исследование таких систем является актуальной задачей.

Самый лучший способ достижения оптимизации и эффективности это автоматизация процессов создания научной работы. Среди всех этапов написания статьи, проверка на плагиат, на грамматические ошибки и на соответствие с требованиями является самой муторной, но немаловажной частью работы. Именно эти вышеперечисленные этапы проверки можно автоматизировать и тем самым дать исследователям сосредоточиться на самом анализе и исследовании научной области.

### Методы исследования

В статье используется метод сравнительного анализа, применяемый к существующим информационным системам и программам для обработки научных трудов. Сравнение информационных систем проводится по нескольким критериям. Полученные данные анализируются и выделяются особенности данных систем. В результате анализа сформирован список необходимых функциональных требований к разрабатываемой информационной системе, создана модель процессов и продуман алгоритм.

### Результаты исследования

AS-IS - модель "как есть", модель существующего состояния системы. Данная модель позволяет систематизировать протекающие в данный момент процессы, а также используе-

мые информационные объекты [1]. На основе этого выявляются уязвимые места в организации и взаимодействии бизнес-процессов, определяется необходимость тех или иных изменений в существующей структуре.

После детального исследования процессов работы аналогов созданной системы создана модель процессов, чтобы оптимизировать и улучшить систему. На рисунке 1 показана модель процессов AS-IS, она состоит из двух пулов и показывает основной процесс исправления документа пользователя на сайте, начиная с его входа на сайт, заканчивая сохранением и скачиванием документа.

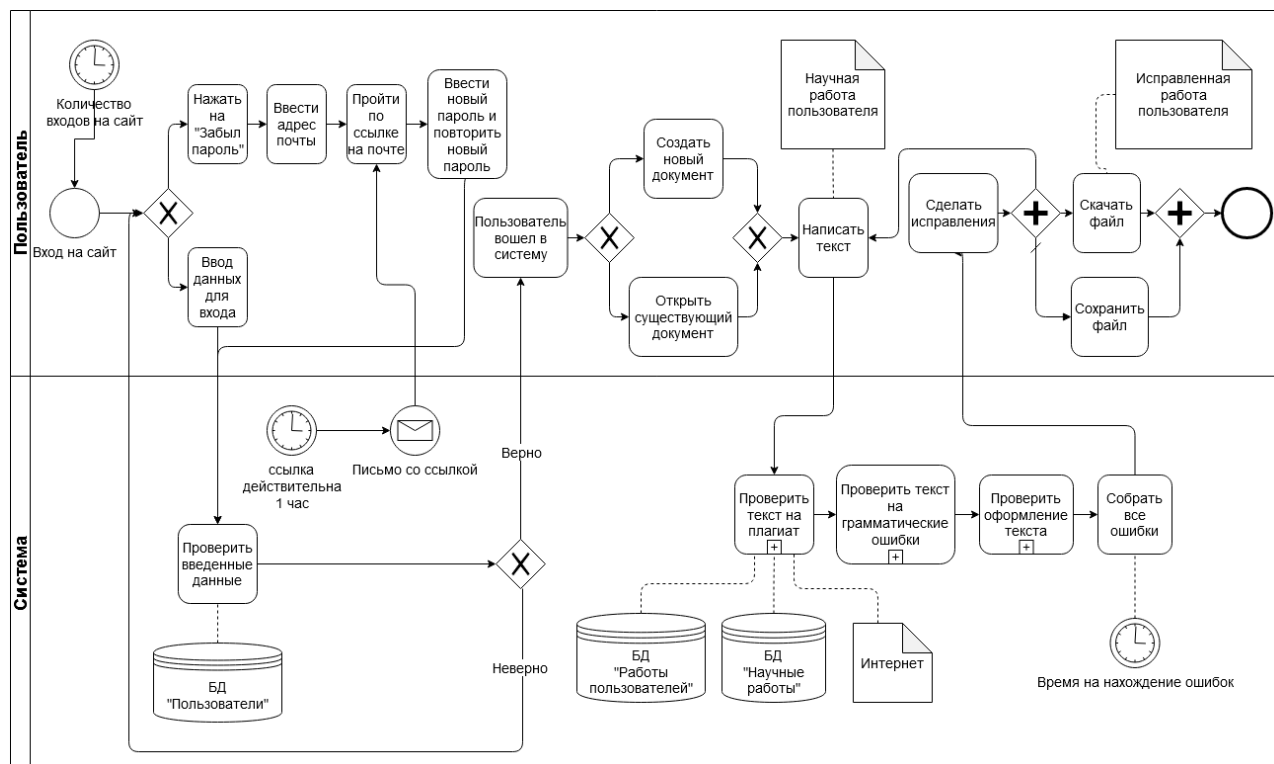


Рисунок 1 - Модель процессов AS-IS

TO-BE - модель "как должно быть". Как правило, данная модель создается на основе AS IS, с устранением недостатков в существующей организации бизнес-процессов, а также с их совершенствованием и оптимизацией. Это достигается за счет устранения выявленных на базе анализа AS-IS уязвимых мест. На рисунке 2 изображена модель процессов TO-BE.

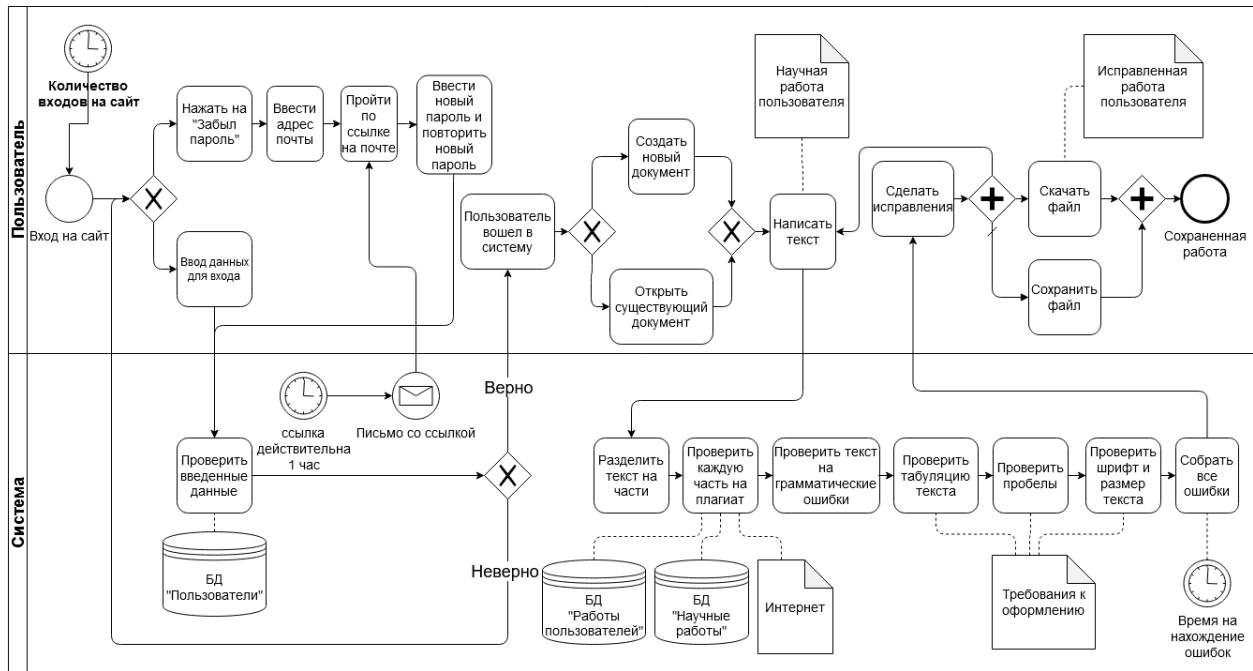


Рисунок 2 - Модель процессов TO-BE

Эта модель является улучшенной версией модели на рисунке 2. Были сделаны следующие изменения:

- после восстановления пароля, пользователя отправят на страницу входа, где он будет подтверждать свою личность;
- пользователь может добавить готовый документ с устройства;
- для того чтобы проверка шла быстрее, три процесса проверки будут идти параллельно и независимо от друг друга;
- добавлены требования к оформлению;
- в базу данных «Работа пользователей» будет автосохранением добавляться текущая работа пользователя.

На данный момент имеются информационные системы для проверки на плагиат и на грамматические ошибки. Одним из больших представителей инструментов для проверки на грамматические ошибки, является Grammarly. Grammarly - это инструмент для письма, который поможет вам проверить несколько типов ошибок.

Grammarly используют разнообразные инновационные подходы - в том числе передовое машинное обучение и глубокое обучение. На данный момент они постепенно открывают новые возможности в исследованиях по обработке естественного языка (NLP) [2]. Чтобы правильно обрабатывать тексты на естественном языке, они должны были понять, как функционирует язык, как его изучают и как он развивается. Синтаксические и семантические парсеры как инструменты компьютерной лингвистики позволяют им извлекать структурированную информацию из миллионов фрагментов необработанного текста. Синтаксический анализ является ключевой частью конвейера обработки текста, а языковая структура, которую он создает, позволяет Grammarly обеспечивать обратную связь при написании в реальном времени.

Вторая система, которая является одним из лучших помощников для проверки на плагиат, это Whitesmoke. Whitesmoke - одно из самых надежных и точных программ для проверки плагиата. Помимо проверки грамматики и корректора, программному обеспечению Whitesmoke для борьбы с плагиатом доверяют многие научные работники. Whitesmoke сканирует миллиарды веб-страниц и ресурсов в Интернете, чтобы проверить неоригинальное

или скопированное содержимое в вашем документе, и отображает их. Интеграция с браузером, MS Word и Outlook поможет улучшить научную работу.

Преимущества:

- сканирует и сопоставляет научную работу с миллиардами веб-страниц, чтобы обнаружить сходство в обрабатываемой работе;
- этот продукт является кроссплатформенным, а также доступен онлайн, поэтому его легко использовать;
- лучшая проверка плагиата для научных работ.

Недостатки:

- не имеет такой большой базы данных, как некоторые аналоги.

Теперь рассмотрим алгоритм нахождения плагиата. Система создана с помощью языка Python, и для того, чтобы сделать алгоритм для проверки текста на плагиат нужно добавить библиотеку для машинного обучения. При работе была использована библиотека scikit-learn.

Компьютеры могут понимать только нули и единицы и для выполнения некоторых вычислений с текстовыми данными нужен способ преобразования текста в числа [3]. Процесс преобразования текстовых данных в массив чисел обычно известен как word embedding, для этого использованы встроенные функции библиотеки scikit-learn.

Для обнаружения сходства в документах используется базовая концепция вектора, скалярного произведения, вычислив значение Cosine similarity между векторными представлениями текстов [4].

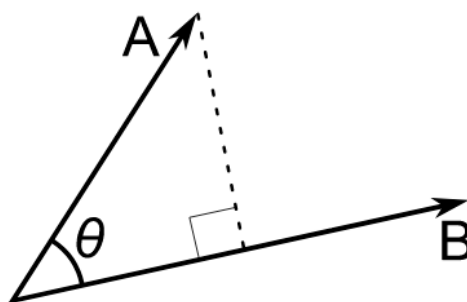


Рисунок 3 - Cosine similarity

Cosine similarity - это показатель, используемый для определения того, насколько похожи документы независимо от их размера [5]. Его формула имеет следующую форму:

$$similarity = \cos(\theta) = \frac{A * B}{\|A\| \|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}}$$

Математически он измеряет косинус угла между двумя векторами, проецируемыми в многомерное пространство. В этом контексте два вектора представляют собой массивы, содержащие количество слов в двух документах.

При нанесении на многомерное пространство, где каждое измерение соответствует слову в документе, cosine similarity отражает ориентацию (угол) документов, а не величину.

Преимуществом cosine similarity в том, что даже если два похожих документа находятся далеко друг от друга по евклидовому расстоянию, но угол между документами может быть маленьким. Чем меньше угол, тем больше сходство. В итоге с помощью cosine similarity слова представляются в виде позиции в пространстве.

Далее рассмотрим сам алгоритм. Используется OS Module для загрузки путей текстовых файлов, а затем TfidfVectorizer для встраивания слов в наши текстовые данные и Cosine similarity для вычисления плагиата.

После создается две лямбда-функции, одна для преобразования текста в массивы чисел, а другая для вычисления сходства между ними.

### **Обсуждение результатов**

Разработанная система для обработки научных работ учитывает все вышеперечисленные особенности иностранных систем. Планируется создать информационную систему, которая будет проверять на плагиат, на грамматические ошибки и на соответствие с требованиями.

1. Плагиат. Информационная система будет обнаруживать сходства или копии работы. Все найденные результаты будут выделяться от основного текста и показывать на источник, где этот текст встречается.

2. Грамматические ошибки. Разработанная система обнаруживает грамматические ошибки и мгновенно рекомендует все возможные варианты исправления.

3. Проверка оформления текста. После добавления текста можно будет сразу же настроить проверку по требованиям к оформлению, такие как стиль и размер шрифта, поля, межстрочный интервал, выравнивание, абзацный отступ и так далее.

На данный момент не существует информационной системы для проверки статьи на соответствие требованиям. Разработанная информационная система имеет интуитивный и минималистичный дизайн.

### **Заключение**

В данной работе проведен анализ модели процессов, который был оптимизирован в процессе. Также были детально рассмотрены алгоритмы для нахождения плагиата. Разработанная информационная система будет полезна для научных работников, студентов, магистрантов, докторантов и преподавателей, которые пишут статьи, диссертации и другие научные работы. Система имеет преимущества над приведёнными выше аналогами и привносит новую функцию проверки оформления научной работы. Разработанная информационная система поможет многим специалистам сэкономить время и сконцентрироваться на исследовании.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Guven, A. How good is an AS-IS model really? / A. Guven, A. R. Hajo, R. H. Roy // Lecture notes in business information processing. – 2012. – № 132. – С. 89-100.
2. Dreher H., Automatic Conceptual Analysis for Plagiarism Detection / Dreher H. // Informing Science and Information Technology – 2007. – №4. – С. 601-614.
3. Sorin, A. NLP applications in external plagiarism detection / A. Sorin, C. Dan, B. Theodor // The scientific bulletin. – 2014. – №76(3). – С. 29-36.
4. Xia, P., Learning similarity with cosine similarity ensemble / P. Xia, L. Zhang, F. Li // Information Sciences. – 2015. – №307. – С. 39-52.
5. Muflikhah, L. Document clustering using concept space and cosine similarity measurement / L. Muflikhah, B. Baharudin // International Conference on Computer Technology and Development. – 2009. – С. 58-62.

### **REFERENCES**

1. Guven, A. How good is an AS-IS model really? / A. Guven, A. R. Hajo, R. H. Roy // Lecture notes in business information processing. – 2012. – № 132. – С. 89-100.
2. Dreher H., Automatic Conceptual Analysis for Plagiarism Detection / Dreher H. // Informing Science and Information Technology – 2007. – №4. – С. 601-614.
3. Sorin, A. NLP applications in external plagiarism detection / A. Sorin, C. Dan, B. Theodor // The scientific bulletin. – 2014. – №76(3). – С. 29-36.



4. Xia, P., Learning similarity with cosine similarity ensemble / P. Xia, L. Zhang, F. Li // Information Sciences. – 2015. – №307. – С. 39-52.
5. Muflikhah, L. Document clustering using concept space and cosine similarity measurement / L. Muflikhah, B. Baharudin // International Conference on Computer Technology and Development. – 2009. – С. 58-62.

**Жуманбаева С.К.<sup>1</sup>, Пашенко Г.Н.<sup>1</sup>**

**Ғылыми еңбектерді өңдеуге арналған ақпараттық жүйені жобалау және зерттеу**

**Андатпа.** Ғылыми еңбектердің көлемінің өсуі ақпараттық технологияларды кеңінен қолдануды керек етеді. Қазіргі таңда, ғылыми жобаны жазу үшін әртүрлі ақпараттық жүйелерді енгізудің қажеттілігі артуда. Демек, мұндай жүйелерді әзірлеу және зерттеу өзекті мәселе болып табылады. Бұл мақалада ғылыми еңбектерді өңдеуге арналған қазіргі кезде қолданыстағы ақпараттық жүйелер мен бағдарламалар қарастырылады және осы жүйелердің ерекшеліктері айқындалады. Салыстырмалы талдау әзірленеді және әрбір ақпараттық жүйенің артықшылықтары көрсетіледі. Процестердің талдау нәтижелері және ақпараттық жүйенің алгоритмі талданады. Талдау нәтижесінде ақпараттық жүйенің тиімді процестер моделі құрастырылады. Ғылыми еңбектерді өңдеуге арналған ақпараттық жүйенің сипаттамасы келтіріледі.

**Түйінді сөздер:** ғылыми еңбектерді өңдеу, ақпараттық жүйе, ғылыми еңбек, плагиат, грамматиканы тексеру.

**Zhumanbaeva S.K.<sup>1</sup>, Pachshenko G.N.<sup>1</sup>**

**Desining and development of information system for the processing scientific works**

**Abstract:** An increase in the volume of scientific works necessitates the widespread use of information technology in its processing. Recently, there is an increasing need for the development of information systems of various nature for working with scientific papers. Therefore, the development and research of such systems is an urgent task. This article discusses the existing information systems and programs for processing scientific works, and highlights their features. It presents the analysis of such processes and of the system algorithm, an optimal process model built as a result of the analysis, and describes the developed information system for the processing of scientific papers.

**Key words:** processing of scientific works, information system, scientific works, plagiarism, scientific paper.

**Сведения об авторах:**

**Пашенко Галина Николаевна**, к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий.

**Жуманбаева Сымбат Кажмухаметкызы**, магистрант Международного университета информационных технологий.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Пашенко Галина Николаевна**, т.ғ.к., Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

**Жуманбаева Сымбат Кажмухаметкызы**, магистрант, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**About authors:**

**Galina N. Pachshenko**, Cand. Sc. (Technology), Associate Professor of the Department of «Information Systems» of the International Information Technology University.

**Symbat K. Zhumanbayeva**, master student, International Information Technology University.



УДК 530.1, 681.3.06

Айтбекова М.Б.<sup>1</sup>, Пащенко Г.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАСЧЕТОВ РЕЙТИНГОВ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

**Аннотация.** Развитие высококачественных информационных технологий создали необходимость автоматизации всей области человеческой деятельности, в особенности, в сфере образования. В настоящее время, во многих высших учебных заведениях имеется своя система оценивания знаний, но, тем не менее, система расчета рейтингов успеваемости еще не была исследована в данной области, хотя потребность в этом существует. В данной статье приводится анализ контроля успеваемости студентов Международного университета информационных технологий (МУИТ). В результате анализа были сформулированы требования к разрабатываемой системе, а также функциональные возможности и преимущества будущей системы. Описаны пути улучшения качества знаний и оптимизации работы деятельности.

**Ключевые слова:** рейтинг, успеваемость, информационная система, система поддержки принятия решений (СППР), международный университет информационных технологий (МУИТ).

### Введение

Рейтинг успеваемости студентов значительно отличается по сравнению обычной системы оценивания студентов. В данном рейтинге предусматриваются не только оценки успешной учебной работы, но и результативность научной, социальной и творческой деятельности. Рейтинг успеваемости рассчитывается за семестр и накапливается по мере учебной деятельности. В конце семестра кураторы и преподаватели могут использовать результат данного рейтинга для награждений студентов, в виде обучения за границей, предоставлении льгот, рекомендации для продолжения обучения в магистратуре и аспирантуре. Рейтинговая система позволяет наглядно увидеть учебные достижения по каждому предмету, оценить свои достижения в учебе, сравнить их с успехами одноклассников и принять меры к исправлению ситуации [1]. Это существенно повышает мотивацию к учебе. С этой целью хотелось бы разработать собственную информационную систему, которая будет соответствовать стандартам и требованиям нашего университета, а именно МУИТ.

### Цель и основные задачи исследования.

Проанализировать существующие решения в области внедрения новой платформы для контроля успеваемости студентов, а также разработать свою информационную систему для расчетов рейтингов успеваемости студентов.

Для достижения указанной цели в работе поставлены следующие задачи.

1. Сбор данных и информации о существующих аналогичных информационных системах.
2. Введение в информационные системы организации образовательной деятельности и понимание основ.
3. Формулирование активной клиентской базы.
4. Исследование и выбор необходимых технологии для реализации информационной системы.
5. Разработка UML схем.
6. Создание дизайнерской части платформы.
7. Создание информационной системы.

*Функциональные возможности*

- Подсчет и отображение текущего и максимального рейтинга студентов возможность контролировать свой рейтинг, сравнивать со средним рейтингом группы, что позволяет производить мониторинг своей деятельности.

- Предоставление подробной информации об успеваемости по дисциплинам кафедры.
- Ввод и редактирование сведений об учащихя, контрольной информации, списков успеваемости.
- Редактирование и удаление информации.
- Формирование и распечатка отчетов успеваемости студентов.

*Преимущества*

- ❖ Поддерживается неограниченным количеством пользователей, одновременно работающих с информационной системой.
- ❖ Удобный для пользователя интерфейс.
- ❖ Качественный и точный расчет данных.
- ❖ Быстрый и простой доступ.

*Требования к системе:*

1. Система расчета рейтинга должна оказывать помощь при анализе успеваемости студентов.
2. Система расчета рейтинга должна помогать контролировать качество образования.
3. Система расчета рейтинга не должна противоречить уже принятой системе оценивания знаний.
4. Система расчета рейтинга должна учитывать семестровые показатели успеваемости.
5. Система расчета рейтинга должна быть нацелена на обеспечение помощи в прогнозе успеваемости.
6. Система расчета рейтинга должна помочь в развитии мотивации самоутверждения студентов, за счет стремления к лучшим результатам в группе, на курсе, на факультете, в университете.
7. Методика расчета рейтинга должна быть понятна как студенту, так и преподавателю (сотруднику вуза).

**Система оценки в МУИТ**

**Таблица 1 – Таблица системы оценки [2]**

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	Процентное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4.0	95-100	Отлично
A-	3.67	90-94	Отлично
B+	3.3	85-89	Хорошо
B	3.0	80-84	Хорошо
B-	2.67	75-79	Хорошо
C+	2.33	70-74	Хорошо
C	2.0	65-69	Удовлетворительно
C-	1.67	60-64	Удовлетворительно
D+	1.33	55-59	Удовлетворительно
D	1.0	50-54	Удовлетворительно
FX	0.5	25-49	Неудовлетворительно
F	0	0-24	Неудовлетворительно

На данный момент для выставления оценок студентам в университете МУИТ имеется своя система оценивания «DL» (рис.1) [3].

Grade item	Calculated weight	Grade	Range	Percentage
<b>Analysis, modeling and design of IS (Дуйсебекова К.С.) М 2019-2020/1</b>				
<b>Ведомость</b>				
PK1 (Ведомость)	-	A- (94.03)	0-100	94.03 %
PK2 (Ведомость)	-	B+ (88.50 %)	0-100	88.50 %
PKсрд (Ведомость)	-	A- (91.26 %)	0-100	91.26 %
Финальный Экзамен (Ведомость)	-	A- (92.00 %)	0-100	92.00 %
Итог Ведомости Simple weighted mean of grades. Include empty grades.	-	92.00 (A-)	0-100	92.00 %

Рисунок 1 – Система «DL» для оценивания студентов

В основу этой системы входит введение дополнительного вида аттестации в «Учебный план», для подсчета используется «простая формула МУИТ» (рисунок 3). В эту систему могут быть включены промежуточные аттестации, а также посещаемость студентом лекций, семинаров, лабораторных и практических занятий.

В течение каждого семестра студент должен пройти 2 текущих рейтинг-контроля, по итогам которых он допускается либо не допускается к сессии.



Рисунок 2 – Формула расчета оценки по дисциплине за семестр

Как показано на рисунке 3 оценка РК 1, 2 суммируется из посещения всех занятий согласно расписанию, активности на занятиях и своевременного выполнения заданий. Минимальный балл каждого рейтинг-допуска РК составляет 50 баллов. Рейтинг допуск (РД) к сессии составляет среднее от РК 1, РК 2 и СТ и рассчитывается с.о.:  $РД = (РК - 1 + РК - 2 + СТ) / 3$  и

рассчитывается по формуле:  $I = РД * 0.6 + \text{экзаменационная оценка} * 0.4$ . Экзаменационная оценка выставляется по результатам экзамена.

### DSS как технология объективного анализа предметной деятельности.

Для анализа, обработки и вычисления данных используется система поддержки принятия решений. Система поддержки принятия решений (СППР) (англ. Decision Support System, DSS) это компьютерная автоматизированная система, целью которой является помощь людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности [5]. Информационный поиск, интеллектуальный анализ данных, рассуждение на основе прецедентов, эволюционные вычисления и генетические алгоритмы, нейронные сети, ситуационный анализ в себя, данную систему.

На рис.3 изображены основные компоненты информационной технологии поддержки принятия решений данной системы:



Рисунок 3 - Основные компоненты системы поддержки принятия решения

Хранилище данных, для хранения сведений об учащихся и их успеваемости

Аналитические средства используются для взаимодействия преподавателей и студентов, а также для навигации по системе.

Аналитические системы используются для точного расчета успеваемости студентов, обработки и поиска данных.

### Карта процессов системы.

Карта процессов - это инструмент для планирования и управления, с помощью которого удобно описывать течение работы [4]. Также, она помогает повысить эффективность системы. Сама карта делится на такие процессы, как процессы управления, основные процессы и вспомогательные процессы, но перед этим определяются пользователи нашей системы и сам продукт. В потребности пользователя описываются требования клиентов к системе. Потребности по их качеству и функциональности. В данном случае это формирование отчетов по успеваемости, точность и качество расчетов как показано на рис.1. Дальше у нас идет основной процесс, можно сказать эпицентр всех действий, где основные бизнес-процессы связаны между собой стрелками (рис. 4).



Рисунок 4 – Карта бизнес-процессов «Расчет рейтинга»

Для того, чтобы работал основной процесс расчета рейтинга, нам необходимы вспомогательные процессы. В нашем случае это данные учащихся, без которых система не будет работать. Чтобы система делала анализ и обработку данных, нам нужны данные. Также, для расчета требуются сведения об оценках учащихся, то есть журнал успеваемости. Для долгого служения системы нам также требуется тестирование функциональности техническими специалистами. Итого 3 вспомогательных процесса. С целью улучшения качества нашей системы у нас имеются 2 процесса, которые показаны на рис. 4. Данные процессы управления обеспечивают нам улучшение качества и точности расчетов.

### Архитектура системы.

На рисунке 5 изображен сценарий использования. На нем показаны все функционалы, которыми обладает разработанная система. Система имеет такие функции такие как: логин, возможность увидеть рейтинг успеваемости студентов, получить отчет по успеваемости, управлять данными, проверить работоспособность системы и выход.

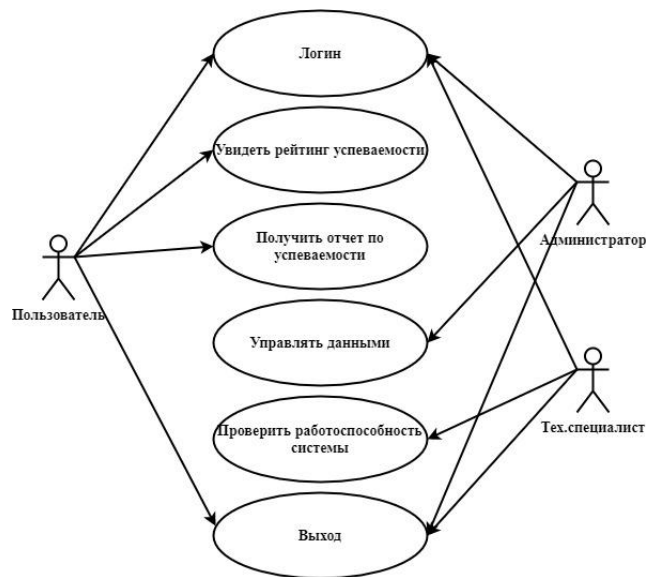


Рисунок 5 - Диаграмма сценарий использования

Модель системы, изображенная на рисунке 6, имеет клиент-серверную архитектуру. В данной архитектуре изображены выполняемые функции и взаимосвязь компонентов информационной системы.

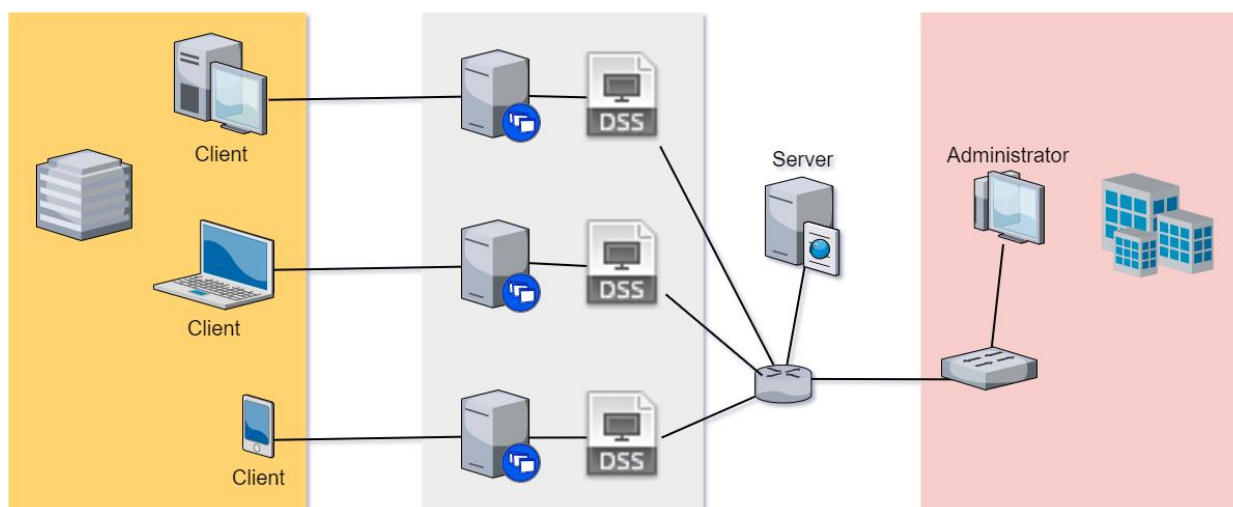


Рисунок 6 - Архитектура системы

В результате анализа бизнес-процесса «Расчет рейтинга» была построена диаграмма потоков данных, на которой можно увидеть, входы-выходы, поток данных и внешних сущностей процесса «Учет успеваемости», которая представлена на рисунке 7.

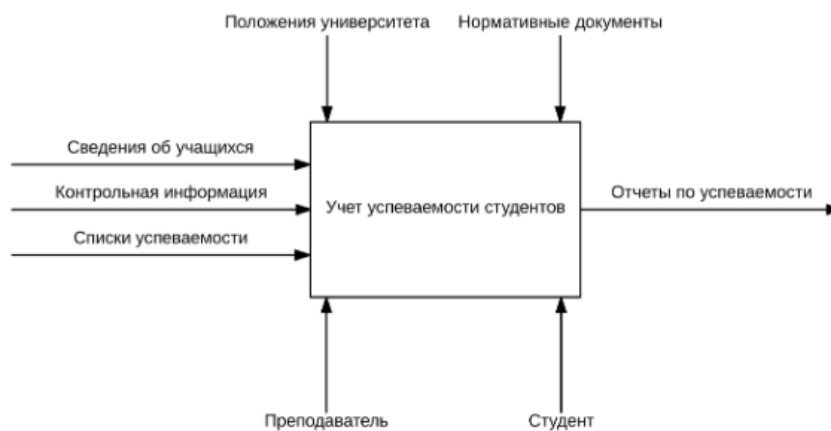


Рисунок 7 – Диаграмма потока данных «Учет успеваемости»

Также на рисунке 8 показана диаграмма потоков данных работы самой системы, где можно увидеть какие участки подлежат автоматизации.

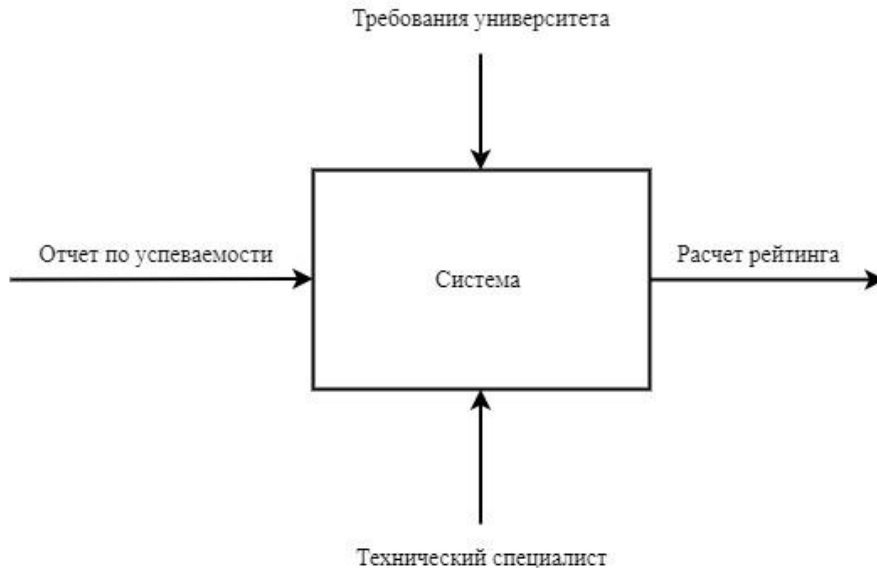


Рисунок 8 - Диаграмма потока данных системы

#### **ВPMN модель бизнес-процессов системы.**

В ходе исследования была смоделирована модель бизнес-процессов в соответствии с нотацией BPMN с помощью приложения draw.io. BPMN (BusinessProcessManagementNotation) – это система условных обозначений для построения схемы протекания бизнес-процессов (моделирования бизнес-процессов) [6]. Результатом нашего процесса должно быть обеспечение пользователя необходимыми ему информацией касательно рейтинга успеваемости студентов.

Бизнес-процесс в нашем случае выполняется следующим образом (рис.6):

1. Пользователю нужно посмотреть рейтинг успеваемости и для этого входит в систему.
2. Пользователь выбирает критерий, по которым будет осуществляться поиск.
3. Система начинает обрабатывать и высчитывать данные.
4. Данные берутся с базы, которая заполняется преподавателями.
5. В то время как тех. специалисты проверяют и тестируют работоспособность системы.

Также на основе проведенного анализа была составлена оптимизированная модель TO-VE (рис. 9).



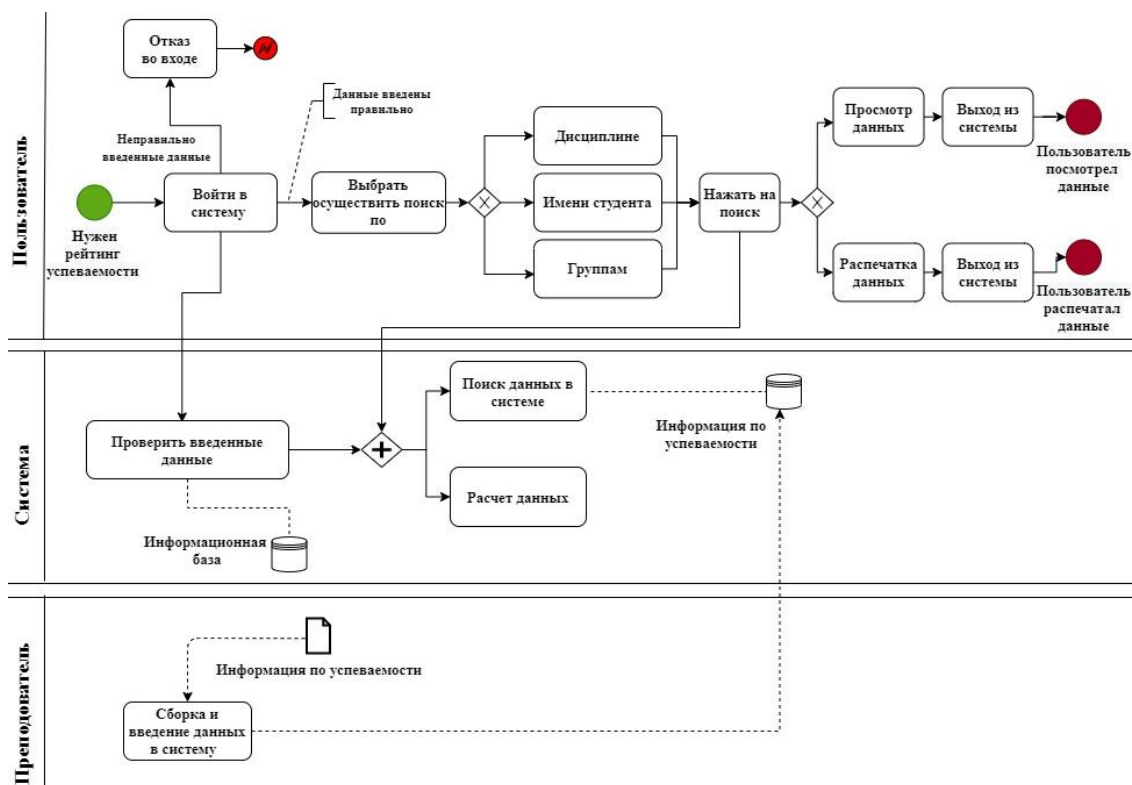


Рисунок 9 - Модель бизнес-процессов TO BE

Процесс осуществления поиска был разделен на 3 категории, чтобы пользователям легче было выбирать, а системе быстро осуществлять запрос.

Технический специалист был убран из модели, так как не играл особой роли в системе. Вместо этого была введена «Система», так как имела больше преимуществ в выполнении конкретных задач.

Поиск и расчет данных были добавлены как процессы, исполняющие задания одновременно, с целью оптимизации поиска запроса.

Работы преподавателя были минимизированы с целью уменьшения времени сборки данных касательно учащихся.

### Заключение

В данной работе был проведен анализ контроля успеваемости студентов Международного университета информационных технологий (МУИТ). В результате анализа сформулированы необходимые требования к разрабатываемой информационной системе. Рейтинг строится на актуальных данных по успеваемости, что дает неоспоримое преимущество. В случае ошибок ввода оператором системы студент или преподаватель уведомляет ответственных лиц, которые актуализируют данные в системе. Выбранное архитектурное решение позволяет использовать для работы с системой как стационарные ЭВМ, так и мобильные устройства, имеющие доступ к локально-вычислительной сети университета. Разработанная информационная система будет полезна для студентов и поможет значительно уменьшить нагрузку на преподавателей, сотрудников деканата и других работников нашего университета. Система имеет преимущества перед другими существующими аналогами, так как уникальна и разработана специально для университета МУИТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адабаева Г.Н. Разработка программы «Индивидуальный рейтинг студента» //журнал «Молодой ученый» — 2016. — № 25 (129). – С. 1-4. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/129/35796/> (дата обращения: 08.05.2020)
2. Система оценки успеваемости. Нур-Султан: Казахский университет технологии и бизнеса [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kazutb.kz/ru/obuchenie/sistema-otsenki-uspevaemosti>. (дата обращения: 08.07.2020)
3. Система оценки в DL. Алматы: Международный университет информационных технологий [Электронный ресурс]. URL: <https://dl.iitu.edu.kz/> (дата обращения: 19.12.2020)
4. Что такое карта процесса и как ее создать? Lucidchart [Электронный ресурс]. URL: <https://www.lucidchart.com/pages/ru/карта-процесса> (дата обращения: 10.10.2020)
5. Система поддержки принятия решений. (2021, January 1). Википедия. [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Система\\_поддержки\\_принятия\\_решений](https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_поддержки_принятия_решений) (дата обращения: 25.01.2021)
6. Белайчук, А. (2020, December 29). BPMN-процессы: основы моделирования и примеры бизнес-процессов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comindware.com/ru/blog-bpmn-процессы-основы-моделирования/> (дата обращения: 28.01.2021)

REFERENCES

1. Adabaeva G.N. *Razrabotka programmy «Individual'nyj rejting studenta»*, [Development of the program «Individual Student' Rating»] //«Molodoj uchenyj» — 2016. — № 25 (129). – PP. 1-4. [Electronic resource]. URL: <https://moluch.ru/archive/129/35796/> (accessed: 08.05.2020)
2. *Sistema ocenki uspevaemosti*, [System of measuring the education performance] Nur-Sultan: Kazahskij universitet tehnologii i biznesa [Electronic resource]. URL: <https://www.kazutb.kz/ru/obuchenie/sistema-otsenki-uspevaemosti> (accessed 08.07.2020)
3. *Sistema ocenki v DL*, [Evaluation system of DL]. Almaty: Mezhdunarodnyj universitet informacionnyh tehnologij [Electronic resource] URL: <https://dl.iitu.edu.kz/> (accessed 19.12.2020)
4. *Chto takoe karta processa i kak ee sozdat'?* [What is a process map and how to create it?] Lucidchart [Electronic resource] URL: <https://www.lucidchart.com/pages/ru/karta-protsesssa> (accessed 10.10.2020)
5. *Sistema podderzhki prinjatija reshenij*. [Decision support system] (2021, January 1). Vikipedija [Electronic resource] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_podderjki\\_priyatija\\_reshenii](https://ru.wikipedia.org/wiki/Sistema_podderjki_priyatija_reshenii). (accessed 25.01.2021)
6. Belajchuk, A. (2020, December 29). *BPMN-processy: osnovy modelirovanija i primery biznes-processov*[BPMN processes: Modelling frameworks and business process examples] [Electronic resource] URL: <https://www.comindware.com/ru/blog-bpmn-processy-osnovy-modelirovanija/> (accessed: 28.01.2021)

Айтбекова М.Б.<sup>1</sup>, Пашенко Г.Н.<sup>1</sup>

**Оқушылардың үлгерімін бағалауға арналған ақпараттық жүйе құру**

**Андатпа.** Оқушылардың үлгерімін бағалауға арналған ақпараттық жүйені зерттеу және құру Жоғары сапалы ақпараттық технологиялардың дамуы адам іс-әрекетінің барлық салаларын, әсіресе білім беру саласын автоматтандыру қажеттілігін тудырды. Қазіргі уақытта көптеген жоғары оқу орындарында білімді бағалаудың өзіндік жүйесі бар, бірақ соған қарамастан, үлгерімділік рейтингтерін есептеу жүйесінің бұл саласы әлі толық зерттелмеген. Сол олқылықтың орнын толтыру мақсатында, осы мақалада Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің (ХАТУ) студенттерінің үлгерімін бақылауды талдау жасау жүзеге асырылады. Талдау нәтижесінде құралатын ақпараттық жүйеге қойылатын талаптар, сонымен қатар болашақ жүйенің функционалдық мүмкіндіктері мен артықшылықтары қалыптасты. Білім сапасын жақсарту және аталған саладағы жұмысты оңтайландыру жолдары сипатталған.

**Түйінді сөздер:** рейтинг, үлгерім, ақпараттық жүйе, шешімдерді қабылдау жүйесі, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті (ХАТУ).

**Aitbekova M.B.<sup>1</sup>, Pashenko G.N.<sup>1</sup>**

**Development of an information system for calculating the students' performance rating**

**Abstract.** Advances in information technologies has created the need for automation of the entire field of human activity, especially of the field of education. Currently, many higher education institutions have their own system for assessing knowledge, but nevertheless, the system for calculating the students' performance rating has not been investigated so far, despite its dire need. This article presents an analysis of student performance monitoring at the International University of Information Technology (ITU), resulting in the development of the requirements for the developed system, its functionality and advantages and ways to improve the quality of knowledge and optimize the process of its acquisition.

**Key words:** rating, performance, information system, decision support system (DSS), International Information Technology (ITU).

**Сведения об авторах:**

**Пашенко Галина Николаевна**, к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий.

**Айтбекова Мадина Бериковна**, магистр кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий.

**About authors:**

**Galina N. Pashenko**, Cand. Sc. (Technology), Associate Professor of the Department of «Information Systems» of the International Information Technology University.

**Madina B. Aitbekova**, M.IS, «Information Systems» Department, International Information Technology University.

**Авторлар туралы ақпарат:**

**Пашенко Галина Николаевна**, т.ғ.к., Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

**Айтбекова Мадина Бериковна**, магистр, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының магистранты.

Alimzhanova L.M.<sup>1</sup>, Omarova A.S.<sup>1</sup>, Tashtamysheva A.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> International Information Technology University, Almaty, Kazakhstan

## TRANSITION TO LEARNING IN THE ONLINE FORMAT: INVESTIGATION OF TOPICAL ISSUES

**Abstract.** *The article presents the basic procedures and operational details of the educational process in the process of transition to the online learning, outlines the main reasons for the aggravation of conflicts, and proposes recommendations as to the creation of acceptable conditions for increasing the effectiveness of the educational process in the online format.*

**Key words:** *educational process, online format, educational conflicts, education transformation, educational process efficiency.*

Historically, it so happened that educational institutions play an essential and sometimes the main role in the formation of the skills of individual socialization. While for schoolchildren the school was a place for the formation of the basic rules of coexistence in a society of peers, higher and specialized educational institutions form the skills of adult behavior pursuant to the rules, rights, and responsibility for their actions, statements, and choice of behavior model.

That is, the educational institution has been an active environment for socialization. And, indeed, from the first days of attending school, the student, and his parents, as it were, sign an unspoken agreement on the rules of conduct that are objectively binding on all students. Moreover, such rules are not subject to discussion and doubt. By the way, they are significantly influenced by the traditional, historically formed relationship “student – teacher – parent”, predetermined by the cultural code and mentality. In different countries, these relationships are so different that they can shock and cause rejection among representatives of different cultures. However, it is necessary to take into account the local specifics in order to understand the objective, obvious or hidden mechanisms of the formation of conflicts between direct and indirect participants in the educational process.

Thus, the first and important characteristic of an offline or traditional learning format is revealed: the need to form a **special educational environment** with clearly defined and binding rules for all participants in the learning process.

The second, no less important condition, which also contributed to an increase in the effectiveness of teaching, is the **formal unification of roles and the alignment of students** within the walls of an educational institution, regardless of social, financial, family status and the parents’ well-being. Coming to the class, students had the opportunity to leave family problems and traditions outside the school walls and plunge into another world of relationships between classmates and teachers. And the presence of a school uniform or a strict dress code made it possible to visually equalize the difference in the levels of parents’ creditworthiness.

To summarize, it is necessary to provide students with **mechanisms for unification, leveling the learning environment** and ensuring the right to privacy [1].

The third prerequisite follows from the priorities and the internal culture of the educational institution. That is, status, prestige, cost, accessibility, uniqueness, risks of expulsion, difficulty of admission, and so on form the rigor of discipline, the **sharing of values by all sides of the educational process and acceptance of responsibility for violations** and prevention of conflicts. It is no secret that many institutions have a vicious practice of distortions in the reaction to the conflict on the part of the administration, from the complete covering up of their teachers in the “student – teacher” conflict, to the rapid dismissal of their employees without detailed investigation and analysis of the full picture of the conflict development.

Hence the need to develop and bring to the attention of all participants in the educational process an **impartial culture of conflict resolution in accordance** with clearly and fully prescribed procedures, mechanisms, and conditions. That is, each educational institution should, in principle, develop its **own procedural code**.

The authors in this study focused on the procedures and operational details of the educational process, which, of course, does not cover the full development of the student-teacher-parent relationship, but makes it possible to diagnose the main causes of exacerbation of conflicts in the process of transforming education into an online format.

The development of conflicts in educational institutions should not be underestimated. There are the well-known incidents abroad, when students decided to shoot their classmates and teachers in seemingly prosperous educational institutions. This could be the result of “bullying” by classmates and “bullying” by the teacher and due to acute and complex, timely unresolved conflicts.

The need to transfer the educational process during a pandemic to an online format has created an unprecedented practice of relationships between participants in the educational process, bringing about unexpected and completely new factors provoking complex conflict situations, which has been confirmed by many workers in the educational sphere.

All participants in the educational process faced difficulties in working remotely.

Teachers had to quickly master new learning formats, now they need to prepare for classes differently, the usual practices of conducting lessons and interacting with colleagues with students and parents have been disrupted, aggravated by the fact that not all of them know and are able to use all opportunities provided by educational platforms and various digital services that can assist teachers in their work.

Teachers admit that they do not understand how classes can be conducted without personal contact with children. Teachers with a long teaching experience find it especially difficult to adapt. With the transition to a full system of online education, there began to arise problems related to emotional stress, health complaints, irregular working hours and an overload of reporting [2].

In addition, the teacher loses control as he may not always be able to see what the student is doing during the lesson.

“If in full-time training a teacher can apply psychological techniques that will switch or focus the attention of a distracted student, then conducting a lesson online, he does not have such an opportunity. And in this case, control falls on the shoulders of the parents. Instead of doing his work or household chores during the lesson, the parent is forced to monitor the child’s work at the computer” [3].

If the same problems are considered in the context of a large family, when both parents and children are forced to be online at the same time, in a limited room, with a low level of sound insulation, then it is obvious that there can be no question of any quality of education.

Serious psychological problems arise, especially among primary school students, which during the period of distance learning cannot be dealt with without the help of an adult mentor, since they do not perceive the screen image as a teacher. Hence, problems arise with perseverance and concentration on the educational process. The low level of self-discipline and home environment do not allow the student to fully immerse himself in the educational process, and it can be difficult for parents raising more than one child to create the necessary atmosphere for learning [4].

If we pay attention to all three prerequisites of the educational process, then obviously all of them have undergone deformation in the course of online learning.

So, the first condition: the creation of an educational environment in the context of full online learning becomes almost impossible. The listener's home environment is associated with a place of relaxation, rest, home. The lack of a strict uniform that disciplines itself, as well as a clear workplace and work atmosphere, discourages, does not allow concentration, reduces concentration, even if there is no objective interference in the form of noise, extraneous sounds, events, people, and other distractions, with small children, pets, and household processes in the background. Therefore, the first condition is not met.



As for the second condition for unification and equalization, here too the conditions are violated. Even the level of gadgets through which the listener provides communication with the teacher varies for different students from primitive ones with a poor level of video and audio signals to the latest developments in the computer technology market. That is, a priori, equal conditions for acceptance, processing, analysis, and formation of information for feedback with the teacher are not provided. And if we add to this the different level of Internet connection, one can hardly talk about the objectivity of the assessment [5].

In addition, it should be noted that the online format violates the right of members of the educational process to respect the confidentiality of their private life. Requirements of teachers for students to keep the camera constantly on, possibly facilitates the process of monitoring and ensures the actual presence in a virtual lesson, but in turn forces students to demonstrate to classmates and the teacher the details of their life, which can cause acute discomfort, provide food for new conflicts. “bullying”, ridicule and comparisons [6].

And finally, the third condition. What rules, procedures and discipline can we talk about if the student’s relatives may be indirectly present in the educational process, who can afford devaluating, critical or distracting statements, as well as purely subjective assessments of the quality of the lesson, the teacher himself. And it is good if the loved ones strive to maintain the dignity of the student, strive not to interfere and to minimize interference. But, in practice, this is not always the case. Judging by the soundtrack and the external background, when the microphone is on, the listeners can sometimes observe a complete disregard of the student's interests on the part of the loved ones.

Another interesting observation in online learning is the violation of roles. If in offline mode the boundaries are clearly differentiated and the roles of speaker (teacher) – listener (student) are visually strictly differentiated, in the new format, especially in the conditions of anonymity and a disconnected camera, unscrupulous listeners, and sometimes emotionally unrestrained ones, can provoke conflict situations in order to assert themselves or a conscious desire to disrupt the educational process due to personal internal psychological problems [7].

Another problem is that in online learning, the teacher is deprived of effective feedback, not only verbal, but also non-verbal. High-quality teaching involves moving it around the classroom during classes and constant eye contact, as well as dialogue with students. Accordingly, he could identify students who are distracted, busy with another business, or just pretend to listen.

### **Conclusion**

Thus, taking into account the above, it is proposed to observe the following recommendations, which will create acceptable conditions for increasing the effectiveness of the educational process in the online format:

1. The first lesson should be devoted to explaining and communicating to each student in writing and orally the binding rules, requirements, and procedures.
2. Assignments for individual performance should be revised so that students have an equal playing field, regardless of the level of gadgets and Internet speed.
3. Trainees must clearly understand the assessment criteria, considering the given specifics of training, so as not to doubt the objectivity of the assessments.
4. It is recommended to use only photographs of listeners as avatars with the full name of the listener.
5. To ensure the listener’s right to privacy, allow him to turn off the camera during unforeseen household processes that the student is not able to permit or control.
6. At the same time, it is recommended to require the teacher or classmates, when addressed, to turn on the camera simultaneously with the microphone. This approach significantly reduces the number of anonymous provocations of conflict situations.
7. Clearly fix the rights and obligations of all participants in the educational process, familiarize them with the procedures and conditions for resolving conflict situations.

8. Raise the status and ensure the preservation of the dignity of the teacher, as a carrier and conductor of not only knowledge of the discipline, but also the values of this educational institution.

9. Educational institutions should develop and communicate to all participants in the educational process, including parents, the provisions of the procedural code of relationships and conflict resolution along the lines: “student-student”, “student-teacher” “teacher-teacher” “teacher-parent” “parent-parent”, “student-group of students” as well as relations with the administration of the educational institution.

10. Research and prescribe options for the use of an effective blended form of learning in online and offline formats, because nothing can replace live communication.

In this article, an attempt has been made to generalize the factors of diagnosing conflicts from various angles and certain methods of resolving them in the process of the actual transition to online learning. Accordingly, this paper offers the author's suggestions for increasing the effectiveness of the educational process. The educational sphere is just starting to form a new multilayer and multi-factorial model for the development of relations between all participants in the educational process, including indirect ones, i.e. the administrative governing bodies both in the educational institution itself and at the state level, in a modern format, and, accordingly, the authors are planning to launch an extensive research program on this topic.

Following the proposed recommendations is likely to prevent educational conflicts and solve urgent problems during the transition of education to the online format.

#### REFERENCES

1. Nicole C. Jackson. (2019). Managing for competency with innovation change in higher education: Examining the pitfalls and pivots of digital transformation, vol. 62, Issue 6, November–December 2019, Pages 761-772
2. Aiyim Saurambayeva. Difficulties of transition to distance education: the case of Kazakhstan
3. [Electronic resource] URL: <https://cabar.asia/ru/trudnosti-perehoda-na-distantionnoe-obrazovanie-kejs-kazahstana> (accessed: 15.02.2021)
4. REGNUM News Agency. Four challenges of moving to distance learning
5. [Electronic resource] URL: <https://regnum.ru/news/society/2908759.html> (accessed: 15.02.2021)
6. Daria Saprykina, Alexey Volokhovich. Problems of transition to distance learning through the eyes of teachers
7. [Electronic resource] URL: [https://ioe.hse.ru/fao\\_distant](https://ioe.hse.ru/fao_distant) (accessed: 15.02.2021)
8. Lokanath M., Tushar G., Abha S. (2020). Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic, vol. 1, 2020, 100012
9. Sayeda Zain. (2021). 13c - Digital transformation trends in education, Chandos Digital Information Review, Pages 223-234
10. Helena S., João B., Rui Pedro M. (2019). Digital transformation in higher education: the use of communication technologies by students, vol. 164, 2019, Pages 123-130

**Алимжанова Л.М.<sup>1</sup>, Омарова А.Ш.<sup>1</sup>, Таштамышева А.Э.<sup>1</sup>**

#### **Исследование актуальных проблем при переходе обучения в онлайн-формат**

**Аннотация:** В статье представлены основные процедуры и операционные детали образовательного процесса. Приведены основные причины обострения конфликтов в процессе трансформации образования в онлайн обучение. Также были предложены рекомендации, которые позволяют сформировать приемлемые условия для повышения эффективности учебного процесса в формате онлайн.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, онлайн-формат, учебные конфликты, трансформация образования, эффективность учебного процесса.

Алимжанова Л.М.<sup>1</sup>, Омарова А.Ш.<sup>1</sup>, Таштамышева А.Э.<sup>1</sup>

**Білім берудің онлайн форматқа көшуіндегі өзекті мәселелерді зерттеу**

**Аңдатпа.** Берілген мақалада оқу процесінің негізгі процедуралары мен жедел мәліметтері келтірілген. Білім беруді онлайн-оқытуға айналдыру процесінде қақтығыстардың шиеленісуінің негізгі себептері айқындалған. Сондай-ақ онлайн-форматта білім беру үдерісінің тиімділігін арттырудың қолайлы жағдайларын жасауға мүмкіндік беретін ұсыныстар берілді.

**Түйінді сөздер:** білім беру үдерісі, онлайн-формат, білім берудегі қақтығыстар, білім берудің трансформациясы, оқу үдерісінің тиімділігі.

**Сведения об авторах:**

**Алимжанова Лаура Муратбековна**, к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий.

**Омарова Айгуль Шамилевна**, ассоциированный профессор кафедры «Экономики и бизнеса» Международного университета информационных технологий.

**Таштамышева Аида Эдуардовна**, магистр специальности “Управление проектами” Международного университета информационных технологий.

**About authors:**

**Laura M. Alimzhanova**, Cand. Sc. (Technology), Associate Professor of the Department of «Information Systems» of the International Information Technology University.

**Aigul S. Omarova**, associate professor of the Department of «Economics and Business» of the International Information Technology University.

**Aida E. Tashtamyшева**, M. of Project Management, «Economics and Business» Department, International Information Technology University.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Алимжанова Лаура Мұратбековна**, т.ғ.к., Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

**Омарова Айгуль Шамильевна**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің “Экономика және бизнес» кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

**Таштамышева Аида Эдуардовна**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Жобаларды басқару» мамандығының магистрі.



УДК 004.42, 519.85

Naizabayeva L.<sup>1</sup>, Arinova M.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> International Information Technology University, Almaty, Kazakhstan

## INTELLECTUAL ANALYSIS AND PREDICTION OF TOXIC ELEMENTS IN THE SOIL

**Abstract.** *PC innovation has opened up plentiful freedoms for contemplating the cycles happening in nature. Among the undertakings effectively recreated on PCs, ecological issues remain a blind spot. Because of movement, poisons from the dirt can enter surface and ground waters, get consumed by plants, and afterward infiltrate the human body along with the natural pecking order. The point of the work is to contemplate the substance of substantial metals in the dirt front of Almaty. The research findings were surveyed according to the most extreme allowable concentration of metal in the dirt. Utilizing numerical techniques (least squares method) for processing natural data, it was conceivable to draw up a prescient model.*

**Key words:** *heavy metals, maximum permissible concentration, system analysis, mathematical modeling, least squares method.*

### Introduction

In contrast to water and air, which are just movement media, soil is viewed as the most level-headed and stable marker of technogenic contamination, since it unmistakably mirrors the outflow of toxins (poisons) and their real conveyance in the metropolitan zone. Weighty metals (HM) amass in the dirt mass, influence the environment of soils, smothering the turn of events and organic action because of their high poisonousness [1]. The presence of most of HMs in the metropolitan soils of Almaty is related to an expansion in the quantity of vehicles on the city streets, since the primary wellspring of lead (Pb) is the utilization of leaded gas and the ignition of petroleum derivatives in nuclear energy stations; cadmium (Cd) - utilization of diesel fuel in motors and greasing up oils; zinc (Zn) - black-top asphalt, vehicle tires.

The investigation of the characteristics of the impact of poisonous components on organic cycles in the dirt and the systems of plant protection from them is the logical reason for the advancement of innovation for forestalling the negative impacts of contamination and strategies for foreseeing ecological hazards. The significance of the advancement of gauging ecological dangers is related with the amassing of various exploratory materials on the substance of hefty metals, pesticides, oil and other poisonous components of the climate in soil/water. In such manner, the improvement and usage of data innovation in the climate, as a need bearing, takes into consideration a brisk trade of data on a worldwide and neighborhood scale with negligible expenses of cash, work assets and with greatest markers of unwavering quality, exactness and objectivity, focused on viable counteraction of negative changes in the common habitat [2].

Different numerical models and projects are utilized [3] for definite investigation and prediction of the danger of soil contamination by harmful components. Numerical models make it conceivable to locate an ideal arrangement, a sufficient portrayal of the interaction of soil pollution with poisonous components, anticipating the results of upset soil measures and deciding on an ideal recultivation methodology. Models of soil/water contamination by xenobiotics are the major programming devices in the field of ecological insurance: Hydrus [4]; LEACHM [5]; WAVE, WISE, Ecologist. Numerical demonstration in the field of biology is being successfully implemented in Kazakhstan. A model of environment profitability has been created based on the reconciliation of regular zones ras per their geographic drafting, which permits applying the laws of the common biological systems.

The principal errands of natural security are generally addressed by the executives administering data set frameworks. It ought to be noticed that in the Republic there is no single PC data set representing ecological contamination, although the Environmental Code of the Republic of Ka-

zakhstan accommodates the production of a PC data set for recording ecological contamination [6]. The significance of making a solitary base will permit the national government to deliberately tackle significant issues related to the climate, for instance, the development of cutting edge offices for the burning of modern waste, and above all, for evaluating the genuine degree of technogenic contamination of the climate and their ecological hazards. In such manner, the advancement of a data framework for natural observation of the climate dependent on capacity innovation is needed for addressing significant natural tasks and issues for ensuring the safety of individuals living in environmentally hazardous locales.

**Principles and indicators for assessing the impact of waste accumulators on the environment.**

The main task of assessing the level of pollution of the environment with toxic waste substances is to obtain summary indicators of the state of the main components of the surrounding water environment, air and soil cover. Moreover, depending on the magnitude of a number of indicators, the state of the environment can be attributed to one of the four:

- permissible, in which the content of certain pollutants exceeds the background, but does not exceed the MPC in any of the environmental components;
- hazardous, in which the content of individual pollutants in some environmental components exceeds the MPC (pollutants of 1-2 hazard class up to 5 MPC, pollutants of class 3-4 - up to 10 = 50 MPC);
- critical, at which the excess of the MPC for the entire association 3V in some components of the environment becomes massive (3V 1-2 hazard class from 5 to 10 MPC, 3V 3-4 class - up to 20 h-100 MPC);
- catastrophic, in which the content of 3B exceeds the MPC in all components of the environment (3B 1-2 hazard class more than 10 MPC, 3B 3-4 class - more than 20-100 MPC).

Taking into account the literature data, the main parameters of the indicators must correspond to those indicated in Table 1.

**Table 1 - Parameters of the ecological state of environmental components**

Parameter name	Environmental state			
	Acceptable (relatively satisfactory)	Dangerous	Critical (over the top)	Catastrophic (disastrous)
<u>A. Physical parameters</u> 1. Overlapping of the soil surface, absence of abiot. technog. sediment, cm	Practically absent	to 10	10-20	more than 20
2. Increasing the density of the layer 0-30 cm, multiples. background	to 1,1	1,1-1,3	1,3-1,4	more than 1,4
<u>B. Chemical parameters</u> 1. Increase in the content of water-soluble salts, g / 100 g of soil in the 0-30 layer	to 0,1	0,1-0,4	0,4-0,8	more than 0,8
2. Exceeding MPC 3V - 1 class of hazard; - 2 hazard classes; - 3 hazard classes.	to 1 to 1 to 1	1-2 1-5 1-10	2-3 5-10 10-20	more than 3 more than 10 more than 20
3. Sum indicator, pollution	less than 16	16-32	32-128	more than 128
<u>B. Biological parameters</u> 1. Decrease in the level of microbial mass, frequency	to 5	5-50	50-100	more than 100

In accordance with the state of the environment, an appropriate decision is made on the possibility of keeping the production waste in this storage. In this case, the following gradation of loads on the ecosystem is provided:

- permissible, that is, such a technogenic load, at which the structure and functioning of the ecosystem is preserved with minor (reversible) changes;
- hazardous - load, at which the structure is still preserved, but there is already a violation of the functioning of the ecosystem with an increasing number of reversible changes;
- critical, that is, one in which there is a significant accumulation of changes in the components of the environment, leading to a significant negative change in the state and structure of the ecosystem;
- catastrophic load, leading to the loss of individual links of the ecosystem, up to their complete destruction.

### **Mathematical problem statement**

Reason for the investigation: the chance of utilizing the greatest admissible fixation (MPC) and numerical techniques to make prescient models in the field of observing HM for their appraisal and estimate of ecological risk.

The reason for the paper work is the development of relapse conditions to portray the effect of soil defiled with hefty metals in various fixations (complete contamination level 227.4; 165.4; 20.0 mg/kg) on vegetation. It is accepted that based on the relapse investigation it is conceivable to survey changes in the condition of the environment, specifically, the phytotoxicity of sullied soils. Models that consider soil properties and the presence of, for instance, weighty metals are viewed as significant for anticipating phytotoxicity: for example, the properties of harmful components in the dirt stifle the development and advancement of higher plants [7]. In such manner, the strategy for least squares (OLS) was utilized to make a numerical model of the development energy relying upon the centralization of hefty metals in the dirt. OLS is one of the essential relapse investigation strategies for assessing obscure boundaries of relapse models from test information. The embodiment of the LSM is to pick the amount of the squares of the deviations of the left and right sides as a "proportion of nearness". The boundaries in the numerical model were upgraded by limiting the amount of squares of the lingering deviation of the information focuses from the model. Connections were viewed as huge at  $p \leq 0.05$ . The nature of the acquired relapse models was evaluated utilizing the coefficient of assurance (R<sup>2</sup>), utilizing examination of difference. The fundamental structure of the model of phytotoxicity of the model of phytotoxicity of soils for plants becoming on unpolluted and tainted with substantial metals, contingent upon their focus in the dirt, was determined [8-10].

### **Mathematical model**

The experimental data on the growth kinetics were close to the logistic dependence; therefore, the sum of the squares of the deviations was calculated using the model of the values  $\hat{y}_t$  from the actual  $y_t$  levels of the time series of the smallest:

$$\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2 = \sum_{t=1}^n e_t^2 \rightarrow \min \tag{1}$$

$$e_t = y_t - \hat{y}_t \tag{2}$$

where, the remainder is the discrepancy between the actual and model values of the indicator  $y$ .

When estimating the parameters of the polynomial curves, the following formula was used:

$$y_t = a_0 + a_1 t + a_1 t + \dots + a_q t^q \quad (3)$$

Further, as a result of minimization, a system of normal equations was obtained. The system consisted of  $(q + 1)$  linear equations containing, as known quantities,  $\sum y_t, \sum y_t t, \sum y_t t^2, \sum y_t t^q$  and  $(q + 1)$  unknown coefficients  $a_j$ .

The solution of this system with respect to  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_q$  allowed us to calculate the required parameter estimates.

$$\sum_{t=1}^n y_t t = a_0 \sum_{t=1}^n t + a_1 \sum_{t=1}^n t^2 + a_2 \sum_{t=1}^n t^3 \dots + a_q \sum_{t=1}^n t^{q+1} \quad (4)$$

$$\sum_{t=1}^n y_t = a_0 n + a_1 \sum_{t=1}^n t + a_2 \sum_{t=1}^n t^2 + \dots + a_q \sum_{t=1}^n t^q \quad (5)$$

$$\sum_{t=1}^n y_t t^2 = a_0 \sum_{t=1}^n t^2 + a_1 \sum_{t=1}^n t^3 + a_2 \sum_{t=1}^n t^4 \dots + a_q \sum_{t=1}^n t^{q+2} \quad (6)$$

$$\sum_{t=1}^n y_t t^{q-1} = a_0 \sum_{t=1}^n t^{q-1} + a_1 \sum_{t=1}^n t^q + a_2 \sum_{t=1}^n t^{q+1} \dots + a_q \sum_{t=1}^n t^{2q-1} \quad (7)$$

$$\sum_{t=1}^n y_t t^q = a_0 \sum_{t=1}^n t^q + a_1 \sum_{t=1}^n t^{q+1} + a_2 \sum_{t=1}^n t^{q+2} \dots + a_q \sum_{t=1}^n t^{2q} \quad (8)$$

Based on the calculation, it is possible to obtain an empirical regression equation for the kinetics of plant growth on contaminated and uncontaminated soil depending on the concentration, taking into account the value of the approximation reliability (Table 2).

**Table 2 - Empirical regression equation for the kinetics of plant growth**

Soil contamination level, mg / kg	Differential equation	Determination coefficient
Uncontaminated soil	$y = -0.0072x^2 + 613.17x - 1E + 07$	0.9845
Zc 165,4±17,1	$y = -0.0045x^2 + 380.46x - 8E + 06$	0.9614
Zc 20,0±3,1	$y = -0.0075x^2 + 636.39x - 1E + 07$	<b>0.9843</b>

Based on the coefficient of determination, it can be concluded that there is a close relationship between plant growth and the concentration of heavy metals in the soil (98%).

To model the theoretical curve of the kinetics of plant growth on soil contaminated with heavy metals at different concentrations and uncontaminated (control) soil, we used the logistic equation of the mathematical model of a single population described in the article by E.A. Gorbunova, E.P. Kolpak [11], since the experimental data on the growth kinetics were close to the logistic curve.

$$\frac{dl}{dt} = \mu l \left(1 - \frac{l}{l_{max}}\right) \tag{9}$$

where  $t$  – is the time (days),  $l$  – is the current plant height (cm),  $l_{max}$  – is the theoretical maximum height (cm) that the plant can reach at the end of growth,  $\mu$  – is a constant (specific growth rate, dimension - 1 / day).

The solution to this equation was the function ( $l_0$  - initial plant height):

$$l(t) = l_{max} \frac{l_0 e^{\mu t}}{l_{max} - l_0 + l_0 e^{\mu t}} \tag{10}$$

Based on the data of eq. (10), an empirical equation was obtained for the theoretical curve of the dynamics of plant growth on contaminated in different concentrations and uncontaminated soil (Fig. 1).

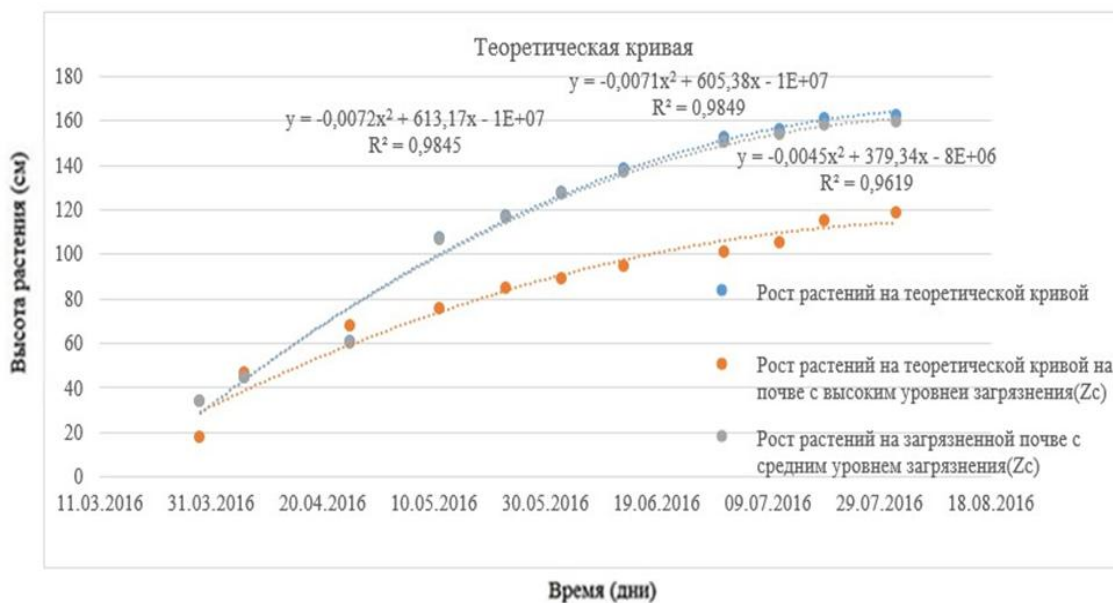


Figure 1 - Theoretical curve of the kinetics of plant growth versus growth time, taking into account the concentration of heavy metals in the soil

When constructing a theoretical curve, it was confirmed that plant growth depends on the concentration of heavy metals in the soil, the higher the concentration, the higher the inhibitory effect. The coefficients of determination R2 reflecting the degree of agreement of the calculation results with the experimental data, when using these data, were close to the value 1.

Thus, it has been established that the degree of soil phytotoxicity depends on the concentration of heavy metals in the soil. The greatest influence on the degree of soil phytotoxicity is exerted by high concentrations of heavy metals (Zn 281 and 165 mg / kg), which either cause plant death or suppress plant growth and development. According to the model, a plant can grow on soil with a total contamination level of 20 mg / kg; this dose of heavy metals is the optimal dose for plant growth and development. This calculation can be applied in resolving a wide range of problems of environmental regulation, when exposed to other technogenic pollutants.

### Conclusion

Accordingly, because of the escalated development and advancement of industry, transport, industrialization and chemicalization of horticulture, the speeding up of logical and innovative advancement lately, the flood of HMs of technogenic source into the climate has essentially expanded and keeps on developing. Defilement of biosphere objects, including food crude materials, both of plant and creature inception, with HM salts, given their high harmfulness, the capacity to collect in the human body, have an unsafe impact even in generally low fixations, can have various genuine ramifications for human wellbeing, causing the advancement of purported ecologically related illnesses. Uncontrolled contamination of the climate with substantial metals compromises human wellbeing. The admission of poisonous substances prompts irreversible changes in the inner organs. Subsequently, serious infections create: problems of the gastrointestinal parcel, liver, renal and hepatic colic, loss of motion.

This shows the requirement for ecological monitoring of the HM content in air, water, and soil. Further investigation of HM movement affixes from their source to people may be conducted to create passable cutoff points for the centralization of metals in organic media, portraying the degree of anthropogenic burden and danger to general wellbeing. Appraisal of HM content in human organic media may be presented as an arrangement of social and clean observing.

### REFERENCES

1. Assessment of soil pollution in Almaty with heavy metals by chemical and mathematical methods. [Electronic resource] URL: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=28690>. (accessed: 27.11.2020)
2. Zhu H., Research of agricultural environmental factors, information technology based on Internet + // Advances in computer research. 3rd International Materials Science and Computer Science Seminar (IWMECS 2018). - 2018. -- T. 78. -- S.19-22.
3. Fodor VE, Rayer J. Application of environmental information systems in environmental impact assessment (in Hungary) // Acta Silv. Lign. Suspended. - 2017. - T. 13, No. 1. - P.55–67.
4. Simunek J., Seina M., Saito H., Sakai M., van Genuchten M.T. HYDRUS-1D package for simulating the movement of water, heat and many solutes in environments with variable saturation. - Version 4.16. Riverside (California): University of California Department of Environmental Sciences. - 2013.
5. Hutson J., Wagenet R. LEACHM review: a model of water and solute movement, transformation, plant uptake and chemical reactions in the unsaturated zone. - SSSA Special Edition. – 2014
6. Environmental Code of the Republic of Kazakhstan dated 01.01.2018.
7. B., Ma Y., Zhu G., Li J. A new model describing the dose-toxicity of copper for the growth of tomatoes and plants in a wide range of soils // Int J Environ Res Public Health. –2019. –Vol. 16, Is. 2. - S.264-274.
8. Nurzhanov Ch., Pidlisnyuk V., Nurzhanova A., Naizabayeva L. Mathematical model of growing *Miscanthus x giganteus* on soil contaminated with xenobiotics // 15th Interphytotechnological Conference, October 1-5, 2018, University of Novi. Sad, Serbia. - p. 157.
9. Nurzhanov Ch., Amirkhanova G., Naizabayeva L., Pidlisnyuk V., Satymbekov M. Mathematical model of the kinetics of plant growth on soil contaminated with heavy metals // II Interconference on modern problems of informatics and computer technologies. National Academy of Sciences KN MES RK, September 27-30, 2017, Almaty, Kazakhstan. - S. 232-237.



10. Nurzhanov Ch., Naizabayeva L. Model of the kinetics of growth of a new phytoremediant *Miscanthus x giganteus* (giant miscanthus) on soil contaminated with heavy metals // Bulletin of KAZNITU - 2018. - No. 6 (130). - S.83-87.
11. Gorbunova E. A., Kolpak E. P. Mathematical models of a single population // Vestnik St. Petersburg University. - 2012. - Ser. 10, issue 4. - P.18-30.

**Найзабаева Л. <sup>1</sup>, Аринова М. С. <sup>1</sup>**

**Жер қыртысындағы улы элементтерді интеллектуалды талдау және болжау**

**Андатпа.** Компьютерлік технологиялар табиғатта болып жатқан процестерді зерттеуге кең мүмкіндіктер ашты. Компьютерлерде сәтті модельденген тапсырмалардың ішінде экологиялық проблемалар ерекше орын алады. Көші-қон процестерінің нәтижесінде топырақтан токсиканттар жер үсті және жер асты суларына түсіп, өсімдіктерге сіңіп, содан кейін қоректік тізбек бойымен адам ағзасына ене алады. Жұмыстың мақсаты Алматы қаласының топырақ жамылғысындағы ауыр металдардың құрамын зерттеу болды. Алынған нәтижелер топырақтағы металдың шекті рұқсат етілген концентрациясына қатысты бағаланды. Экологиялық ақпаратты өндеудің математикалық әдістерін (ең кіші квадраттар әдісі) қолдану арқылы болжамды модель құруға мүмкіндік туды.

**Түйінді сөздер:** ауыр металдар, шекті рұқсат етілген концентрация, жүйелік талдау, математикалық модельдеу, ең кіші квадраттар әдісі

**Найзабаева Л. <sup>1</sup>, Аринова М. С. <sup>1</sup>**

**Интеллектуальный анализ и прогнозирование токсичных элементов в почве**

**Аннотация.** Компьютерная технология открыла широкие возможности для изучения процессов, происходящих в природе. Среди задач, успешно моделируемых на компьютерах, особое место занимают экологические задачи. В результате миграционных процессов токсиканты из почвы могут попадать в поверхностные и подземные воды, поглощаться растениями и далее по пищевым цепям проникать в организм человека. Целью работы явилось изучение содержания тяжелых металлов в почвенном покрове г. Алматы. Оценка полученных результатов проводилась по отношению к предельно допустимой концентрации металла в почве. С помощью математических методов (метод наименьших квадратов) обработки экологической информации удалось составить прогнозный модель.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, предельно допустимая концентрация, системный анализ, математическое моделирование, метод наименьших квадратов

**Сведения об авторах:**

**Найзабаева Лязат**, д.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

**Аринова Меруерт Сериккызы**, магистрант кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

**About authors:**

**Lyizat Naizabayeva**, DScTech, Associate Professor of the Department of «Information Systems» of the International Information Technology University.

**Meruyert S. Arinova**, master, «Information Systems» Department, International Information Technology University.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Найзабаева Лязат**, т.ғ.д., Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасында ассистент-профессор.

**Аринова Меруерт Сериккызы**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының магистранты.



УДК 681.5

Имангалиева А.А.<sup>1</sup>, Пащенко Г.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ УНИВЕРСИТЕТА

**Аннотация:** Исследование и разработка автоматизированной информационной системы управления и ведения научно-исследовательской деятельности ВУЗа является некой систематизацией базы данных научно-образовательной, исследовательской деятельности, кадровой работы, управленческой деятельности университетов. Статья рассматривает практические подходы для проектирования разработанной информационной системы, этапы внедрения платформы для управления научно-исследовательской деятельностью ВУЗа. Осуществляется разбор основных модулей систематического управления научной информацией, данными исследований и учебными материалами, обеспечивающей удобный и эффективный доступ для преподавателей, исследователей, позволяя выполнять научные исследования и учебные задачи продуктивней.

**Ключевые слова:** разработка системы, научно-образовательная деятельность университета, информационная система, управление научными достижениями, научная работа.

### Введение

Высшие учебные заведения, являясь автономным субъектом правовых отношений, несут большую ответственность в деятельности подготовки высококвалифицированных специалистов на рынке труда. В связи с чем, основной задачей является повышение научной, научно-исследовательской, научно-практической базы ВУЗов. Это в свою очередь дает возможность формирования плодотворного сотрудничества с международными ВУЗами, практической профориентации студентов, которое является важнейшей составляющей качества образования и репутации вуза.

Наряду с быстрым развитием сферы науки и академических достижений, большая часть научно-исследовательской функции вузов не несет практического значения.

В связи с этим поставлена цель создать новую информационную систему по управлению научно-исследовательской деятельности университета, для повышения эффективности работы за счет увеличения структуры управления и распределения функции, и сбора информационной основы, а также своевременной передачи данных.

Таким образом, актуальность данной разработки информационной системы определена регулированием ряда практических вопросов:

- 1) систематизация научно-исследовательской деятельности;
- 2) создание общей автоматизированной электронной базы данных;
- 3) ведение комплексной процедуры введения информации и базы данных;
- 4) упрощение доступа к научно-исследовательской базе данных, посредством поисковых систем;
- 5) ведение единой отчетности по всем секторам научно-исследовательской деятельности ВУЗа [1].

На сегодняшний день современные научно-исследовательские проекты университетов в большей части находятся на веб-сайтах университетов, научных сайтах, будучи на стадии опубликованной работы.

Создание качественной системы управления научно-исследовательскими проектами призвано: реализовать цифровое управление научными исследованиями; повысить эффективность работ управления персоналом; упростить ведение учета и отчетности; доступ к информации. Конструкция разработанной системы управления научными исследованиями мо-

жет сформировать динамический центр обработки данных платформы научных исследований и управления, система может собирать, обрабатывать, хранить и реагировать на соответствующие данные уровня научных исследований в университете [2].

### **Проектирование системы управления научными исследованиями**

Система управления научными исследованиями включает в себя такие модули, как управление организацией, управление проектами, управление персоналом, управление результатами, статистику научных исследований и системное обслуживание (рис.1).

Работа системы управления научными исследованиями в университете в основном содержит управление информацией субъектов научных исследований, исследовательские проекты, управление научно-техническими достижениями, управление интеллектуальной собственностью и управление проектами и т.д. [3].



Рисунок 1 - Модули системы управления научными исследованиями

#### **Модуль управления организацией**

Данный модуль собирает и систематизирует основную информацию вуза, научно-исследовательского института и ключевой лаборатории, чтобы основные данные вошли в систему управления научными исследованиями. Данные этого модуля поступают в систему в основном от администрации университета.

#### **Модуль управления проектами**

Модуль управления проектами в основном собирает проектную информацию научных исследований, которая включает в себя все виды горизонтальных и вертикальных проектов. Руководитель соответствующего проекта должен внести основные детали проекта, такие как название проекта, время проекта, источники средств и персонала. Администрация и пользователи системы могут добавлять, удалять изменять внесенные проектные и научные работы. Данный модуль управляет сектором автоматизированной базой данных. Реализовывает функцию “утверждение и инициирование проекта”.

В данном модуле ИС пункт научные публикации включает в себя персональные работы исследователей, которые состоят из четырех разделов.

1. Научные книги – где пользователь может добавлять, искать книги и монографии.

2. Научные тезисы, тексты докладов – пользователь может добавлять, искать тезисы, тексты докладов.

3. Научные статьи – где исследователь может добавлять, редактировать, искать журнальные статьи или статьи в других периодических научных изданиях.

4. Имиджевые статьи – где пользователь может добавлять, редактировать, находить имиджевые статьи в периодических научных изданиях.

5. Также, материалы конференций, симпозиумов, НИРы, патенты, свидетельства о регистрации прав на программное обеспечение [4].

### **Модуль управления персоналом**

Модуль управления персоналом в основном собирает информацию о характере и академическом положении субъектов научно-исследовательских подразделений. Личные данные, которые в основном включают: имя, пол, дата рождения, образование и т.д. Организация данной модули “управления персоналом” в основном включает в себя направление исследований, профессорский курс и предмет исследования. Осуществляется регистрация и управление информацией экспертов в университетах и академических обменах. Сотрудники управления научных исследований могут запросить у эксперта информацию, как имя и подразделение. Запросы несут вспомогательную роль для принятия управленческих решений в области научных исследований. Кроме того, люди заполняют много форм, когда они подают заявку на проект, и есть много дубликатов, таких как пол, возраст, название и предыдущий результат исследования и т.д. После ввода в базу данных эксперта эти основные сведения могут быть вызваны, что позволит избежать повторного труда исследователей и они могут увеличить свою информацию и авторизацию. Такой способ позволяет снизить нагрузку на персонал управления научными исследованиями. Создание базы данных отражает концепцию управления, ориентированного на людей. Эксперты могут найти свою информацию на любом компьютере через сеть, и они могут загружать и отображать фотографии. Люди могут найти базу данных экспертов в соответствии с информацией о дисциплинах, чтобы выбрать экспертов по оценке.

### **Модуль управления результатом**

Этот модуль в основном собирает научные работы научно-исследовательских сотрудников. Этот модуль состоит из модуля управления периодическими изданиями, который собирает имена, компетентность организации, уровень, информацию ISSN различных журналов в стране и за рубежом для завершения академических достижений автоматической идентификации. Управление результатами является чрезвычайно важной частью управления научными исследованиями в университете. Результатом коммуникации является лестница прогресса научных исследований в университетах. Защита интеллектуальной собственности является эффективной гарантией популяризации и применения достижений научных исследований. Нельзя игнорировать две части управленческой работы. Потому что общение с результатом - это средство улучшить их академическую успеваемость. Для того чтобы улучшить эффект обучения, необходимо регистрировать и хранить деятельность по академическому обмену. А научные кадры должны организовывать мероприятия по академическому обмену для продвижения коммуникационной деятельности. Информационная система управления научными исследованиями, разработанная с целью реализации, модификации и удаления научных исследований/патентов и так далее.

### **Модуль статистики научных исследований**

Модуль может реализовать статистику кадровой информации, статистику научных исследований, статистику проектной информации. Для того, чтобы реализовать диверсифицированную статистику и достичь различных методов поиска, вся статистическая работа может быть выполнена путем установки различных комбинаций статистических условий и удовле-

творения спроса на сложную статистику. В то же время для того, чтобы статистический результат получился наглядным, система может быть в виде различных графических результатов отображения, таких как обычно используемая диаграмма.

#### **Модуль технического обслуживания системы**

Модуль берет на себя управление и назначение разрешений для пользователей системы управления научными исследованиями. Назначение соответствующего системного разрешения в соответствии с аффилированными учреждениями пользователя и рабочим контентом, чтобы предотвратить незаконное использование и несанкционированное использование публикаций. Научно-исследовательские данные от подделки, удаления и ошибок эксплуатации обеспечивают безопасность опубликованных данных. В то же время модуль отвечает за инициализацию базы данных; устранение избыточных данных, резервное копирование ежедневной базы данных и аварийное восстановление и т.д.

#### **Модуль системной безопасности**

Для того, чтобы гарантировать, что только авторизованные пользователи могут получить доступ к ресурсам, в режиме Б/С весь процесс доступа требует от пользователя идентификации, чтобы предотвратить незаконное вторжение пользователя и законные пользователи неправильной работы так, чтобы система баз данных была уничтожена. Таким образом для пользователя и администратора настраиваются два различных интерфейса для входа. После входа в систему пользователь может изменять основную личную информацию и пароль; отправлять личную информацию и результаты исследований, запрашивать личную информацию и оценку научных исследований, проекты онлайн-отчетности и т.д. Администраторы могут только запрашивать, собирать статистику и анализировать информацию, чтобы помочь в принятии решений. Руководители отдела могут управлять персональной информацией и проектом научно-исследовательского персонала отдела, позволяют добавлять и изменять основную информацию новых пользователей в отделе, просматривать соответствующую информацию научно-исследовательского персонала и использовать соответствующие функциональные модули. Руководитель научно-исследовательского отдела рассматривает и модифицирует персонал отдела для представления информации, проектной информации, информационных результатов и использования всех функциональных модулей для управления всей школой научно-исследовательской информации. Системному администратору для работы всей системы управления, для всех уровней руководителей и пользователей присваивается учетная запись и пароль, но они не имеют права проводить аудит и изменять управление проектом.

#### **Внедрение системы**

Основная техническая база системы основана на режиме **B/S** и технологии **net**. Клиентское программное обеспечение структуры **B/S** использует стандартный браузер, без использования специального клиентского программного обеспечения, прямое взаимодействие между клиентом и веб-сервером, взаимодействие веб-сервера и сервера приложений, сервер приложений для завершения большей части работы прикладной системы. Веб-сервер и сервер приложений системы объединяются. В настоящее время существует два популярных режима работы информационной системы управления: режим **B/S** и режим **C/S**. Среди них **B**-браузер, а **C**-клиент, обе модели имеют разные характеристики и преимущества.

Режим **C/S** в основном берет на себя ответственность за клиентское приложение, управление сервером, программу, компоненты промежуточного программного обеспечения. Клиентское приложение – это компоненты системы, взаимодействующие с данными пользователей. Сервер отвечает за эффективное управление системными ресурсами. Промежуточное программное обеспечение отвечает за подключение клиентских приложений и процедур управления сервером в соответствии с требованиями к управлению данными запросов. Мо-

дель C/S обладает такими преимуществами, как сильная интерактивность, высокая безопасность данных, малый сетевой трафик и быстрая скорость завершения.

Режим V/S – это своего рода новая модель платформы информационной системы управления, основанная на веб-технологии. Браузер отправляет запросы, такие как изменение, удаление, увеличение и уменьшение локального пользователя, на веб-сервер по протоколу HTTP. Затем система завершает работу тем, что веб-сервер подключает сервер базы данных. То есть серверная часть традиционной модели C/S декомпозируется на сервер браузерных приложений и сервер баз данных трехслойной структуры серверной системы. По сравнению с режимом C/S, клиент режима V/S просто нуждается в браузере, который может выполнять различные задачи. Использование режима V/S может сделать управление научно-техническим персоналом или отделами научно-исследовательских работников более открытым и гибким, эффективность значительно повышается [5].

Информация о научных исследованиях, описание результата научной деятельности вносит автор публикаций. Генерирование отчетов по введенным данным сотрудников вуза производит специалист отдела организации и администрирования научно-исследовательской деятельности.

Студенты и преподаватели могут самостоятельно генерировать отчеты собственной научной деятельности, и также отправлять его специалисту данного отдела. Другие пользователи ИС могут просматривать данные о научных публикациях и других результатах научно-исследовательской деятельности сотрудников университета, хранящуюся в системе.

### Выводы

Была исследована и разработана корпоративная информационная система вуза на основе принципов и технологии систем и обоснован выбор данного решения. Модулями системы удалось разграничить и реализовать автоматизированную базу данных по управлению научно-исследовательской деятельности вуза. Данный результат достигнут при решении следующих задач: 1. Составлен алгоритм создания информационной системы; 2. Разработан комплекс модулей; 3. Разработан интерфейс и профиль вуза на основе рекомендаций по стандартизации; 4. Спроектирован и разработан системный проект, включающий в себя структуру системы и пользователей.

Подводя итоги проекта и внедрения информационной системы в сфере научно-исследовательской деятельности, необходимо обозначить эффективность сбора, обработки и хранения данных о научных исследованиях, что дает возможность оценить данные научных исследований более точным и всесторонним образом, повысить эффективность и уровень управления научно-исследовательской работой университета.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Е.И. Информационная система учета научно-исследовательской деятельности сотрудников ВУЗа // Инновационная наука. 2018. №5. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-sistema-ucheta-nauchno-issledovatel'skoy-deyatelnosti-sotrudnikov-vuza> (дата обращения: 17.02.2021). – С. 10-11.
2. Liu, Q. (2017). Design and implementation of scientific research information management system for universities. Journal “С e Са”. №42. С. 1014-1019. [Электронный ресурс] URL: [https://www.researchgate.net/publication/318267869\\_Design\\_and\\_implementation\\_of\\_scientific\\_research\\_information\\_management\\_system\\_for\\_universities](https://www.researchgate.net/publication/318267869_Design_and_implementation_of_scientific_research_information_management_system_for_universities) (дата обращения: 17.02.2021).
3. Шакаримова А.Б., Кумаргажанова С.К. «Разработка информационно-аналитической системы в контуре управления научно-образовательной деятельностью вуза» УДК 004:378, Усть-Каменогорск, 2010. [Электронный ресурс] URL: <http://netess.ru/3tehnicieskie/206381-1-razrabotka-informacionno-analicheskoy-sistemi-konture-upravleniya-nauchno-obrazovatelnoy-deyatelnostyu-vuza.php> (Автореферат) (дата обращения: 17.02.2021).



4. Kornelis, Marsella & Ock, Young Seok. (2014). Design of School Management Information System Based on the Indonesian National Education Standard. *International Journal of Contents*. С. 67-73. [Электронный ресурс] URL: [https://www.researchgate.net/publication/271130501\\_Design\\_of\\_School\\_Management\\_Information\\_System\\_Based\\_on\\_the\\_Indonesian\\_National\\_Education\\_Standard](https://www.researchgate.net/publication/271130501_Design_of_School_Management_Information_System_Based_on_the_Indonesian_National_Education_Standard) (дата обращения: 17.02.2021).
5. Ruzic-Dimitrijevic, Ljiljana & Nikolic, Bozo. (2008). The Higher Education Technical School of Professional Studies, Novi Sad, Serbia “Designing and Building an Information System for a Higher Education Institution”. *Journal “Proceedings of the Informing Science & IT Education*. С. 283-299. [Электронный ресурс] URL: <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2008/InSITE08p283-300Ruzic521.pdf> (дата обращения: 17.02.2021).

#### REFERENCES

1. Alekhina Y.I. *Informacionnaya sistema ucheta nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti sotrudnikov VUZa* [University Staff Research Information System] // *Innovacionnaya nauka*. 2018. №5. [electronic resource] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informacionnaya-sistema-ucheta-nauchno-issledovatel'skoj-deyatelnosti-sotrudnikov-vuza> – С. 10-11. (accessed 17.02.2021)
2. Liu, Q. (2017). Design and implementation of scientific research information management system for universities. *Journal “С е Са”*. №42. С. 1014-1019. [electronic resource] URL: [https://www.researchgate.net/publication/318267869\\_Design\\_and\\_implementation\\_of\\_scientific\\_research\\_information\\_management\\_system\\_for\\_universities](https://www.researchgate.net/publication/318267869_Design_and_implementation_of_scientific_research_information_management_system_for_universities) (accessed 17.02.2021)
3. SHakarimova A.B., Kumargazhanova S.K. «Razrabotka informacionno-analiticheskoy sistemy v konture upravleniya nauchno-obrazovatel'noj deyatel'nost'yu vuza» [Development of an information and analytical system in the management circuit of scientific and educational activities of the university] UDK 004:378, Ust'-Kamenogorsk, 2010. [electronic resource] URL: <http://netess.ru/3tehnicheskie/206381-1-razrabotka-informacionno-analiticheskoy-sistemi-konture-upravleniya-nauchno-obrazovatel'noy-deyatelnostyu-vuza.php> (Avtoreferat) (accessed 17.02.2021)
4. Kornelis, Marsella & Ock, Young Seok. (2014). Design of School Management Information System Based on the Indonesian National Education Standard. *International Journal of Contents*. С. 67-73. [electronic resource] URL: [https://www.researchgate.net/publication/271130501\\_Design\\_of\\_School\\_Management\\_Information\\_System\\_Based\\_on\\_the\\_Indonesian\\_National\\_Education\\_Standard](https://www.researchgate.net/publication/271130501_Design_of_School_Management_Information_System_Based_on_the_Indonesian_National_Education_Standard) (accessed 17.02.2021)
5. Ruzic-Dimitrijevic, Ljiljana & Nikolic, Bozo. (2008). The Higher Education Technical School of Professional Studies, Novi Sad, Serbia “Designing and Building an Information System for a Higher Education Institution”. *Journal “Proceedings of the Informing Science & IT Education*. С.283-299.[electronic resource]URL: <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2008/InSITE08p283-300Ruzic521.pdf> (accessed 17.02.2021)

**Имангалиева А.А.<sup>1</sup>, Пашенко Г.Н.<sup>1</sup>**

**Университеттің ғылым және білім беру қызметін басқару  
ақпараттық жүйесін жобалау және әзірлеу**

**Аңдатпа:** ЖОО-ның ғылыми-зерттеу қызметін басқару мен жүргізудің автоматтандырылған ақпараттық жүйесін зерттеу және әзірлеу, университеттердің ғылыми-білім беру, зерттеу қызметінің, кадрлық жұмысының, басқару қызметінің деректер базасын жүйелеудің бір түрі болып табылады. Мақала әзірленген ақпараттық жүйенің практикалық тәсілдерін іске асырады. Сонымен қатар ЖОО-ның ғылыми-зерттеу қызметін басқару үшін платформаны енгізу кезеңдері қарастырылған. Жүйе ізденушілер, зерттеушілер және оқытушылар үшін ыңғайлы және тиімді қолжетімділікті қамтамасыз ететін, ғылыми зерттеулерінің, оқу тапсырмаларының өнімділігін арттыруға, университетке қолмен басқаруды азайту арқылы еңбек ресурстарын үнемдеуге мүмкіндік беретін ғылыми ақпараттарды, зерттеу деректері мен оқу-әдістемелік материалдарды жүйелі басқарудың негізгі модульдері талданады.

**Түйінді сөздер:** жүйені әзірлеу, университеттің ғылыми және білім беру қызметі, ақпараттық жүйе, ғылыми жетістіктерді басқару, ғылыми еңбек.

**Imangalieva A. <sup>1</sup>, Pashenko G.N. <sup>1</sup>**

**Development of an information system for managing research and educational activities of the university**

**Abstract:** The research and development of an automated information system for managing and conducting research activities of a university is a kind of systematization of the database of scientific and educational, research activities, personnel work, and management activities of universities. The article considers the practical approaches to the solution of the problem in the developed information system. The stages of the implementation of the platform for the management of research activities of the university are spelled out. The main modules of systematic management of scientific information, research data and educational materials are analyzed, which provides a more convenient and efficient access for teachers, researchers, and allows them to perform scientific research and educational tasks more productively, and also allows the university to prevent waste of labor resources due to manual administration.

**Key words:** system development, scientific and educational activities of the university, information system, management of scientific achievements, scientific paper.

**Сведения об авторах:**

**Пашенко Галина Николаевна**, к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий.

**Имангалиева Аннела Абзаловна**, магистрант Международного университета информационных технологий.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Пашенко Галина Николаевна**, т.ғ.к., Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

**Имангалиева Аннела Абзаловна**, магистрант, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**About authors:**

**Galina N. Pashenko**, Cand. Sc. (Technology), Associate Professor of the Department of «Information Systems» of the International Information Technology University.

**Annela A. Imangalieva**, master student, International Information Technology University.



УДК 004

Серікбай Е.Е.<sup>1</sup>, Таир Р.Т.<sup>1</sup>, Куандыков А.А.<sup>1</sup>, Нальгожина Н.Ж.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

## РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ДЛЯ ОЦИФРОВКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

***Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема оптимизации маршрута в современных условиях с применением цифровых технологий. В результате выполненного анализа реализован процесс видеосъемки и оцифровки маршрута, что позволяет более эффективно достичь требуемого результата за короткое время с минимальными экономическими затратами. Описаны методы улучшения сервиса и минимизации расходов в транспортной системе. Описание дополнено динамическими имитационными моделями, построенными на основе нотаций BPMN.*

***Ключевые слова:** Business Process Model and Notation (BPMN), бизнес-процессы, логистика, оцифровка, транспортная цифровизация*

### Введение

В развитии экономики страны транспортная система играет одну из ключевых ролей, так как от его состояния зависит конкурентоспособность предприятий страны на внутреннем и на внешних рынках. В улучшении промышленного производства Республики Казахстан особое значение имеет развитие перевозки крупногабаритных тяжеловесных грузов. Развитие данной сферы помогло бы при создании новых производственных объектов в таких сферах как нефтехимия, металлургия, энергетика и так далее. Создание новых промышленных и энергетических технологий ведет к повышению мощности и производительности строящихся объектов, требующих монтажа все более крупного моноблочного оборудования, конструкций, комплектно-блочных устройств транспортной массой до нескольких тысяч тонн. Решение вопросов транспортировки грузов – задача очень важная. Задача по оптимизации процесса транспортировкой является одним из ключевых. Повышение эффективности перевозок с экономической точки зрения достигается главным образом за счет повышения производительности подвижного состава и оптимизаций маршрута транспортировки.

Объем задач, которые необходимо решать при оптимизации маршрута в современных условиях, постоянно возрастает, поэтому требования по быстрдействию, надежности, точности и др., предъявляемые к системам неуклонно увеличиваются. Обеспечение требуемых характеристик может осуществляться двумя способами: конструкторским и алгоритмическим. Конструкторский способ предполагает наличие новой технологической базы, длительного времени и существенных финансовых затрат. Алгоритмический способ позволяет достичь требуемого результата за короткое время с минимальными финансовыми затратами.

### Основная концепция разработки

#### А. Карта процессов

Карта процесса дает графическое представление бизнес-архитектуры и помогает определить бизнес-функции и высокоуровневые процессы вне зависимости от выполняющих их людей и бизнес-единиц. В основном определяют следующие виды процессов:

- Основные процессы.
- Процессы управления.
- Вспомогательные процессы.

Основные бизнес-процессы создают добавленную стоимость продукции и/или услуг, предлагаемых организацией. Они имеют стратегическое значение: являются источником генерирования дохода предприятия и залогом его конкурентоспособности. Именно через ос-

новные процессы проходит вся производимая продукция и/или услуги и их компоненты, составляющая цель деятельности организации. В организации существуют следующие процессы:

Основные процессы:

- Видеосъемка маршрута.
- Оцифровка маршрута.
- Составление оптимального маршрута.
- Отчет об оптимизации.

Процессы управления:

- Контроль ключевых показателей.
- Управление качеством отчета.
- Документооборот и отчетность.

Вспомогательные процессы:

- Разработка и улучшение IT инфраструктуры.
- Обновление ПО.
- Тех. обслуживание.

Карта процессов организации приведена на Рисунке 1.

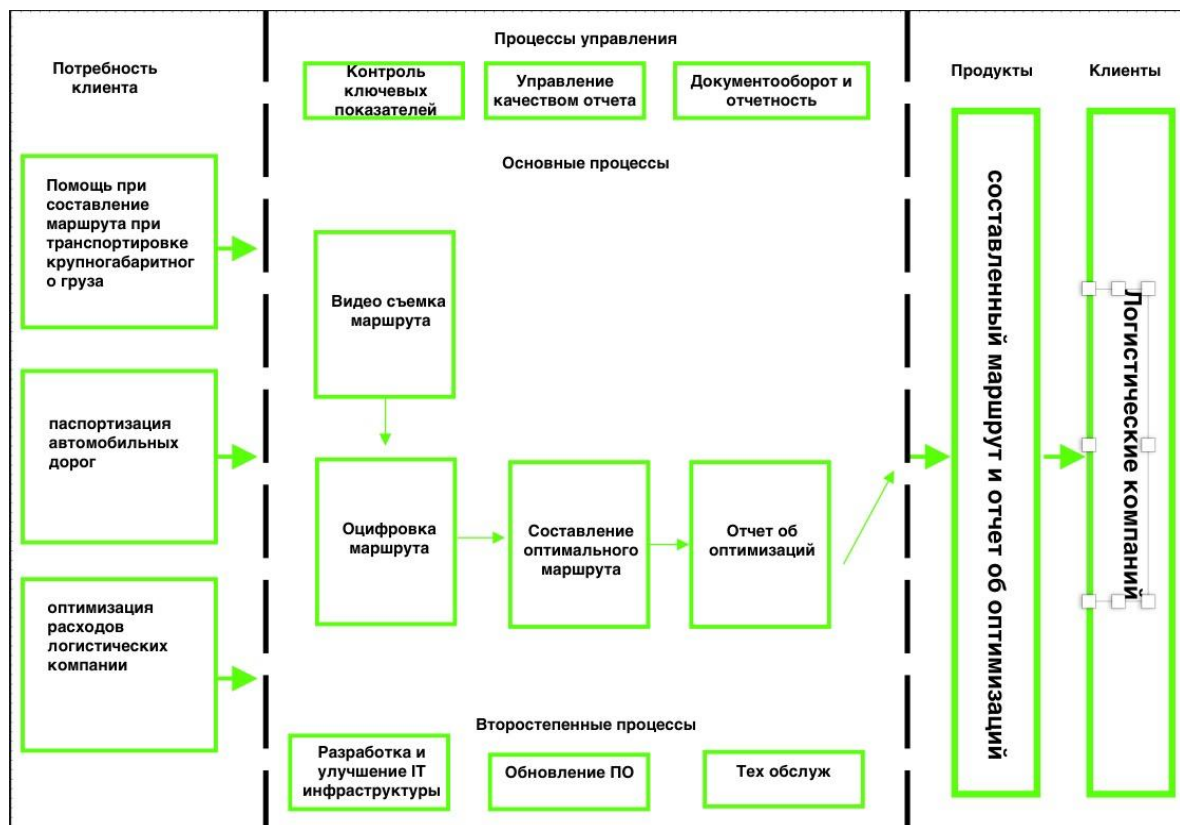


Рисунок 1 - Карта процессов

### В. Ртп модель бизнес-процессов

Бизнес-пользователи включают в себя бизнес-аналитиков, создающих и улучшающих процессы, технических разработчиков, ответственных за реализацию процессов и менеджеров, следящих за процессами и управляющих ими. Создание набора условных обозначений, понятных всем является главной задачей BPMN. Нотация и модель бизнес-процессов служат связующим звеном между разработкой дизайна бизнес-процесса и его реализации. Ниже на рисунке 2 приведена BPMN модель бизнес-процессов.

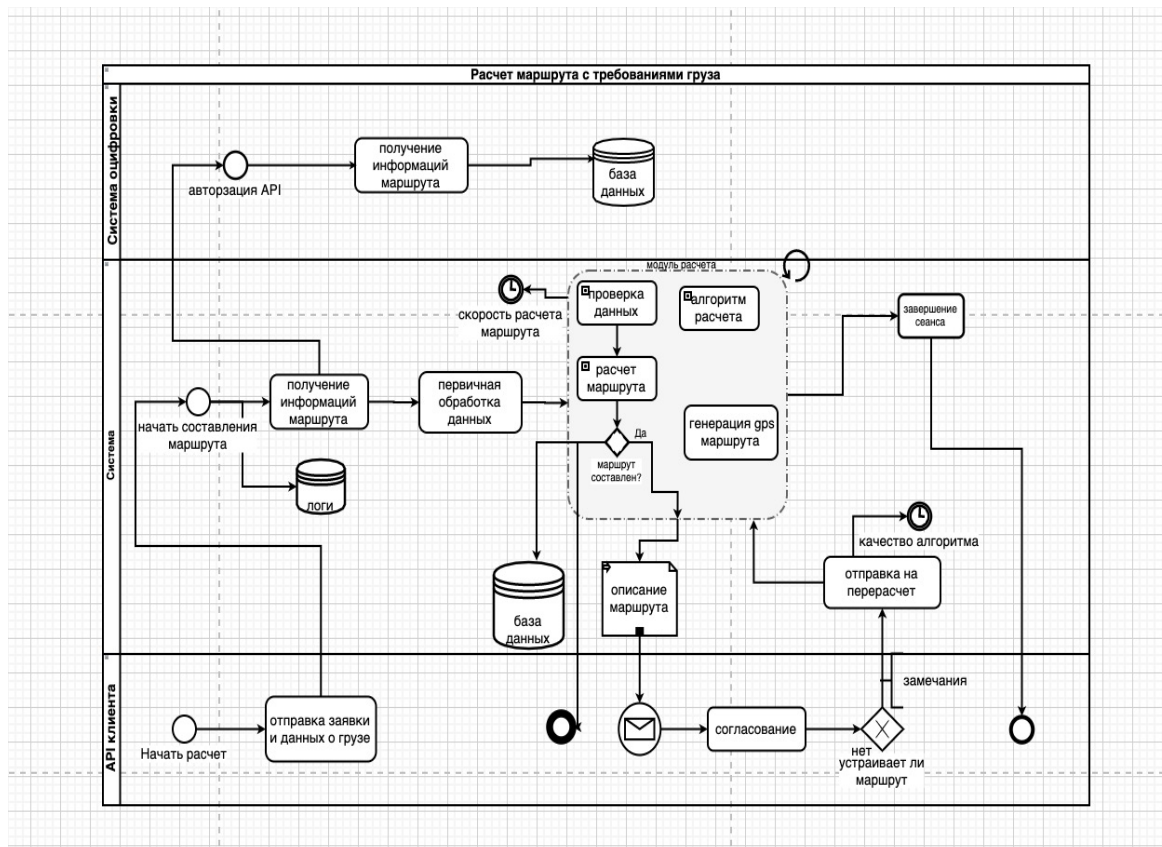


Рисунок 2 - BPMN бизнес-процесса, "AS-IS"

### Управление бизнес-процессом

Оцифровка автомобильных дорог производится с целью получения объективных данных о наличии дорог и дорожных сооружений, их протяженности, технических характеристиках, наличии инженерного оборудования, обустройства и обстановки дорог для дальнейшего составления оптимального маршрута для транспортировки крупногабаритных грузов. Оцифровку маршрута производят на основании данных, полученных в результате обследования автомобильной дороги с помощью инструментов и оборудования, предназначенного для проведения работ по оцифровке.

Владельцем бизнес-процесса является департамент "Управление дорожными активами". Владелец бизнес-процесса несет ответственность за:

- доведение до всех участников бизнес-процесса важности удовлетворения требований партнеров и потребителей бизнес-процесса;
- доведение до всех участников бизнес-процесса необходимости действовать согласно закону и иных нормативных документов;
- регулярный анализ хода бизнес-процесса;
- разработку действий, корректирующих ход бизнес-процесса;
- обеспечение всеми необходимыми ресурсами для выполнения работ в рамках бизнес-процесса;
- контроль за ходом и результатом бизнес-процесса.

Модели регламентируемого бизнес-процесса (графические схемы) приведены на рисунках ниже:

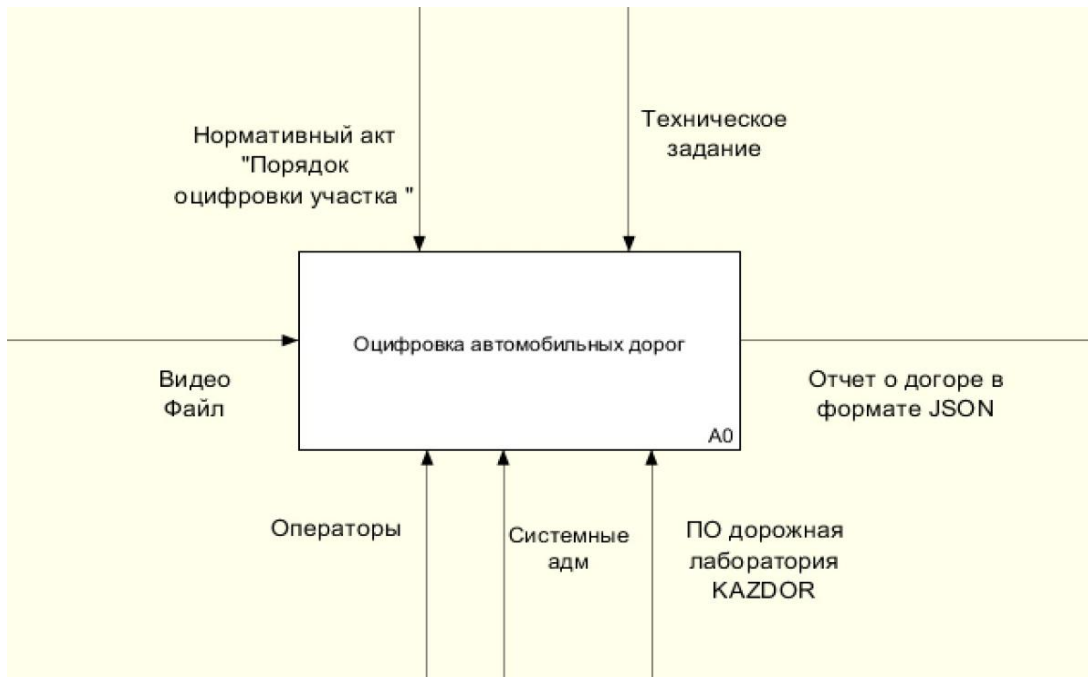


Рисунок 3 - Контекстная диаграмма бизнес-процесса “Оцифровка автомобильных дорог”

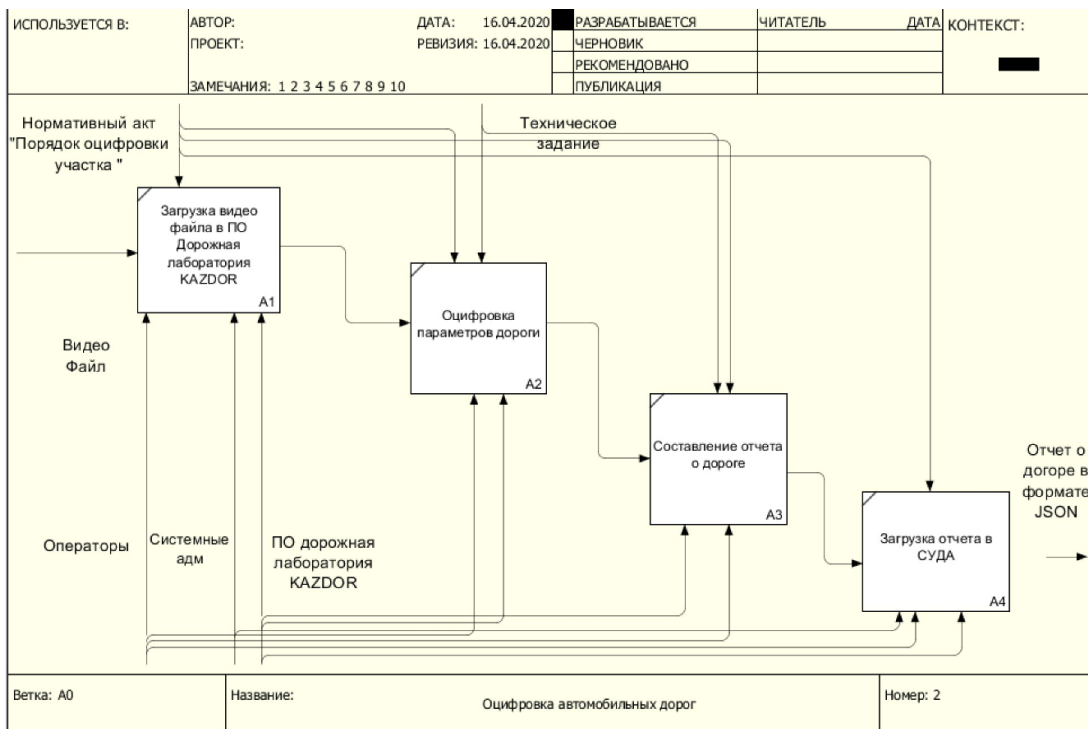


Рисунок 4 - Декомпозиция бизнес-процесса “Оцифровка автомобильных дорог”

В данной диаграмме указаны входы и выходы процесса, а также отображены механизмы и ресурсы данного бизнес-процесса.

### Модель бизнес-процессов TO BE

Для того, чтобы что-то оптимизировать, сначала нужно описать тот объект, который будет подвергаться изменениям, потом его исследовать, проанализировать сильные и слабые стороны, возможные варианты повышения эффективности, выбрать из них лучший и только

потом произвести все необходимые изменения. То же самое касается и работ, связанных с оптимизацией бизнес-процессов. После того как эти работы выполнены, можно приступать к анализу бизнес-процессов, выявлению сложностей, проблем их реализации, а также к поиску путей решения этих проблем и повышению эффективности реализации процессов.

В ходе анализа были выявлены проблемы, которые могут возникнуть в ходе реализаций бизнес-процессов оцифровки дорог и пути их решений.

**Таблица 1 – Проблемы**

Проблема	Решения
Получение некорректных данных с датчиков навигаций транспорта	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить и определить оптимальную скорость передвижения дорожной лаборатории</li> <li>2. Выбрать правильное время для видеосъемки. Так как неравномерное движение дорожной лаборатории влияет на качество получаемых данных</li> <li>3. Купить другое оборудование</li> </ol>
Первичные настройки датчиков (камера, GPS, INS) занимает много времени	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать ПО для настройки камеры (например, настройка камеры с помощью черно-белый доски)</li> </ol>
Ошибка оператора при оцифровке	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обучение операторов</li> <li>2. Повторная проверка работы старшим оператором</li> <li>3. Внедрить виды поощрений за безошибочную выполненную работу</li> </ol>
Нехватка данных для составления оптимального маршрута транспортировки груза	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. До начала съемки определить все необходимые параметры оцифровки</li> <li>2. Предоставить техническую возможность операторам на дополнительную видеосъемку и оцифровку маршрута</li> </ol>

После проведения тщательного анализа всех входов и выходов бизнес-процессов, модель бизнес-процессов в нотации BPMN была оптимизирована. Модель до оптимизации и оптимизированная модель TO-VE приведена на рисунке 5.

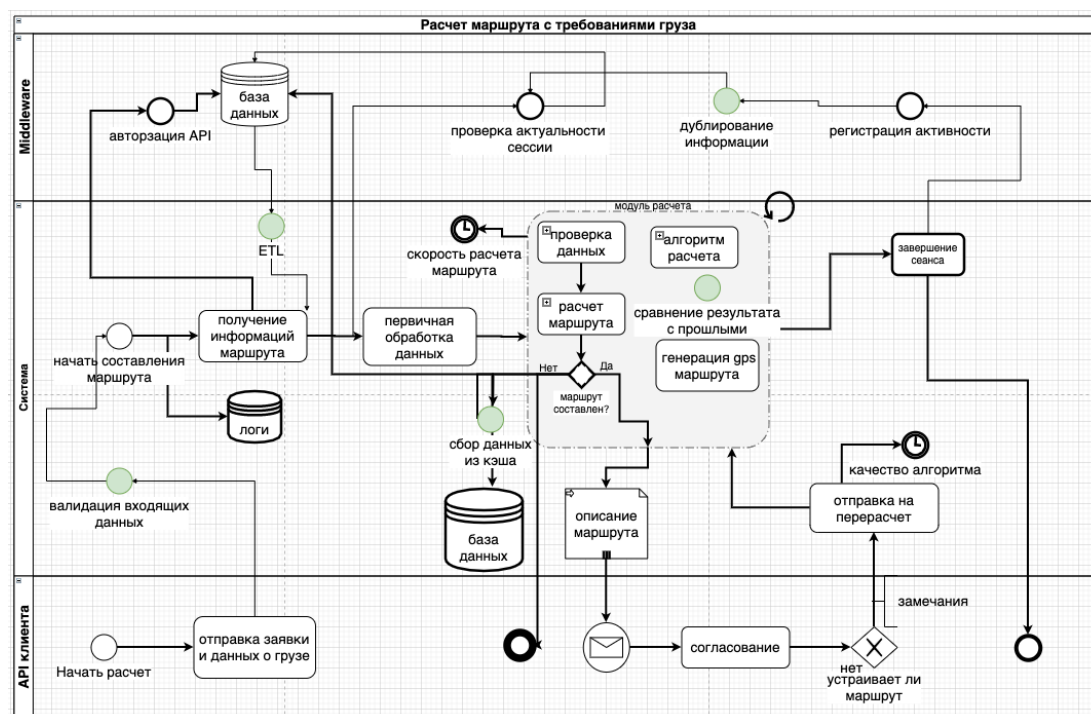


Рисунок 5 - Оптимизированная модель TO-VE бизнес-процессов сети



### Вывод

Выполненные исследования позволяют сделать следующие выводы и предложения:

1. На текущий момент казахстанские компании не используют программное обеспечение для оптимизации расходов и построение маршрутов при перевозке крупногабаритных грузов, что мешает масштабированию и развитию этой отрасли.

2. Проведя анализ сферы транспортировки крупногабаритных грузов, можно заключить, что у предприятий, которые занимаются в сфере транспортировки, не существует техники и программного обеспечения, которые используются в мировых компаниях для перевозки сверхтяжеловесных грузов. Кроме того, сильно изношена дорожная инфраструктура в Казахстане. Исследованные методы оцифровки и алгоритмы построения маршрутов дает возможность развитию данной отрасли.

В ходе выполнения данной работы были рассмотрены общие принципы построения навигационных систем. Рассмотрена архитектура дорожной лаборатории. В теоретической части данной работы были рассмотрены принципы построения аппаратно-программного комплекса, а в практической части работы рассмотрены бизнес-процессы по оцифровке автомобильных дорог и составление оптимального маршрута для транспортировки груза.

Таким образом, всё вышеизложенное позволяет обосновать необходимость изучения методов построения маршрутов, которое имеет в данном случае принципиальное значение для развития отрасли груза перевозок.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Республика Казахстан. Инструкция по оценке ровности дорожных покрытий: Комитет автомобильных дорог Министерства по инвестициям и развитию. – 2017. – 12 с.
2. ГОСТ 33151-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Технические требования. Правила применения. – 2017. – 6 с.
3. Имаметдинов Р.Х. Использование различных видов транспорта при перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов. Тезисы докладов науч. конф. «Реформы в России и проблемы управления-2001»/ГУУ, институт управления на транспорте. – М. - 2001. – С.226-227.
4. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии / Под ред. Б.С. Алешина, К.К. Веремеенко, А.И. Черноморского. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 424 с.
5. V. Mendoza, D.Silva, M.Luiza, “Verifying BPMN understandability with novice business managers” SAC '18: Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing, 2018

### REFERENCES

1. Respublika Kazahstan. *Instrukcija po ocenke rovnosti dorozhnyh pokrytij: Komitet avtomobil'nyh dorog Ministerstva po investicijam i razvitiju*. [Instructions for assessing the evenness of road surfaces: Committee of Highways of the Ministry of Investment and Development]– 2017. – 12 P.
2. GOST 33151-2014. *Dorogi avtomobil'nye obshhego pol'zovanija. Jelementy obustrojstva. Tehnicheskie trebovanija. Pravila primenenija*. [Automobile roads of General use. Elements of the arrangement. Technical requirements. Rules of application] – 2017. – 6 P.
3. Imametdinov R.H. *Ispol'zovanie razlichnyh vidov transporta pri perevozke krupnogabaritnyh i tjazhelovesnyh грузов*. [The use of various types of transport for the transportation of bulky and heavy cargo.] Tezisy dokladov nauch. konf. «Reformy v Rossii i problemy upravlenija-2001»/GUU, institut upravlenija na transporte, - M, - 2001. PP.226-227
4. *Orientacija i navigacija podvizhnyh ob#ektov: sovremennye informacionnye tehnologii* [Orientation and navigation of mobile objects: modern information technologies]/ Pod red. B.S. Aleshina, K.K. Veremeenko, A.I. Chernomorskogo. - M.: FIZMATLIT, 2006. – 424 PP.

5. V. Mendoza, D.Silva, M.Luiza, "Verifying BPMN understandability with novice business managers" SAC '18: Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing, 2018

**Серікбай Е.Е.<sup>1</sup>, Таир Р.Т.<sup>1</sup>, Куандыков А.А.<sup>1</sup>, Нальгожина Н.Ж.<sup>1</sup>**

**Жолдарды цифрландырудың бизнес процесін дамыту**

**Андатпа.** Мақалада цифрлық технологияларды қолдана отырып, заманауи жағдайларда маршруттарды оңтайландыру мәселесі талқыланады. Жүргізілген талдау нәтижесінде бейне жазбаға түсіру және маршрутты цифрландыру процесі іске асырылды, бұл қысқа уақыт ішінде минималды экономикалық шығындармен қажетті нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Көлік жүйесінде қызмет көрсетуді жақсарту және шығындарды минимизациялау әдістері сипатталған. Сипаттама BPMN белгілері негізінде динамикалық модельдеу модельдерімен толықтырылған.

**Түйінді сөздер:** BPMN, бизнес-процестер, логистика, цифрландыру, көліктік цифрландыру

**Serikbay Y.Y.<sup>1</sup>, Tair R.T.<sup>1</sup>, Kuandykov A.A.<sup>1</sup>, Nalgozhina N.Zh.<sup>1</sup>**

**Development of a business process for digitizing roads**

**Abstract.** This article discusses the problem of route optimization in modern conditions using digital technologies. As a result of the analysis performed, the process of video filming and digitization of the route has been implemented, which makes it possible to more effectively achieve the required result in a short time with minimal economic costs. The paper describes methods for improving service and minimizing costs in the transport system. The description is supplemented with dynamic simulation models based on BPMN notations.

**Key words:** BPMN; business processes; logistics; digitization; transport digitalization.

**Сведения об авторах:**

**Серікбай Ермек Еркебұланұлы**, магистрант 2 курса образовательной программы «Управление ИТ проектами» Международного университета информационных технологий.

**Таир Райымбек**, магистрант 2 курса образовательной программы «Управление ИТ проектами» Международного университета информационных технологий.

**Куандыков Абу Абдыкадырович**, профессор кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

**Нальгожина Нургуль Жомартқызы**, докторант 2 курса образовательной программы «Компьютерная и Программная инженерия» Международного университета информационных технологий.

**About the authors:**

**Serikbay Ermek Yerkebulanuly**, 2nd year Master student, educational program "IT Project Management", International Information Technology University.

**Tair Raiymbek**, Master student, educational program "IT Project Management", International Information Technology University.

**Kuandykov Abu Abdykadyrovich**, Professor, Information Systems Department, International Information Technology University.

**Nalgozhina Nurgul Zhomartkyzy**, 2nd year PhD student, educational program "Computer and Software Engineering", International Information Technology University.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Серікбай Ермек Еркебұланұлы**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «ИТ жобаларын басқару» білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты.

**Тайыр Райымбек**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «ИТ жобаларын басқару» білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты.



**Куандыков Абу Абдыкадырович**, Профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының профессоры.

**Нальгожина Нургуль Жомарткызы**, «Компьютерлік және бағдарламалық қамтамасыз ету» білім беру бағдарламасының 2 курс докторанты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті

# ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 004.5

Базарбеков И.М.<sup>1</sup>, Шарипов Б.Ж.<sup>1</sup><sup>1</sup>Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

## СИСТЕМА SMART КАМПУС В УНИВЕРСИТЕТЕ: ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

***Аннотация.** В статье представлены требования для разработки информационной системы Smart Campus. Для выполнения задач по цифровизации университетов необходима разработка систем для удобного использования инфраструктуры университета студентами, которые будут удовлетворять нынешние требования студентов и соответствовать условиям пандемии. Система Smart-кампус предлагает реализацию функционала, исходя из требований студентов, которые были определены на основе анкетирования студентов и их предложений.*

***Ключевые слова:** Смарт-кампус, кампус, пандемия, дистанционное обучение, система, электронная цифровая подпись (ЭЦП).*

В наше время с начала 2020 года весь мир охватила пандемия коронавируса. Все страны начали вводить жесткий карантин, многие предприятия перешли на дистанционный режим работы. К счастью, образование удалось быстро перевести в онлайн режим, благодаря современным информационным технологиям. Однако, если образовательный процесс удалось сохранить неизменным, то процессы предоставления инфраструктурных услуг высшими учебными заведениями автоматизировать либо цифровизировать в полной мере пока не удалось. Данные процессы касаются не только обучающихся, но и их взаимодействия с административным персоналом и преподавателями учебного заведения. Вынужденный переход к дистанционному обучению показал, что необходима полная цифровизация университетов Казахстана. Помимо пандемии, университеты сталкиваются с быстрорастущей конкуренцией за студентов, ученых и финансовые ресурсы. Следовательно, необходимо улучшить качество предоставляемых университетом услуг. Если учебный процесс в дистанционном режиме можно построить с помощью СДО и систем видеоконференцсвязи, то для организационных и вспомогательных процессов используются системы «Кампус». В различных вузах данные системы называются по-разному, но общее название, которое отражает суть данных систем – «Система управления кампусом». В нее обычно входят такие функции как услуги офис-регистратора (получение справок, транскрипта, ликвидация академической задолженности), управление инфраструктурой университетского кампуса (спортзал, мед.центр, читальный зал и т.д)

Проведенные исследования показали, что существуют цифровые кампусы, реализующие такие функции как управление библиотекой, базы данных студентов, контроль посещаемости, оценки, показатели GPA и т.д. Каждый из вузов строит свою систему на своей платформе и ни один из них в полной мере не отражает всех требований студентов, которые возникли в период пандемии. Это отражено на основе проведенного анализа широкоизвестных университетов. Для анализа требований, плюсов и минусов существующих систем, было изучено 5 систем, как показано в таблице 1.

**Таблица 1. Описание существующих систем управления кампусом**

№	Система «Кампус»	Описание
1	КазНУ им. аль-Фараби ЦОС «Керемет»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Получение услуг по принципу одного окна на подобии Центров обслуживания населения.</li> <li>- Онлайн подача заявок на изготовление справок, транскрипта, академическую мобильность, проверка задолженности, обходной лист (получение всех этих услуг занимает от 2 до 5 рабочих дней).</li> </ul>
2	Международный университет информационных технологий campus.iitu.kz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Просмотр своего Индивидуального учебного плана.</li> <li>- Заказать транскрипт (в течении трех рабочих дней).</li> <li>- Заказ справки.</li> <li>- Академический календарь.</li> </ul>
3	Кампус Назарбаев Университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Онлайн оплата за общежитие.</li> <li>- Онлайн заказ пропуска в спортзал.</li> <li>- Допуск гостей в общежитие по предварительной записи.</li> <li>- Онлайн проверка на наличии книг в библиотеке.</li> <li>- Общественное объединение NU Alumni – Ассоциация выпускников университета, объединяющая всех выпускников для дальнейшего с ними взаимодействия и для их взаимодействия между собой.</li> <li>- Академический советник – менторы, которые помогают по разным академическим вопросам, к которым студент может обратиться офлайн и онлайн.</li> </ul>
4	Оксфордский университет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Социальные категории студентов – предоставление документов об отношении к какой-либо социально уязвимой группе людей онлайн.</li> <li>- Центр карьеры – заполнение анкеты о предпочтениях в карьере, на основе которой, центр карьеры будет подбирать для вас вакансии и уведомлять студента об этом.</li> <li>- Анализ потребностей – опросник для студентов для совершенствования системы, каждый студент может внести свои предложения.</li> <li>- Дополнительная информация – возможность отказаться от включения своего имени в общедоступные списки.</li> </ul>
5	Университет Калифорния Лос-Анджелес	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Офис общественных программ (CPO).</li> <li>-Консультационные и психологические услуги (CAPS).</li> <li>-Студенческие организации, лидерство и участие (SOLE).</li> <li>-Dashew центр для иностранных студентов и преподавателей.</li> <li>-Центр здоровья и благополучия студентов Артура Эша.</li> <li>-Ресурсный центр Bruin (специализируется на поддержке бывшей приемной молодежи, студентов без документов, переведенных студентов, студентов на лечении и студентов с детьми, помогая каждой из этих групп максимально использовать свой опыт UCLA).</li> </ul>

Проведенный анализ показал основные функции и особенности систем кампуса в университетах МУИТ, КазНУ им.аль-Фараби, Назарбаев Университет, Оксфордский Университет и Университет Калифорния Лос-Анджелес.

В университете МУИТ система campus.iitu.kz играет одну из ключевых ролей в момент поступления студентов в университет, так как процедура регистрации абитуриентов проходит через данную систему. В форме регистрации студенты указывают их личные данные, ИИН, место проживания, личные и родительские контактные данные. Система сохраняет эти данные в базе данных, в дальнейшем данные могут быть использованы деканатом или учебной частью при необходимости. После регистрации студентам доступны для просмотра их индивидуальные учебные планы, GPA баллы, академический календарь, а также возможность заказать справку с места обучения и транскрипт удаленно, в течении 3-5 рабочих дней можно забрать данные документы с университета [1]. В МУИТ имеются также сторонние вспомогательные системы как schedule.iitu.kz, где показывается вся информация о расписа-

нии как для преподавателей, так и для студентов, student.beam.kz система Центра карьеры, где публикуются вакансии, стажировки, практики для студентов и выпускников, также каждый студент может создать в системе свой профиль и заполнить его для того, чтобы работодатели могли связываться.

Проведенный обзор и анализ данной системы показал хорошую работу университета в направлении цифровизации, однако, в связи с пандемией необходимо провести еще более глубокую работу над процессами оказания услуг студентам. Опрос, сделанный среди студентов в 2020-2021 учебном году показал, что 90% опрошенных студентов не используют данную систему на протяжении всего обучения, им пользуется администрация для поиска контактов нужного студента и прочих его данных, а студенты в свою очередь используют электронную почту и мессенджер whatsapp.

В университете КазНУ имени аль-Фараби система называется «Центр обслуживания студентов «Керемет»», которая работает по принципу «единого» окна на подобии Центров обслуживания населения. В онлайн режиме доступны такие услуги как заказ справки с места обучения, прием заявлений, подача различных заявок, но за результатом данных услуг необходимо прийти в офис ЦОС «Керемет». Для студентов проживающих в студенческом городке имеются услуги прачечной, продуктовый магазин, копицентр, парикмахерская, кинотеатр. Также для иногородних студентов доступны услуги временной регистрации, паспортный стол и другие услуги, которые доступны в обычных центрах обслуживания населения [2].

Назарбаев Университет был основан Первым Президентом Республики Казахстан - Елбасы Нурсултаном Абишевичем Назарбаевым в 2010 году. Назарбаев Университет стремится стать международно-признанным исследовательским университетом, основным принципом которого является интеграция образования, науки и инноваций. Кампус университета предлагает широкий спектр услуг:

1. Библиотека Назарбаев Университета насчитывает свыше 16000 единиц научных книг, а также имеет собственную электронную систему с электронными ресурсами. Обучающийся имеет возможность авторизоваться под своей учетной записью и скачивать электронные материалы и переписываться с сотрудниками библиотеки в режиме онлайн. Также имеется возможность зарезервировать книгу онлайн и забронировать место в библиотеке заранее, все эти новшества были введены в связи с пандемией коронавируса.

2. Registrar.nu.edu.kz – Система офис регистратора, где можно забронировать комнату в общежитии, получить справку об обучении по месту требования онлайн, получить транскрипт удаленно, посмотреть шаблоны документов, заявлений, силлабусы [3].

3. Оздоровительный центр создан для выявления проблем со здоровьем студентов, лечения и поддержания их здоровья.

4. Спортивный центр оснащен фитнес залом, теннисными кортами, футбольным, баскетбольным и волейбольными полями, настольным теннисом. Доступ в спортивный центр осуществляется посредством смарт карточек и имеется онлайн запись в спортивный центр.

5. Центр исполнительских искусств, йога и танцевальная комната, кинотеатр.

6. Общественное объединение NU Alumni – Ассоциация выпускников университета, объединяющая всех выпускников для дальнейшего с ними взаимодействия и для их взаимодействия между собой.

7. Академический советник – менторы, которые помогают по разным академическим вопросам, к которым студент может обратиться оффлайн и онлайн.

8. NURIS FAB LAB – лаборатория цифрового прототипирования. После начала пандемии проводит онлайн мастер классы и выкладывает свои онлайн обучающие видео в цифровых каналах и социальных сетях [4].

Анализ данной системы показал хорошую работу по цифровизации университета, за исключением процессов предоставления справок, транскриптов и других документов удаленно. Присутствуют системы бронирования доступа в библиотеку, парковку, спортзал, прием гостей в кампусе, что очень удобно и позволяет контролировать количество людей в

помещениях при высоких рисках заражения вирусами. Однако, опрос студентов показал, что 35% студентов не удовлетворены качеством предоставляемых услуг и систем, а именно долгой обработкой заявлений и заявок на получение документов, это делает вопрос электронного документооборота в университетах особенно актуальным.

Студенческая система самообслуживания Оксфордского Университета предоставляет доступ студентам к их личным данным, также там имеется вся необходимая информация, которая понадобится во время учебы. Студенческое самообслуживание используется для регистрации в университете, для получения свидетельства о зачислении, заполнения экзаменационной записи и бронирования, предоставления документов об инвалидности или других социальных категорий, получения транскрипта. Все услуги можно получить в режиме онлайн. Полный список услуг в системе выглядит следующим образом:

- регистрация в системе – происходит в момент зачисления на программу обучения, студент вводит свои личные данные и получает учетные данные для дальнейшей работы в системе;
- свидетельство о зачислении/обучении (справка об обучении) – получение документа онлайн в системе, не выходя из дома/кампуса;
- личный кабинет – возможность актуализировать свои данные и вносить изменения при необходимости;
- социальные категории студентов – предоставление документов об отношении к какой-либо социально уязвимой группе людей онлайн;
- дополнительная информация – возможность отказаться от включения своего имени в общедоступные списки;
- академические данные – получение информации об академической успеваемости (транскрипт) онлайн;
- центр карьеры – заполнение анкеты о предпочтениях в карьере, на основе которой центр карьеры будет подбирать для вас вакансии и уведомлять студента об этом;
- академическая мобильность – возможность подать заявление на обучение зарубежом по обмену и смотреть новостную ленту по данной теме;
- расписание – онлайн расписание занятий и экзаменов;
- анализ потребностей – опросник для студентов для совершенствования системы, каждый студент может внести свои предложения [5].

В результате исследования данных систем были выявлены следующие общие проблемы систем в казахстанских вузах:

- не автоматизирован процесс работы офис регистратора (выдача справок, транскриптов);
- отсутствие электронного документооборота, подписанного ЭЦП;
- отсутствие одной централизованной системы управления всеми отделами;
- отсутствует взаимодействие с выпускниками в полной и достаточной мере для совершенствования образования.

Для решения данных проблем предлагается разработка системы Смарт-кампус, которая будет выполнять следующие задачи:

1. Автоматизацию процессов работы администрации.
2. Внедрение электронного документооборота.
3. Внедрение ЭЦП.
4. Интеграция всех систем организации образования в одну (Онлайн расписание, онлайн библиотека, электронная запись к сооружениям кампуса и университета, система получения онлайн услуг, подача онлайн заявлений, шаблоны документов, новостная лента, взаимодействие ППС со студентами, студентов с администрацией). Данный анализ позволил сформировать техническое задание на разработку новой системы, которая по возможности реализует все требования и предложения студентов МУИТ.

В ходе данного исследования были определены основные стратегические цели информатизации:

1. Повысить эффективность процессов предоставления услуг обучающимся.
2. Снизить риски заражения во время пандемии.
3. Улучшить качество информационных сервисов, а также их доступность для пользователей на основе модели электронного кампуса.
4. Снизить возможности учебного персонала для злоупотреблений в отношении студентов и административно-управленческого персонала в отношении преподавателей и сотрудников на основе внедрения систем компьютерного тестирования, электронного документооборота, контроля исполнения управленческих решений, регламентированного доступа к управленческой и учебной информации, автоматизированной оценки деятельности преподавателей и кафедр.
5. Повысить экономическую эффективность применения ИТ в университете.

В рамках анализа требований был проведен опрос студентов, где им было предложено выбрать функционал из списка, необходимый для их жизнедеятельности в университете, а также возможность написать варианты от себя.

Исследование и анализ требований системы Смарт-кампус было проведено на базе университета МУИТ. Основными параметрами данного исследования были вопросы, составленные для анкетирования студентов с целью выявления степени удовлетворенности системой кампуса. Результаты анкетирования показали, что 80% опрошенных студентов не удовлетворены функционалом существующей системы `campus.iitu.kz`, также были рассмотрены и проанализированы требования студентов по совершенствованию данной системы. На основе результатов были рассмотрены следующие доработки системы `campus.iitu.kz`:

- онлайн бронирование мест в библиотеку, электронный читальный зал, *it safe* для проведения мероприятий, спортзала, актового зала. Данные доработки позволяют студентам не создавать скопление людей и очередей в условиях пандемии;
- получение справок, транскрипта онлайн позволяют студентам и вовсе не приходить в университет, так как документы будут генерироваться через систему вместе с ЭЦП и студенту достаточно будет распечатать их;
- вход в университет со смарт-картой для контроля посещаемости студентов и ППС;
- поиск арендного жилья для студентов через университет. Иногородние студенты очень часто испытывают проблемы по поиску арендного жилья, так как люди не заинтересованы сдавать в аренду квартиры студентам. Университет будет сам заключать договор с компаниями и напрямую участвовать в процессе сдачи арендного жилья студентам;
- запрос на индивидуальную консультацию с преподавателем. Студенты часто испытывают проблемы с освоением материала по техническим дисциплинам, что сказывается на качестве знаний и успеваемости студентов. Данное решение позволит отслеживать работу преподавателя, а также более глубоко иметь представление об успеваемости студентов;
- профили министерств студенческого правительства и их новостная лента – повысит активность студентов в организационной деятельности, что положительно скажется на их лидерских качествах и креативности;
- ассоциация выпускников (*alumni*) – сбор данных о выпускниках и отслеживание их деятельности, привлечение их в деятельность университета и различных проектов;
- онлайн расписание с возможностью выгрузки данных для преподавателей, для заполнения журналов и прочих документов;
- группы по интересам для участия в разных мероприятиях поможет студентам развиваться всесторонне по их личным интересам и хобби. Например, клуб музыки, игры в шахматы, теннис, футбол, баскетбол, танцы и другие.

Эти требования значительно повышают сложность системы, а также сложность процессов ее разработки, сопровождения и эксплуатации, поэтому проблема эффективности процесса информатизации вуза приобретает на современном этапе особую важность. 2020



год показал особую важность цифровых систем для предотвращения рисков заболеваемости посредством контроля посещаемости и заполнения помещений. Для решения данных проблем в университетах, были предложены такие функции как бронирование мест и очередей, онлайн запись.

Проведенные исследования позволили сформулировать основные требования пользователей к системе Smart Campus. Опыт эксплуатации данной системы позволит определить насколько данная система удовлетворяет требованиям условий пандемии. Развитие инноваций в вузе (а информационные технологии являются основой инноваций в управлении и организации учебного процесса) – это ключ к решению проблемы обеспечения высокой конкурентоспособности вуза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Веб-приложение учета и регистрации абитуриентов АО «МУИТ»: система «CAMPUS IITU», [Электронный ресурс] URL: <https://campus.iitu.kz>. (дата обращения: 10.12.2020)
2. Сайт ассоциации помощи студентам в Алматы: центр обслуживания студентов «Керемет», [Электронный ресурс] URL: <https://keremet.kaznu.kz>. (дата обращения: 11.12.2020)
3. Сайт офис регистратора Назарбаев Университета, [Электронный ресурс] URL: <https://registrar.nu.edu.kz>. (дата обращения: 15.12.2020)
4. Сайт системы кампус Назарбаев Университета: “Nazarbayev University Campus”, [Электронный ресурс] URL: <https://nu.edu.kz/campus/>. (дата обращения: 15.12.2020)
5. Сайт системы самообслуживания студентов Оксфордского Университета “Oxford University Student Self Service”, [Электронный ресурс] URL: <https://www.ox.ac.uk/students/selfservice>. (дата обращения: 15.12.2020)

#### REFERENCES

1. *Veb-prilozhenie ucheta i registracii abiturientov AO “MUIT”: sistema “CAMPUS IITU”*, [The web application of accounting and registration of enrollees of JSC “IITU”], [Electronic resource] URL: <https://campus.iitu.kz> (accessed: 10.12.2020)
2. *Sait associacii pomoshchi studentam v Almaty: centr obsluzhivaniya studentov «Keremet»* [The website of the student assistance association in Almaty: student service center "Keremet"] [Electronic resource] URL: <https://keremet.kaznu.kz>. (accessed: 11.12.2020)
3. *Sait ofis registratora Nazarbaev Universiteta*, [Website of registrar of Nazarbayev University], [Electronic resource] URL: <https://registrar.nu.edu.kz> (accessed: 15.12.2020)
4. *Sait sistemy kampus Nazarbaev Universiteta: “Nazarbayev University Campus”*, [Website of campus system of Nazarbayev University: “Nazarbayev University Campus”], [Electronic resource] URL: <https://nu.edu.kz/campus/> (accessed: 15.12.2020)
5. *Sait sistemy samoobsluzhivaniya studentov Oksfordskogo Universiteta: “Oxford University Student Self Service*, [Website of Oxford University student self service], [Electronic resource] URL: <https://www.ox.ac.uk/students/selfservice> (accessed: 15.12.2020)

**Базарбеков И.М.<sup>1</sup>, Шарипов Б.Ж.<sup>1</sup>**

**Университеттегі Smart кампус системасы: талаптар, артықшылықтары мен кемшіліктері**

**Аңдатпа.** Мақалада Smart кампус ақпараттық жүйесін дамытуға қойылатын талаптар көрсетілген. ЖОО-ны цифрландыру міндеттерін орындау үшін міндетті түрде университет инфрақұрылымын студенттердің қазіргі талаптарына жауап беретін және пандемия жағдайына қолайлы пайдаланатын жүйелерін әзірлеу қажет. Smart кампус жүйесі студенттердің сауалнамасы мен олардың ұсыныстары негізінде анықталған студенттердің талаптарына негізделген функционалды жүзеге асыруды көздейді.

**Түйінді сөздер:** Smart-кампус, кампус, пандемия, қашықтықтан оқу, жүйе, электрондық цифрлық қолтаңба.

**Bazarbekov I.M.<sup>1</sup>, Sharipov B.Zh.<sup>1</sup>**

**Smart campus system in the university: requirements, advantages and disadvantages**

**Abstract.** The article presents the requirements for the development of the information system "Smart Campus". To fulfill the tasks of digitalization of universities, it is necessary to develop systems for the convenient use of the university infrastructure by students that will meet their current requirements and meet the conditions of the pandemic. The system "Smart Campus" offers the implementation of functionality based on the requirements of students, which were determined on the basis of a student survey and their proposals.

**Key words:** Smart Campus, campus, pandemic, distance learning, system, electronic digital signature.

**Сведения об авторах:**

**Базарбеков Икрам Медеуұлы**, магистрант кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий.

**Шарипов Бахыт Жапарович**, к.т.н., д.п.н., профессор кафедры «Информационные системы», академик МАИИ, иностранный академик РАЕН. директор центра образовательных инноваций и SMART обучения Международного университета информационных технологий.

**About authors:**

**Ikrām M. Bazarbekov**, master student, Information Systems Department, International Information Technology University.

**Bakhyt Zh. Sharipov**, d.p.s., c.t.s., academician of IAIN, foreign academician of RANS, Director of the Center for Educational Innovation and SMART Training.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Базарбеков Икрам Медеуұлы**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының магистранты.

**Шарипов Бахыт Жапарович**, т.ғ.к., п.ғ.д., «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының профессоры, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің білім беру инновациясы және SMART оқыту орталығының директоры, ХИНА академигі, РЖҒА шетелдік академигі.

UDC 004.02, 004.43

**Keneskyzy K.<sup>1</sup>, Yeskermes S.B.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> International Information Technology University, Almaty Kazakhstan

**MACHINE LEARNING METHOD FOR INVERSE HEAT CONDUCTION PROBLEMS**

**Abstract.** Investigated in this work is the potential of carrying out inverse problems with linear and non-linear behavior using machine learning methods and the neural network method. With the advent of machine learning algorithms it is now possible to model inverse problems faster and more accurately. In order to demonstrate the use of machine learning and neural networks in solving inverse problems, we propose a fusion between computational mechanics and machine learning. The forward problems are solved first to create a database. This database is then used to train the machine learning and neural network algorithms.

*The trained algorithm is then used to determine the boundary conditions of a problem from assumed measurements. The proposed method is tested for the linear/non-linear heat conduction problems in which the boundary conditions are determined by providing three, four, and five temperature measurements. This research demonstrates that the proposed fusion of computational mechanics and machine learning is an effective way of tackling complex inverse problems.*

**Key words:** *inverse modelling, machine learning, neural network, heat conduction equation, the heat transfer coefficient, numerical methods.*

## **Introduction**

### **Relevance of the research topic.**

Many engineering and manufacturing processes are connected with heat transfer. Heat transfer phenomena are described by the heat equation in order to solve specific problems, boundary conditions that accurately reflect the production process. The areas of practical use of methods of inverse problems of mathematical physics are very diverse, in particular, they are used in thermophysics, geophysics, astronomy, electrodynamics, hydraulic engineering, and so forth. The need for their solution appears during various thermal investigations, the creation and operation of heat-loaded technical objects, the development of technological processes.

**The purpose of our research work** is to develop a machine learning method and a neural network method for finding the thermal conductivity coefficient, exactly:

- to develop a method for solving the initial boundary value problem of heat conduction equations;
- to develop an approximate method for determining the coefficients of thermal conductivity and heat capacity;
- to construct conjugate difference schemes for the problems of determining the thermal conductivity coefficients;
- to develop an algorithm for solving the inverse problem and to create a program;
- to conduct numerical calculations and show the convergence of the iterative solution methods and machine learning methods.

### **Research methods.**

During the research, the following methods were used: mathematical modeling, iterative method, machine learning method, neural network method and computational (numerical) experiment method.

### **Mathematical model of the heat transfer process**

The study of any physical process by mathematical methods is reduced to the establishment of analytical dependencies between the quantities that characterize this phenomenon. For complex physical processes in which the determining quantities change in space and time, it is sometimes impossible to establish a relationship between such quantities. In these cases, the methods of mathematical physics come to the rescue, which consider the course of the process not in the entire space under study, but within a certain volume of matter and over an elementary period of time.

The differential equation of thermal conductivity is understood as a mathematical dependence, usually expressed by a partial differential equation, which characterizes the flow of the physical phenomenon of heat transfer and allows it to calculate the temperature field at any internal point of the body at any time.

Then by integrating the differential equation, it is possible to obtain an analytical relationship between the values for the entire space and the entire time interval under consideration. The relationship between the variables involved in the transfer of heat by conduction, is set in case of the so-called differential heat conduction equation, based on which we construct a mathematical theory of heat conduction. The derivation of the differential equation of thermal conductivity is based on the law of conservation of energy, combined with the Fourier law.

**Formulation of initial-boundary value problems.**

The differential equation of thermal conductivity in the one-dimensional case is written as:

$$\gamma_0 c \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) + W, \quad (1)$$

and in the three-dimensional case

$$\begin{aligned} \gamma_0 c \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial t} = & \frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \lambda \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial y} \right) + \\ & + \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial z} \right) + W(x, y, z, t) \end{aligned} \quad (2)$$

It is often necessary to write equations (1) for cylindrical or spherical coordinate systems. In the axially symmetric case, that is, when the solution does not depend on the polar angle, azimuth, and angle, equation (1) is written using the parameter r:

- for a flat (Cartesian) coordinate system, when r = 0;
- for a cylindrical coordinate system, when r = 1;
- for a spherical coordinate system, when r = 2.

Using the r parameter, equations (1) are written as:

$$\gamma_0 c \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{1}{z^r} \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda z^r \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) + W.$$

When the heat changes depending on the polar angle, the equation of thermal conductivity in the polar system is written as:

$$c\rho \frac{\partial T}{\partial r} = \lambda \left( \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial T}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 T}{\partial \varphi^2} \right) \right).$$

In order to use any of these equations, they must be supplemented with conditions that include:

- 1) setting the geometry that determines the sample (body);
- 2) setting the initial condition that determines the temperature distribution in the body at the initial time;
- 3) setting the boundary conditions of the first, second, third or fourth kind, which determine the laws of heat transfer on the boundary surfaces of the sample (body) under consideration.

For example, the heat equation complements the boundary conditions along the radius in the inner part of the volume and on the outer boundary:

$$\left[ \frac{\lambda}{r} \frac{\partial T}{\partial r} + \alpha T \right]_{r=r_1, r_2} = q|_{r=r_1, r_2},$$

by angular coordinate:

$$\left[ \frac{\partial T}{\partial \varphi} \right]_{\varphi=0, 2\pi} = 0.$$

The initial conditions are usually given in the form of known values of the temperature field inside the test sample at the initial time:

$$\theta(x, y, z, 0) = \theta_0(x, y, z).$$

Boundary conditions can be defined as boundary conditions of the first, second, third, or fourth kind.

The boundary conditions of the first kind are usually set in the form of a known law of temperature change over time on the surface of the sample under study:

$$\theta|_r = T_1(t).$$

The boundary conditions of the second kind are usually given in the form of known functions of the change in time of the heat flow on the surface of the body:

$$\lambda \frac{\partial \theta}{\partial n} \Big|_r = q(t).$$

Boundary conditions of the third kind describe the interaction of a body with the environment according to the law of convective heat transfer proposed by Newton and having the form:

$$q = \alpha(\theta|_r - T_b(t)),$$

where  $\alpha$  – the heat transfer coefficient;  $\theta|_r$  – the ground temperature on the earth's surface;  $T_b(t)$  – air temperature.

In this case, the boundary condition of the third kind is written as:

$$\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_r = -\alpha(\theta|_r - T_b(t)).$$

The boundary conditions of the fourth kind are set at the internal boundaries of the contact of two solids or at the boundaries of the solid – liquid (gas) as follows:

$$\begin{cases} \theta(h-0, t) = \theta(h+0, t) \\ \lambda_1 \frac{\partial \theta(h-0, t)}{\partial z} = \lambda_2 \frac{\partial \theta(h-0, t)}{\partial z} \end{cases}$$

According to the boundary conditions of the fourth kind, the simultaneous continuity of changes in both temperatures and heat fluxes is ensured at the contact boundary, although the derivatives of the temperature field along the coordinate may have a discontinuity.

In some cases, in practice, boundary conditions of the fourth kind of a special type are used, taking into account the presence of a surface heat source acting  $p(t) \left[ \frac{W}{m^2} \right]$  on the interface of neighboring layers. For example, if a heat source with a specific surface power  $p(t)$  acts on the surface  $z = h$ , then the boundary conditions of the fourth special type can be written as:

$$\begin{cases} \theta(h-0, t) = \theta(h+0, t), \\ \lambda_1 \frac{\partial \theta(h-0, t)}{\partial z} - \lambda_2 \frac{\partial \theta(h-0, t)}{\partial z} = p(t). \end{cases}$$

In practice, a mixed boundary value problem of a special type is often used:

$$\begin{cases} \gamma_0 c \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) \\ \theta(0, t) = T_1, \quad \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=H} = -\alpha(\theta|_{z=H} - T_b(t)), \quad \theta(z, 0) = \theta_0(z) \end{cases}$$

In this case, you specify the thermal properties of the soil (sample)  $\gamma_0, c, \lambda, \alpha$  and the initial temperature distribution  $\theta_0(z)$ , air temperature on the earth's surface  $T_b(t)$  and soil temperature at the boundary  $z = 0 - T_1$ , also sets the depth of the study and the length of time the study of land T.

By this way, it is necessary to determine the distribution of the ground temperature for any  $z \in (0, H)$ , at any time  $t \in (0, T)$ .

The resulting problem is called a direct problem, and the desired solution to the temperature distribution depends on the following parameters:

$$\theta = \theta(z, t, H, T, \alpha, c, \gamma_0, \lambda, \theta_0, \theta_0(z), T_1, T_b(t)).$$

A large number of works, including A.V. Lykov [1], E.M. Kartashov [2], [3] and electronic resources [4], [5].are devoted to the analysis and development of methods for solving boundary value problems of the heat equation.



Currently, both analytical and numerical methods are used to solve boundary value problems of the heat equation. Most analytical solutions allow us to obtain a temperature distribution in a homogeneous medium. Heat transfer processes in complex media are usually modeled by numerical methods, the most common of which are the finite difference method and the finite element method.

Among the analytical methods most often used in the practice of thermophysics, the following are distinguished: classical methods (the method of separation of variables, the method of sources); methods of integral transformations with finite and infinite integration limits (Laplace, Fourier transforms, etc.); methods using the concept of a thermal layer (the integral method of thermal balance, the Shvets method, etc.); variational methods.

Among the methods of constructing difference schemes, the following methods are most widely used: direct formal approximation; integro-interpolation method (IIM); variational-difference methods (Ritz and Galerkin method); the method of approximation of the quadratic functional; the method of summative identities (the method of approximation of the integral identity).

The unified method of approximate solution of differential equations, applicable to a wide class of equations of mathematical physics, is the finite difference method (or the grid method). It is used when it is very difficult or even impossible to present the solution of a boundary value problem in an analytical form. The results of the simulation using the finite difference method have good convergence with the experimental data. Another advantage of this method is the simplicity of its implementation and the versatility of the resulting programs.

### 1. Inverse problems of thermal conductivity

The solution of inverse problems is carried out within the framework of a mathematical model of the object or process under study and consists in determining the parameters of the mathematical model based on the available experimental information [6] - [8].

If we need to find one of the parameters  $\gamma_0, c, \lambda, \alpha$ , the resulting problem is called the coefficient inverse problem of thermal conductivity, if we need to find  $\theta_0(z)$  – the retrospective inverse problem, and when determining  $T_1$  or  $T_b(t)$  it is called the boundary inverse problem.

In this paper, methods for determining the thermal conductivity coefficient are developed by machine learning according to the goal of work.

### REFERENCES

1. A.V. Lykov. *Teoriya teploprovodnosti*. [Theory of thermal conductivity] Vysshaya shkola 1967. – 600 p.
2. E.M. Kartashov. *Analiticheskie metody v teorii teploprovodnosti tverdyh tel*. M.: Vysshaya shkola. [Analytical methods in the theory of thermal conductivity of solids], 2001. – p. 550.
3. E.M. Kartashov. *Analiticheskie metody resheniya kraevykh zadach nestacionarnoj teploprovodnosti v oblastyah s dvizhushchimisya granicami*. [Analytical methods for solving boundary value problems of nonstationary thermal conductivity in regions with moving boundaries] // Engineering and Physics Journal. - 2001.- T. 74, №2.- pp. 171-195.
4. Heat Transfer and Fluid Flow Laboratory. Brno University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering [Electronic resource] URL: <https://www.heatlab.cz/research/inverse-heat-conduction-problem/> (accessed: 12.02.2021)
5. Kentaro Iijima. Numerical Method for Backward Heat Conduction Problems Using an Arbitrary-Order Finite Difference Method. // Flow and Heat Transfer in Geothermal Systems. Basic Equations for Describing and Modelling Geothermal Phenomena and Technologies, 2017, pp 57-75 [Electronic resource] URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/heat-conduction-problem> (accessed: 12.02.2021)
6. Beck, J.V., Blackwell, B., and Clair, C.R.ST. (1985). *Inverse Heat Conduction Ill-Posed Problems*, Wiley, New York, 1-3P.



7. Rysbaiuly B., Rysbaieva N. The method of solving nonlinear heat transfer model in freezing soil // Eurasian Journal of Mathematical and Computer Applications (EJMCA). – 2020. - Vol. 8. - Issue 4 pp. 83-96.
8. Rysbaiuly B., Mukhametkalieva N. The method for finding the system of thermophysical parameters for two-layered structure // 9th International Eurasian Conference on mathematical sciences and applications. - Skopje-Northmacedonia. - 2020. - p. 63.

**Кенесқызы К. <sup>1</sup>, Ескермес С.Б. <sup>1</sup>**

**Кері жылу өткізгіштік есептеріне арналған машиналық оқыту әдісі**

**Аңдатпа.** Бұл жұмыста машиналық оқыту әдістері мен нейрондық желі әдісін қолдана отырып, сызықтық және сызықтық емес кері есептерді шешу мүмкіндігі зерттеледі. Машиналық оқыту алгоритмдерінің пайда болуымен кері есептерді тезірек және дәл модельдеуге мүмкіндік туды. Машиналық оқыту мен нейрондық желіні кері есептерді шешуде қолдануға болатындығын көрсету үшін есептеу механикасы мен машиналық оқытудың бірігуін ұсынамыз. Алдыңғы міндеттер, ең алдымен, мәліметтер базасын құру үшін шешіледі. Содан кейін бұл мәліметтер базасы машиналық оқыту алгоритмдері мен нейрондық желілерді оқыту үшін қолданылады. Осыдан соң оқытылған алгоритм есептелген өлшемдер бойынша мәселенің шекаралық жағдайларын анықтау үшін пайдаланылады. Ұсынылған әдіс жылу өткізгіштіктің сызықтық/сызықтық емес есептері үшін сыналды, онда шекаралық жағдайлар температураны үш, төрт және бес өлшеу арқылы анықталады. Бұл зерттеу есептеу механикасы мен машиналық оқытудың қарастырылған синтезі тиімді әдіс екенін көрсетеді.

**Түйінді сөздер:** кері модельдеу, машиналық оқыту, нейрондық желі, жылуөткізгіштік теңдеуі, жылуөткізгіштік коэффициенті, сандық әдістер.

**Кенесқызы К. <sup>1</sup>, Ескермес С.Б. <sup>1</sup>**

**Метод машинного обучения для обратных задач теплопроводности**

**Аннотация.** В данной работе исследуется потенциал решения обратных задач с линейным и нелинейным поведением с использованием методов машинного обучения и нейросетевого метода. С появлением алгоритмов машинного обучения стало возможным моделировать обратные задачи быстрее и точнее. Чтобы продемонстрировать, что машинное обучение и нейронная сеть могут быть использованы при решении обратных задач, мы предлагаем слияние вычислительной механики и машинного обучения. Передние задачи решаются в первую очередь для создания базы данных. Эта база данных используется для обучения алгоритмов машинного обучения и нейронных сетей. Обученный алгоритм используется для определения граничных условий задачи по предполагаемым измерениям. Предложенный метод апробирован для линейных/нелинейных задач теплопроводности, в которых граничные условия определяются путем проведения трех, четырех и пяти измерений температуры. Это исследование показывает, что предложенное слияние вычислительной механики и машинного обучения является эффективным способом.

**Ключевые слова:** обратное моделирование, машинное обучение, нейронная сеть, уравнение теплопроводности, коэффициент теплоотдачи, численные методы.

**Сведения об авторах:**

**Кенесқызы Карина**, магистрант 2 курса по специальности «Наука о данных» Международного университета информационных технологий.

**Ескермес Сандуғаш Бактиярқызы**, магистрант 2 курса по специальности «Наука о данных» Международного университета информационных технологий.

**About the authors:**

**Karina Keneskyzy**, 2nd year Master's degree student in Data Science, International Information Technology University.

**Sandugash B. Yeskermes**, 2nd year Master's degree student in Data Science, International Information Technology University

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Кенесқызы Карина**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Деректер ғылымы» мамандығының 2 курс магистранты.

**Ескермес Сандуғаш Бақтиярқызы**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Деректер ғылымы» мамандығының 2 курс магистранты.

УДК 004.45, 005.6

**Алимжанова Л.М.<sup>1</sup>, Панарина А.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Международнй университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

### ЦЕННОСТЬ ИТ-АУТСОРСИНГА ДЛЯ КЛИЕНТА

***Аннотация.** Клиенты ожидают, что ИТ-аутсорсинг превратит ИТ-функции в компактные и динамичные инструменты, которые быстро реагируют на потребности и возможности бизнеса. Но это лишь абстрактные желания. Под ними скрываются множество деталей, на которые клиент обращает внимание: время ответа на запрос, приемлемая цена, качество, коммуникативные навыки специалистов, их вежливость, насколько специалисты понимают проблему клиента с полуслова и так далее.*

*В статье были описаны, рассчитаны и проанализированы результаты опроса административно-управленческого персонала ИТ-аутсорсинговой компании с целью понять, что для клиентов является основной ценностью, на что клиенты обращают наибольшее внимание и как улучшить существующую систему, если основной целью компании является масштабирование и переход в сегмент обслуживания крупного бизнеса.*

***Ключевые слова:** ценность для клиента, ИТ-аутсорсинг, библиотека инфраструктуры информационных технологий (ITIL), бизнес-процесс, корреляция Пирсона.*

#### **Введение**

Первоначально аутсорсинг рассматривался как переход к передаче ответственности за весь ИТ-отдел третьей стороне. Но в последние годы, по мере углубления опыта и знаний, аутсорсинг стал вариантом, который можно применять выборочно или широко к ИТ-деятельности в соответствии с общей стратегией поиска поставщиков [1].

Размер мирового рынка аутсорсинга информационных технологий (ИТ) оценивается в 200–500 миллиардов долларов. Ясно, что клиенты больше не задаются вопросом, стоит ли им отдавать ИТ на аутсорсинг, а скорее задаются вопросом, как им лучше всего использовать этот огромный рынок. Теперь заказчики ожидают от ИТ-аутсорсинга многих бизнес-преимуществ, включая снижение затрат, более качественное обслуживание, внедрение новых технологий, преобразование фиксированных ИТ-бюджетов в переменные ИТ-бюджеты, улучшение бизнес-процессов и даже увеличение доходов [2].

#### **Определение ценности для клиента**

Ценность товара или услуги в глазах клиента – это то, насколько успешно будут решены его проблемы и удовлетворены его потребности посредством товара или услуги. Поэтому сформулировать ценности нужно именно с точки зрения клиентов, понимая их так, как понимают их клиенты, и говоря о них то, что говорят об этом сами клиенты.

Даже мировая IT-практика ITIL в своей последней четвертой версии сделала основной упор на цепочку создания ценности. Согласно ITIL, ценность – это воспринимаемая выгода, полезность и важность чего-либо. Таким образом, ценная для заказчика услуга – это такая услуга, которая обеспечивает выгоду, т.е. достижение целей, стоящих перед заказчиком, например увеличение выручки, сокращение затрат и/или сокращение бизнес-рисков [3].

Нынешний рынок B2B строится таким образом, что при выборе поставщика той или иной услуги, клиент в первую очередь определяет какую потребность ему необходимо удовлетворить.

Не все аспекты эффективности аутсорсинговых услуг можно измерить с помощью достоверных данных. Восприятие пользователями стандарта обслуживания является очень важным фактором, который не всегда напрямую связан с количеством отказов обслуживания. Если пользователи считают, что инциденты, о которых сообщают, получают немедленное внимание, и что поставщик услуг стремится решать проблемы без промедления, они могут быть очень довольны уровнем обслуживания, которое они получают. И наоборот, если сбоев в обслуживании немного, но пользователи игнорируются или получают бесполезный ответ, когда они обращаются за советом к поставщику услуг аутсорсинга, то они, скорее всего, будут недовольны уровнем обслуживания [4].

В качестве одного из компонентов хорошей спецификации услуги заказчик должен определить желаемые уровни обслуживания. Наиболее часто применяемые уровни обслуживания [5]:

- часы работы;
- первое разрешение (процент не повторяемых инцидентов и запросов);
- процент принятых сервисных звонков (доступность);
- время отклика (отзывчивость);
- удовлетворенность клиентов (стандартные опросы и анализ тенденций).

Время ответа службы поддержки полезно для поставщика, чтобы знать, сколько времени требуется поставщику службы поддержки, чтобы взять трубку; это говорит компании о том, насколько хорошо укомплектована служба поддержки поставщика и насколько быстро эти люди начинают решение проблем для сотрудников компании [6].

Более важным отличием от времени ответа на звонок является общее время, необходимое сотруднику до решения проблемы. Это лучшее измерение, поскольку первое измерение может показать только то, что поставщик умеет отвечать на телефонные звонки, а не решать проблемы.

Таким образом, путем анализа выбранных за основу KPI выводится основная ценность сегменту крупного бизнеса.

### **Методология исследования**

Методология исследования состояла в проведении опроса административно-управленческого персонала IT-аутсорсинговой компании под названием TOO IT Support Group. Был собран список абонентских клиентов для каждого участника процесса и выведены KPI на основании имеющейся отчетности для оценки. Для каждого клиента было необходимо заполнить основную ценность из списка:

- A. Скорость
- B. Цена
- C. Качество

### **Сбор исходной информации**

Всего в исследовании участвовало 3 руководителя разных отделов компании, каждый из которых самостоятельно заполнял данные по клиентам. После заполнения каждым из них было проведено соответствие и выписаны те ценности по тем клиентам, где они точно совпадают у всех трёх руководителей.

Далее клиенты были сгруппированы в зависимости от количества единиц обслуживаемой техники. В таблице 1 мы видим полученные данные.

**Таблица 1 – Исходные данные**

Количество единиц техники	Скорость	Цена	Качество
3	20,00	50,00	30,00
5	0,00	75,00	25,00
7	25,00	50,00	25,00
10	50,00	25,00	25,00
12	50,00	20,00	30,00
15	33,34	33,33	33,33
20	57,14	14,29	28,57
25	42,86	28,57	28,57
30	50,00	0,00	50,00
40	50,00	25,00	25,00
50	57,14	28,57	14,29
80	50,00	25,00	25,00
90	66,67	0,00	33,33
100	66,67	0,00	33,33

В каждой строке обозначен процент от общего числа компаний, для кого является основной та или иная ценность из группы с определенным числом единиц техники. Например, для группы клиентов у кого количество единиц техники – 3, самое важное это цена (для 50% клиентов цена является ключевой ценностью) и т.д.

### **Гипотеза исследования**

На данный момент IT-аутсорсинговая компания IT Support Group находится в сегменте малого и среднего бизнеса. Если компания планирует перейти в обслуживание сегмента крупного бизнеса, то большей ценностью для клиентов этого сегмента является скорость реагирования и обработки запросов.

### **Корреляционный анализ**

Мерой линейной взаимосвязи между переменными является коэффициент корреляции Пирсона (обозначается латинской буквой  $r$ ). Значения коэффициента корреляции могут изменяться по модулю от нуля до единицы. Нулевой коэффициент корреляции говорит о том, что значения одной переменной не связаны со значениями другой переменной, а коэффициент корреляции, равный единице (или минус единице), свидетельствует о четкой линейной связи между переменными. Положительный коэффициент корреляции говорит о положительной взаимосвязи (чем больше, тем больше), отрицательный — об отрицательной (чем больше, тем меньше). [7]

Результат корреляционного анализа состоит из корреляционной матрицы, в которой содержатся коэффициенты корреляции для каждой пары переменных (табл.2).

**Таблица 2 - Корреляционная матрица**

	<i>Количество единиц техники</i>	<i>Скорость</i>	<i>Цена</i>	<i>Качество</i>
Количество единиц техники	1			
Скорость	0,692440989	1		
Цена	-0,633359131	-0,930219278	1	
Качество	0,058188284	0,126047635	-0,481329	1

Анализ полученной матрицы показывает, что зависимая переменная, т.е. количество единиц техники имеет значительную положительную связь со скоростью и значительную отрицательную связь с ценой. Это говорит о том, что при возрастании количества техники клиент больше обращает внимание на скорость, мало на качество и почти совсем не обращает на цену.

### Регрессионный анализ

Если расчёт корреляции характеризует силу связи между двумя переменными, то регрессионный анализ служит для определения вида этой связи и дает возможность для прогнозирования значения одной (зависимой) переменной, отталкиваясь от значения другой (независимой) переменной [8].

С помощью регрессионного анализа также можно определить лучшую модель из существующих. Сократим число переменных в модели от 3 до 2, затем до 1 независимой переменной. Пользуясь результатами проведенных исследований, можно решить, какая переменная должна быть исключена из рассмотрения.

После объединения полученных данных получаем таблицу 3.

**Таблица 3 - Итоговая таблица с данными**

Кол-во факторов	Значимость модели			Имеет ли значимость модель	Стандартная ошибка E	Коэффициент корреляции R
	скорость	цена	качество			
3	нет	нет	да	нет	25,84248868	0,69306172
2	да	нет	-	нет	25,84248868	0,69306172
2	-	да	да	да	25,84248868	0,69306172
2	да	-	нет	нет	25,84248868	0,69306172
1	да	-	-	да	24,76276445	0,692440989
1	-	да	-	да	26,56069351	0,633359131
1	-	-	нет	нет	34,26428313	0,058188284

Как мы видим, наша модель достоверна и является наилучшей среди возможных.

Благодаря проведенному анализу подтвердили выдвинутую ранее гипотезу о том, что в случае, если компания планирует выходить на обслуживание сегмента крупного бизнеса, большей ценностью для клиентов этого сегмента является скорость реагирования и обработки запросов. Т.е. с ростом количества единиц техники растет и потребность в скорости по сравнению с остальными ценностями (качество и цена).

### Заклучение

Результаты проведенного исследования заключаются в подтверждении гипотезы о том, что клиенты из сегмента крупного бизнеса выделяют ценностью скорость реагирования и обработки запросов. Т.е. на сегодняшний день основной задачей для существующей ИТ-аутсорсинговой компании в Казахстане является сокращение времени отклика и обработки запросов клиентов.

После проведения данного исследования выявилось требование автоматизировать существующую систему коммуникаций с клиентами путем доработки CRM-системы, что позволит эффективней обрабатывать запросы и оптимизировать процессы, которые требуют лишних временных затрат.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Спэрроу Э. Успешный ИТ-аутсорсинг. Springer, 2003, стр. 4.
2. Лакти М., Уиллкокс Л. Глобальный ИТ-аутсорсинг: поиск бизнес-преимуществ. Уайли, Честер 2001.
3. Демин П., Исайченко Д. Управление услугами на основе измерений. - Москва: ООО «Клеверикс». 2019.
4. Спэрроу Э. Успешный ИТ-аутсорсинг. Springer, 2003. - С. 149.
5. Вейерс, Джеральд, Денис Верхоф. ИТ-аутсорсинг. Van Haren Pub., 2009. - С. 54.
6. Брэгг Стивен М. Аутсорсинг: руководство по ... выбору правильной бизнес-единицы ... ведению переговоров по контракту ... сохранению контроля над процессом. Джон Вили, 2006, стр. 176.
7. Евгений Балдин, А. Шипунов, С. Назарова, В. Суфиянов, А. Коробейников. Наглядная статистика: Используем R! ДМК Пресс, 2012, р. 109.
8. Гинис Л., Гордиенко Л. Моделирование сложных систем: когнитивный теоретико-множественный подход. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - С.23.

### REFERENCES

1. Sparrow, E. *Successful IT Outsourcing*. Springer, 2003, p. 4.
2. Lacity, M.; Willcocks, L.: *Global IT Outsourcing: Search for Business Advantage*. Wiley, Chicester 2001.
3. Demin, P., Isaichenko, D. *Measurement-Based Service Management*. Moscow: ООО "Cleverix." 2019.
4. Sparrow, E. *Successful IT Outsourcing*. Springer, 2003, p. 149.
5. Wijers, Gerald, Denis Verhoef. *IT Outsourcing*. Van Haren Pub., 2009, p. 54.
6. Bragg, Steven M. *Outsourcing: A Guide To Selecting The Correct Business Unit ... Negotiating The Contract ... Maintaining Control Of The Process*. John Wiley, 2006, p. 176.
7. Baldin, E., Shipunov, A., Shipunov S., Nazarova S, Sufiyarov V., Korobeinikov A. 2012. *Naglyadnaya statistika*. DMK Press, 2012, p109.
8. Ginis, L., Gordienko, L., 2016. *Modeling Complex Systems: A Cognitive Set-Theoretic Approach*. Taganrog: Southern Federal University, p.23.

**Алимжанова Л.М.<sup>1</sup>, Панарина А.В.<sup>1</sup>**

**Клиент үшін ІТ аутсорсингтің мәні**

**Андатпа.** Клиенттер ІТ аутсорсингтен бизнес мүмкіндіктеріне тез жауап беруді және динамикалық құралдарға айналдыруды қалайды. Бірақ бұл тек абстракттілі тілектер. Клиенттің назарына аударатын көптеген мәліметтер бар: сұранысқа жауап беру уақыты, қолайлы баға, сапа, мамандардың коммуникативті дағдылары, олардың сыпайылығы, мамандар клиенттің мәселесін қаншалықты толық меңгергендігі және т.б.

Мақалада тұтынушылар үшін басты құндылық не екенін, тұтынушылар не нәрсеге көбірек көңіл бөлетінін және қолданыстағы жүйені қалай жақсартуға болатындығын түсіну



үшін IT-аутсорсингтік компанияның әкімшілік және басқару персоналының сауалнамасының нәтижелері сипатталды, есептеледі және талданды. Мұның барлығы компанияның ауқымды бизнеске қызмет көрсету сегментіне көшуге көмек беру мақсатына арналған.

**Түйінді сөздер:** Клиенттің маңыздылығы, АТ-аутсорсинг, Ақпараттық технологиялар инфрақұрылымы кітапханасы (ITIL), бизнес-процесс, Пирсонның корреляциясы.

**Alimzhanova L.M.<sup>1</sup>, Panarina A.V.<sup>1</sup>**

**The value of IT outsourcing for the client**

**Abstract.** Customers expect IT outsourcing to transform IT functions into compact and dynamic tools that respond quickly to business needs and opportunities. But these are only abstract desires. They hide a lot of details that the client pays attention to: response to a request time, reasonable price, quality, communication skills of specialists, their politeness, how well specialists understand the client's problem, and so on.

The article describes the calculation and analysis of the results of a survey among the administrative and management personnel of an IT outsourcing company in order to understand its main value for customers, what customers pay most attention to and how to improve the existing system if the main goal of the company is to scale and move to the large business service segment.

**Key words:** Customer value, IT outsourcing, IT Infrastructure Library (ITIL), business process, Pearson correlation.

**Сведения об авторах:**

**Алимжанова Лаура Муратбековна**, к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий.

**Панарина Александра Владимировна**, магистр кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий.

**About authors:**

**Laura Muratovna Alimzhanova**, Cand. Sc. (Technology), Associate Professor of the Department of «Information Systems» of the International Information Technology University.

**Alexandra Vladimirovna Panarina**, Master of the «Information Systems» Department, International Information Technology University

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Алимжанова Лаура Муратовна**, т.ғ.к., Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

**Панарина Александра Владимировна**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының магистрі

UDC 004.45

**Mamen Y.K.<sup>1</sup>, Aitim A.K.<sup>1</sup>, Adnabekov A.H.<sup>1</sup>, Abiyev A.B.<sup>1</sup>, Mustafina A.K.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> International Information Technology University, Almaty, Kazakhstan

**DEVELOPMENT OF A SMART REFRIGERATOR WITHOUT A SELLER**

**Abstract.** Today's technological progress has allowed the use of intelligent devices and machines almost everywhere. The refrigerator is considered one of the most important appliances, which is used almost everywhere for the purpose of storing food, beverages, and medicines at low temperatures and in a closed

*place to avoid exposure. There is such a problem as the lack of cashless vending machines, the unavailability of information about the location of vending machines, etc. As a solution to the above problems, a smart refrigerator is offered. The proposed smart refrigerator uses a Radio Frequency Identification (RFID) reader, an Arduino Uno microcontroller, RFID tags for all items in the refrigerator, a user-friendly application developed using Microsoft Visual Studio, Python, a core MySQL database developed by vendors to store information related to each purchased item, and a GSM/GPS A7 module, with support for GPRS data transmission.*

**Keywords.** *Smart refrigerator, radio frequency identification, internet of things, cashless payments, electronic item surveillance.*

### **Introduction**

This article focuses on the development of a smart fridge, an intelligent system, a smart, autonomous showcase that works without a cashier and an operator. When embedding RFID systems in the refrigerator, the RFID-tagged products can be automatically identified. In the modern world, the "Internet" as an integrated information system of virtual space generates a special reality, an Internet culture with its concepts, values, way of thinking and language. With the rapid development of technology in the world and in the country, more and more familiar things are changing, transforming with the new requirements of time, and changing beyond recognition. The relevance of the development of a smart commercial refrigerator has been revealed based on the analysis of the market and the the nascent technologies.

The Smart Refrigerator project is a shopping kiosk for selling various products, drinks, dishes, and other types of food. The relevance of the development of such a project is caused by the fact that non-cash payments are developing in the Kazakhstani market every day, for example, in 2019, for the first time in history, non-cash payments exceeded cash payments in our country. And this gives an impetus to the development of online payments and the growth of online services. This adds value to such a project as creation of a smart commercial refrigerator. In addition to the development of non-cash payments, an important factor was the development of mobile applications, increased efficiency and productivity, the emergence of 3G, 4G networks and the overall development of smartphones in general.

The development of a refrigerator is a conventional refrigerator display that is being enhanced by the Internet of Things. The task of a smart refrigerator is to make it as easy as possible for the user to receive the goods and make a payment quickly. Development requires the utmost simplification of all processes to maximize efficiency and reduce development costs. The Internet of Things will be used for the development of the project: GSM, RFID, Raspberry Pi, RFID reader, magnetic door, and others. To certify a project as quickly as possible, you will need to use an agile methodology. To reduce development costs, it will be necessary to develop a mobile application based on the Flutter framework in the dart language.

For projects such as a smart refrigerator, it will be very important to use the agile method and microservices architecture. Microservices are another type of software development. This term specifically describes a style of software development that programmers find more and more attractive. Many projects have used this style over the past few years and the results so far have been very positive. So much so that for most of our colleagues, this style is becoming the main style of software development. The microservices architecture style is an approach in which one application is built as a collection of small services, each of which runs on its own and interacts with others using lightweight mechanisms, usually HTTP. These services are based on business needs and are deployed independently using a fully automated environment. There is an absolute minimum of centralized management of these services. By themselves, these services can be written in different languages and use different storage technologies.

### **Backgrounds and related works**

The presented iFridge smart refrigerator uses the RFID technology. The goal of iFridge is to create a refrigerator with an intelligent system, using the RFID technology that allows the user to

manage the products stored in the refrigerator. The iFridge provides the user with many features. It allows the user to efficiently manage and locate items stored in the refrigerator and provides the user with a food tracking feature using RFID tags that are attached to each item.

Numerous applications of RFID technology in the food industry include supply chain management, food temperature monitoring, and food safety assurance. In Supply Chain Management System RFID tags are used to track food products during distribution and storage. In this application the RFID technology serves as a replacement for barcode scanners.

RFID systems do not require a line of sight to read the tag, their range is greater than that of a barcode, readers can communicate with multiple RFID tags at the same time, and tags can store more data compared to a barcode. With the ability to scan multiple tags in a three-dimensional space known as the survey area, the RFID technology also makes it easier to automatically ship products from a warehouse to a retail store. The RFID system implemented in the store can be used to maintain an accurate database of its inventory, which automatically alerts the warehouse management system when inventory runs out. Wal-Mart has implemented such a system of timely shipment of products. Thus, RFID technology will provide benefits such as faster and more efficient warehouse operations, better inventory tracking throughout the supply chain, and improved forecasting.

Wal-Mart store Inc. was the first major company to push for the introduction of RFID in the supply chain management. In June 2003, WalMart announced that it would require its top 100 suppliers to place RFID tags on shipping crates and pallets by January 1, 2005. Each label will store an electronic product code (EPC), which will be used to track products as they arrive at Wal-Mart distribution centers, and then, in turn, are sent to individual stores. The 300 largest suppliers place RFID tags on all pallets and crates of products. British Telecommunications has launched a new online, real-time food tracking system based on RFID technology [1]. This system tracks products in real time to speed up and reduce the cost of product recalls. The online network provides retailers and their suppliers with access to real-time synchronized data on the current and historical status of all items in the warehouse as they move through the supply chain. This system combines barcodes and RFID read/write tags with a secure Internet data exchange platform. eProvenance (Bordeaux Sedex, France) has developed an RFID-based tracking system to preserve the quality of fine wines and track their origin. This RFID system consists of 3 components. The first component is a semi-active 13.56 MHz RFID tag placed inside each a case of wine. This semi-active tag allows wine producers and distributors to track and record the ambient temperature in each case wine 3 times a day. The second component is a 13.56 MHz passive RFID tag with a unique code attached to the bottom of each bottle for inventory tracking and management. The third component is a patented and tamper-proof neck at the base of the capsule in each bottle. The seal has a unique identification code printed in invisible ink, which contains the identification numbers of both semi-active and passive tags. All 3 components are linked together with their unique identification numbers in an online database [2].

The smart refrigerator with multimedia capabilities for better nutrition and health, proposed in [4], focuses on the refrigerator as one of the devices that have been changed from the traditional, designed only for storing food, to the integration of the refrigerator with a TV, radio, Internet, and computer. The goal was to develop a project to create an application for a smart refrigerator with the aim of having a positive impact on the health and well-being of consumers to achieve their goals and objectives. The proposed refrigerator has the following features: recommendation of suitable recipes for different users according to the stored information, creation of different recipes that can be selected from different cooking methods, notification of the user of food facts, specification of the type of prohibited products and the types that are allowed for users suffering from a certain disease, making purchase lists, displaying calories for all products stored in the refrigerator, scanning products, and storing information in a database to alert the user about products that are about to expire. The main purpose of the RFID refrigerator is to implement a refrigerator to support an updated list of items stored therein. To do this, each product is marked with an RFID tag, and when the user

places it in the refrigerator, the RFID reader will be able to identify the unique RFID tag of the product and register it both in stock and in the database.

The manufacturer of a combined refrigerator with a freezer with a cooling medium from Siemens in has developed a smart refrigerator that meets the needs of the customer. Their main goal is to create a smart refrigerator with all possible features that customers expect will encourage family members to eat and watch TV in the kitchen, rather than in the living room. The Cool Media combination refrigerator and freezer has a built-in 38 cm LCD screen [3]. This LCD TV is different from any other LCD TV because it is movable, and the user can adjust its position anywhere. The LCD also has a power management app which offers the user the choice of connecting a satellite, DVD, video camera, and headphones.

The main goal of the LG TV refrigerator was to create a refrigerator that changes the idea of the need for a traditional refrigerator that stores food to keep it cool, to the need for a smart refrigerator with compatible features. The LG TV refrigerator comes with a 15-inch touch-screen LCD TV with a power management app, DVD connection, and FM radio. In addition, the manufacturer has created an in-refrigerator Weather plus LCD display (another LCD that is smaller than a 4-inch LCD TV) that is specifically designed to display forecasts based on your region, date, and time. This LCD display features a calendar with the ability to set an alarm, eight recipe banks of categories with 100 pre-loaded recipes, and a personalized digital photo album.

The manufacturer of the four-door refrigerator with a freezer Samsung in created this refrigerator to meet the customer's need for a refrigerator that has a built-in 10.4-inch wireless LCD screen. This LCD display has many features designed for the user, including a power management app. Some of the refrigerator's features include a TV connection, a video player, an Internet connection, and the ability to easily find items in an unmarked section of the refrigerator. In addition, it provides communication between smartphones and the refrigerator thanks to the Bluetooth function. The food management app allows the consumer to manage the food inside the refrigerator. It provides the user with different categories of products, and according to this category, the user can easily record the products using the touch LCD display. The recorded item is stored in the application database, so the user can change the list at any time they want. In addition, the application provides the user with the ability to save their favorite recipes and provides the ability to record notes and diaries. In the Samsung refrigerator, the user needs to manage the food manually by inserting information about each item into the app's database, but in the smart refrigerator, the user does not need to do this, because the refrigerator has an RFID reader that will identify the items and store the necessary ones [4].

### **RFID technology basics**

Radio frequency identification (RFID) belongs to the Auto-ID family, which aims to identify objects using appropriate technologies. Among them, we list smart cards, OCR, biometric procedures, magnetic cards, barcodes, and RFID [4]. The use of the technology must be clearly defined and must meet some criteria regarding the business case model. Bare codes are a famous identification system, but it suffers from some disadvantages, such as sensitivity to the environment (dirt, moisture, abrasion, etc), the need for line-of-sight (LOS) lines between the code and the reader, and the inability to update its contents since the barcodes are finally an image.

However, with RFID, everything is different since the line of sight is not required. RFID tags are of different types and are grouped mainly depending on the reading range, read / write capabilities, and energy autonomy (passive semi-passive/active).

An RFID tag is a kind of silicon memory connected to a resonating antenna. The chip contains at least a unique serial identification number that provides identification of the associated object attached to it. Thanks to the miniaturization process, it becomes possible to integrate the RFID tag into "any object", considering the tag selection criteria, to ensure communication with the base station. A large palette of imaginative applications can be presented, such as: logistics, transportation, item asset management, electronic item surveillance (EIS), real-time location system (RTLS),



healthcare, maintenance, and even in the smart home, where any device can be turned into an intellectual object of communication. In our work, we suggest that each purchased product (milk, chocolate...) should be marked with a UHF RFID tag. This link cannot be achieved without considering the ecosystem solution, especially for all shareholders who may be interested in a specific return on investment (ROI) in various vertical activities, such as retail, warehouse management and logistics.

The basic RFID system consists of three parts. The first element is a label, which is a kind of a silicon memory chip connected to an antenna. The following paragraphs give a brief overview of the various tag families according to some criteria. The second element is the base station (reader). The third describes the software stack (middleware, application).

There are many types of RFID tags. The choice depends largely on the limitations of the application. Typically, tags are grouped according to common criteria related to energy, read range and capabilities, memory access.



Figure 1 - The motion sensor recognition using RFID tag technology

An RFID tag (Fig.1) is a kind of silicon memory connected to a resonating antenna. The chip contains at least a unique serial identification number that provides identification of the associated object attached to it. Thanks to the miniaturization process, it becomes possible to integrate an RFID tag into "any object", considering the criteria for selecting the tag, to guarantee communication with the base station. A large palette of imaginative applications can be presented, such as: logistics, transportation, item asset management, electronic item surveillance (EIS), real-time location system (RTLS), healthcare, maintenance, and even in the smart home, where any device can be. it turns into an intellectual object of communication. In our work, we suggest that every product purchased (milk, chocolate, etc.) should be marked with a UHF RFID tag. This connection could not be provided without considering an ecosystem solution, especially for all stockholders who may be interested in a specific return on investment (ROI) in various vertical lines of business, such as retail, warehouse management, and logistics.

The basic RFID system consists of three parts. The first element is a label, which is a kind of silicon memory connected to an antenna. The following paragraphs give a brief overview of the various tag families according to some criteria. The second element is the base station (reader). The third describes the software stack (middleware, application).

There are many types of RFID tags [8]. The choice depends largely on the limitations of the application. Typically, tags are grouped according to common criteria related to energy, read range, memory access, and read capabilities.

Energy: According to this metric, three categories of systems are defined. The first is a passive tag; the latter do not have a built-in battery, but they collect energy wirelessly from the electromagnetic field generated by the base station. The second type is called a semi-passive tag; the

necessary energy for the communication process between the base station and the tag is provided by the reader, but this type of tag contains an on-board battery reserved only for powering additional units, such as built-in sensors. The latter type is associated with an active RFID tag. This category includes an onboard power source; the tag can be described as a transmitter.

Reading distance: According to this criterion, tags are classified according to communication distance, proximity, proximity, long distance [9].

The ability to read/write: this criterion describes the tag memory access methodology. Basically, we distinguish between read only, write once, read many, read/write.

### Structure of the smart fridge architecture

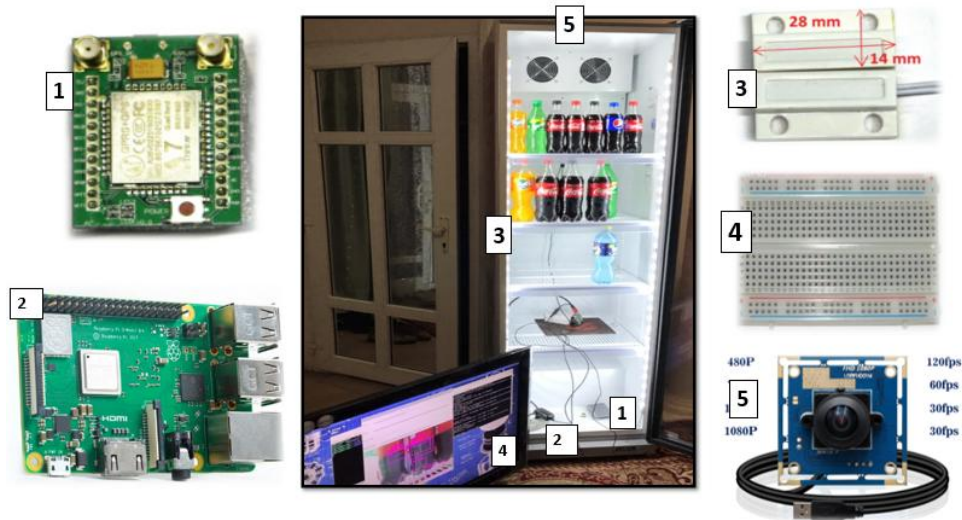


Figure 2 - Structure of the Smart refrigerator

Figure 2 shows the physical structure of the solution.

It is needed to highlight the following elements:

- 1) GSM/GPS module A7, with support for GPRS data transmission;
- 2) Raspberry Pi Microprocessor;
- 3) sensor of door opening;
- 4) Circuit board (400 pins)
- 5) Camera

The Project provides the following functionalities:

- Availability of information about the location of Storefronts and products inventory;
- Possibility of non-cash sale of beverages
- The customer service speed is 15 seconds. The queue of buyers and direct contact between people is excluded.
- Purchase in 3 steps. To open/select the product/confirm the purchase.





Figure 3 - Stages of implementation

How does it work (Fig.3)?

- 1) User authorization-linking a bank card
- 2) Removing the QR code of the refrigerator
- 3) Scan QR-code
- 4) Opening the doors
- 5) Grab&Go - automatical withdrawal of the fundsn from the client's accounts

### Conclusion

Radio Frequency Identification (RFID) is an alternative technology that can replace traditional Universal Product Code (UPC) barcodes. RFID allows you to identify an object at a distance, without requiring a line of sight. RFID tags can also include additional data, such as product and manufacturer information and can transmit measured environmental factors such as temperature and relative humidity [10]. This article presents key concepts and terminology related to RFID technology and its applications in the food industry. The components and operating principles of the RFID system are described. Numerous applications of RFID technology in the food industry (supply chain management, food temperature monitoring, and food safety) are discussed. Challenges in implementing RFID technology are also discussed in terms of read range, read accuracy, heterogeneous standards, cost, disposal issues, privacy, and security.

Based on all the research conducted in the framework of the project to create a smart vending machine using the Internet of Things and microservices architecture, the results were achieved: the project conducted a carefully announced market analysis with specific information. Chart of the workflow was designed from the beginning to the end. The possible risks at the project launch and the risks that the project users will not immediately get used to the new technical solution are analyzed. Teamwork has been analyzed and planned in each project with specific roles prescribed in each project area . And in the end, we can say based on all these data, the project has a great potential for growth and development, thereby solving the problems of the population with a quick purchase of goods available 24 hours a day. Another important advantage of this smart refrigerator project is that it has a large export potential and is not geographically tied to any country.

### REFERENCES

1. Abderrazak Hachani, Hichem Bargaoui, Lamis Amamou, RFID Social Networking: Measuring Consumer Satisfaction Index by means of NFC, International Conference on Advances in Information Processing and Communication Technology IPCT 2014, Rome, Italy, P.189-196.
2. Darianian, M., and Michael, M. P. Smart home mobile RFID -based internet-of-things systems and services. In Proc. ICACTE (2008), P.116–120.
3. Gu, H., and Wang, D. A content-aware fridge based on RFID in smart home for home-healthcare. In Proc. ICACT (2009), P.987–990.

4. Connolly C. 2007. Sensors trends in processing and packaging of foods and pharmaceuticals. *Sens Rev* 27(2):P.103–8.
5. Lei Xie, Bo Sheng, Yafeng Yin, Sanglu Lu, Xiang Lu "iFridge: An intelligent Fridge for Food Management based on RFID Technology" *UbiComp'13*, Zurich, Switzerland, September 2013, P.291-294.
6. S. Luo, H. Xia, Y. Gao, J. Jin, R. Athauda "Smart Fridge with Multimedia Capability for Better Nutrition and Health" *IEEE International Symposium on Ubiquitous Multimedia Computing*, 2008, P.39-44.
7. Kaihara, T. (2003). Multi-agent based supply chain modelling with dynamic environment. *International Journal of Production Economics*, 85(2), P.263–269.
8. Kim, K. S., & Han, I. (2001). The cluster-indexing method for case-based reasoning using self-organizing maps and learning vector quantization for bond rating cases. *Expert Systems with Applications*, 21, P.147–156.
9. Kolodner, J. (1993). *Case-based reasoning*. San Mateo, Ca: Morgan Kaufman. Kuo, R. J., Kuo, Y. P., & Chen, K. Y. (2005). Developing a diagnostic system through integration of fuzzy case-based reasoning and fuzzy ant colony system. *Expert Systems with Applications*, 28(4), P.783–797.
10. Speakman, R., & Sweeney, P. (2006). RFID: from concept to implementation. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36(10), P.736–754.

**Мамен Е.К.<sup>1</sup>, Айтим А.К.<sup>1</sup>, Аднабеков А.Х.<sup>1</sup>, Абиев А.Б.<sup>1</sup>, Мустафина А.К.<sup>1</sup>**  
**Разработка умного холодильника без продавца**

**Аннотация.** На сегодняшний день технический прогресс позволил использовать интеллектуальные устройства и машины практически повсеместно. Холодильник считается одним из важнейших приборов, который используется почти везде для хранения продуктов, напитков и лекарств при низких температурах и в закрытом месте, чтобы избежать воздействия. Сейчас на торговых площадках существует проблема, как отсутствие безналичных торговых автоматов, отсутствие информации о местонахождении торговых автоматов. В качестве решения вышеперечисленных проблем предлагается умный холодильник. Предлагаемый умный холодильник использует считыватель радиочастотной идентификации (RFID), микроконтроллер Arduino Uno, RFID-метки для всех предметов в холодильнике, удобное приложение, разработанное с использованием Microsoft Visual Studio, Python, базовой базы данных MySQL, разработанной поставщиками для хранения информация, связанная с каждым приобретенным товаром и модулем GSM/GPS A7 с поддержкой передачи данных GPRS.

**Ключевые слова.** Умный холодильник, радиочастотная идентификация, интернет вещей, безналичный расчет, электронное наблюдение за предметами.

**Мамен Е.К.<sup>1</sup>, Айтим А.К.<sup>1</sup>, Аднабеков А.Х.<sup>1</sup>, Абиев А.Б.<sup>1</sup>, Мустафина А.К.<sup>1</sup>**  
**Сатушысыз ақылды тоназытқышты құру**

**Андатпа.** Бүгінгі күні технологиялық жетістіктер интеллектуалды құрылғылар мен машиналарды барлық жерде қолдануға мүмкіндік береді. Тоназытқыш бүкіл жерде тамақ, сусындар мен дәрі-дәрмектерді төмен температурада және қоршаған ортамен әсер етпеу үшін жабық жерде сақтауға арналған маңызды құрылғылардың бірі болып саналады. Қазіргі кезде сауда алаңдарында қолма-қол ақшасыз сауда автоматтарының жетіспеушілігі, сауда автоматтарының орналасқан жері туралы ақпараттың болмауы байқалады. Жоғарыда айтылған мәселелердің шешімі ретінде ақылды тоназытқыш ұсынылады. Аталған ақылды тоназытқышта радиожилікті сәйкестендіру (RFID) оқырманы, Arduino Uno микроконтроллері, тоназытқыштағы барлық элементтерге арналған RFID тегтері, Microsoft Visual Studio, Python, сақтау үшін сатушылар әзірлеген MySQL базалық дерекқоры пайдаланылатын ыңғайлы қосымшаны қолданылады, әрбір сатып алынған өнімге және GPRS деректерін беруді қолдайтын GSM/GPS A7 үлгісіне қатысты ақпарат беріледі.

**Түйінді сөздер.** Ақылды тоназытқыш, радиожиілікті сәйкестендіру, заттар ғаламторы, қолма-қол ақшасыз төлемдер, объектілерді электронды бақылау.

**Авторлары туралы мәлімет:**

**Мамен Ерболат Керімқұлұлы**, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының оқытушысы, магистранты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**Әйтiм Әйгерiм Қайратқызы**, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының аға оқытушысы, техника ғылымдарының магистрі, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**Аднабеков Алмасбек Хусанұғли**, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының магистранты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**Абиев Амирбек Бахытжанұлы**, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының магистранты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**Мустафина Ақкыз Кураковна**, оқу-әдістемелік және академиялық жұмыс департаментінің директоры, техника ғылымдарының кандидаты, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының доценті, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**Сведения об авторах:**

**Мамен Ерболат Керімқұлұлы**, тьютор, магистрант кафедры «Информационных систем», Международный университет информационных технологий

**Әйтiм Әйгерiм Қайратқызы**, магистр технических наук, сениор-лектор кафедры «Информационных систем», Международный университет информационных технологий.

**Аднабеков Алмасбек Хусанұғли**, магистрант кафедры «Информационных систем», Международный университет информационных технологий.

**Абиев Амирбек Бахытжанұлы**, магистрант кафедры «Информационных систем», Международный университет информационных технологий.

**Мустафина Ақкыз Кураковна**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационных систем», директор департамента по учебно-методической и академической работе.

**About the authors:**

**Yerbolat K. Mamen**, tutor, master student, Information Systems Department, International Information Technology University

**Aigerim K. Aitim**, Master of Technical Sciences, senior lecturer, Information Systems Department, International Information Technology University.

**Almasbek H. Abnabekov**, master student, Information Systems Department, International Information Technology University

**Amirbek B. Abiev**, master student, Information Systems Department, International Information Technology University

**Akkyz K. Mustafina**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Information Systems Department, Director of the Academic Affairs Department.

Ауезова А.С.<sup>1</sup>, Муратова К.Н.<sup>1</sup>, Синчев Б.<sup>1</sup><sup>1</sup> Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан**МЕТОДЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ДАННЫХ**

**Аннотация.** В статье предложен новый метод, применяемый для решения задачи информационного поиска неструктурированных (текстовых) данных. Поиск документов осуществляется по ключевым словам, на естественном языке, применяемым в поисковых машинах. Таким образом, на основе полиномиальных алгоритмов создается универсальная машина выборки по нескольким ключам с улучшенными характеристиками по времени и пространству. Данная предлагаемая машина может быть применена для обработки больших данных в различных областях экономики. Для достижения цели в основе новых полиномиальных алгоритмов использована задача о сумме подмножеств, которая относится к классу NP-complete. Эти алгоритмы значительно эффективнее по времени и пространству существующих лучших полиномиальных и экспоненциальных алгоритмов.

**Ключевые слова:** поиск, метод, алгоритм, неструктурированная информация, поисковая машина, полиномиальные алгоритмы, NP-complete, большие данные.

**Введение**

В настоящее время существуют важные практические и теоретические задачи: теория алгоритмов (theory of algorithms), задача поиска (search problem), задача выполнимости (satisfiability problem), задача принятия решений (decision problem), задача кодирования (encryption problem), задача шифрования (encipherment problem) и другие. Одним из ключевых мест является анализ времени работы алгоритмов и используемая ими память. Задача нахождения  $k$ -мерного подмножества из  $n$ -мерного множества, сумма элементов которого равна некоторому заданному числу  $S$ , является NP-полной (NP-complete). Вычислительная сложность этой задачи зависит от двух параметров – количества  $n$  элементов исходного множества и точности  $p$  (определяется как количество двоичных разрядов в числах, составляющих множество). Задача становится лёгкой только при очень малых значениях параметров  $n$  и  $p$ . Если  $n$  (количество входных данных) мало, то полный перебор вполне приемлем. Если параметр  $p$  (количество разрядов в числах множества) мал, можно использовать динамическое программирование при решении задачи о сумме подмножеств. В классических работах определены время работы алгоритма  $T=O(2^{n/2})$  и потребляемая память  $M=O(2^{n/4})$ , которые не позволяют применять полученные результаты на практике при больших значениях  $n$  и на поиск решения необходимо затратить экспоненциальное время. Основным недостатком известных табличных методов (сумм) является построение каждой строки таблицы по свойству определяемым каждым ключевым словом.

К примеру, одна из самых крупных поисковых систем Google рассматривает более 200 различных показателей при оценке веб-сайтов, включая текст, внутренние ссылки, удобство использования веб-сайта и информационную архитектуру. Чтобы получить и сохранить долю рынка онлайн-поиска, поисковым системам необходимо убедиться, что они предоставляют результаты, соответствующие тому, что ищут их пользователи. Они делают это, поддерживая базы данных веб-страниц, которые они разрабатывают с помощью автоматизированных программ, известных как «пауки» или «роботы» для сбора информации. Поисковые системы используют сложные алгоритмы для оценки веб-сайтов и веб-страниц и присваивают им рейтинг по релевантным поисковым фразам. Эти алгоритмы тщательно охраняются и часто обновляются. Поскольку потребители и организации все больше полагаются на поисковые системы при выборе товаров, услуг и поставщиков, в которых они нуждаются, важность поисковых машин с меньшими затратами для современного бизнеса только возрастает.



### Методы сбора первичной (исходной) информации

Среди существующих поисковых систем самыми популярными являются два принципа информационного поиска: поиск по ключевым терминам и поиск на основе кластерных методов и векторных моделей [1],[9]. В большинстве случаев информационно-поисковые системы используют метод поиска по ключевым словам, как основной, а кластерные методы в качестве дополнения [10], что существенно повышает эффективность и точность поиска информации. В системах, использующих поиск по ключевым словам, как Google, Яндекс, AstaVista, Yahoo, процесс поиска сводится к поиску во множестве документов входящих каждого из заданных ключевых слов, с последующей сортировкой этих документов по степени релевантности. В подобных системах процесс поиска сводится к поиску во множестве документов входящих каждого из заданных ключевых слов, с последующей сортировкой этих документов по степени релевантности.

Приведем методы информационного поиска: последовательный поиск, точный поиск по алгоритму Бойера-Мура, информационно-поисковые системы, строящие поисковый индекс, хеширующие методы, инвертированные файлы, сигнатурные файлы, суффиксные массивы, деревья, суффиксные деревья, кластерные методы, тернарные деревья поиска и векторные модели, триангуляционные деревья и др.

Эти подходы позволяют перейти к самым современным методам информационного поиска.

Совершенствование работы поисковых систем невозможно без сбора достоверной информации и последующего ее анализа. Поэтому в общей теории и практике информационного поиска повышенное внимание уделяется теоретическим исследованиям, включающим в себя методы сбора информации и ее анализа.

Теоретические исследования используют научную базу таких дисциплин как теория алгоритмов, теория поиска, теория шифрования, теория кодирования, теория принятия решений и др. К основным методам, применяемым для решения научных и практических задач следует отнести:

- технология обработки и анализа больших данных;
- методы исследования вычислительных операций;
- методы алгоритмической разрешимости.

В рамках совершенствования поисковых систем пристальное внимание уделяется дискретным оптимизационным задачам в комбинаторике, такие как задача о ранце.

### Описание основных научных вопросов и гипотез

Вопрос о равноправии классов задач сложности  $P$  и  $NP$  (также общеизвестный как проблема перебора) — это одна из важных открытых проблем теории алгоритмов уже больше чем пяти десятилетий. Если задачи сложности  $P$  и  $NP$  получить утвердительный ответ, это будет означать, что теоретически возможно решать многие сложные задачи существенно быстрее, чем сейчас.

В разделе теории о вычислительной сложности алгоритмов рассматриваются отношения между классами  $P$  и  $NP$ . Она изучает наиболее общие ресурсы для решения некоторой задачи. Ресурсы — это время (количество шагов) и память (необходимый объем памяти для решения задачи). Проблема равенства классов  $P$  и  $NP$  входит в семь задач тысячелетия, за решение которой Математический институт Клэя назначил премию в миллион долларов США.

Теоретические и прикладные исследования проблемы базируются на методах системного анализа, Web Service, Big Data, Hadoop/Map Reduce.

Машина, созданная по данной методике, базируется на основные положения по разработке поисковых систем, а доступ к ним осуществляется на основе поискового запроса на естественном языке.

Реализация машины осуществляется на основе современной теории класса NP-complete.

Исследование функциональных качеств машины проводится на основе контрольных баз данных, а корректность работы проверяется и доказывается методами и полиномиальными алгоритмами. Результаты научного исследования по данному проекту позволят:

- развивать теорию алгоритмов и практику поиска произвольной информации;
- решить сложные задачи, связанные с равенством классов P и NP;
- подготовить специалистов и молодых ученых в области информационных технологий;
- создать технологии и инструментарии для разработки поисковых машин.

На сегодняшний день имеются компании, которые заинтересованы в результатах данного проекта. Это компании, которые занимаются большими данными.

### Обоснование научной новизны

В  $n$ -элементном множестве целых чисел найти подмножество, сумма элементов которого близка сертификату  $S$ . Эта задача о сумме подмножеств связана с проблемой ранца, которая решена Р. Беллманом [1] в 1956 году. Им предложен псевдополиномиальный алгоритм с временем выполнения  $T=O(nS)$  на основе метода динамического программирования. Поскольку этот алгоритм псевдополиномиального времени является фундаментальной частью информационных технологий, а Subset Sum является одной из основных NP-трудных проблем, важно решить, можно ли улучшить время выполнения  $O(nS)$ .

Спустя 43 года Д. Писинжер [2] улучшил решение этой задачи за время  $T=O(nS/\log S)$ , применяя битовое представление сертификата  $S$ .

Недавно Килильяс и Сюй представили в [3] псевдополиномиальный алгоритм «разделяй и властвуй», который вычисляет все реализуемые суммы до целого числа в оценке времени  $O(\min(\tau, \sigma))$  выполнения алгоритма, где  $\sigma$  - сумма всех элементов исходного множества. Они используют хеширование для быстрого решения задачи о сумме подмножеств, если исходное множество содержится в небольшом интервале. Затем они сводят общий случай к случаю малого интервала путем расщепления исходного множества на меньшие подмножества. Они считают, что новый алгоритм является самым быстрым общим детерминистическим алгоритмом для этой задачи. Однако решение исходной задачи находится с некоторой точностью.

В 2017 году К. Биргман предложил псевдополиномиальный рандомизированный алгоритм [4], работающий за время  $O(n+S)$ . Точнее, учитывая экземпляр задачи о сумме подмножеств  $(S)$ , вычисляется множество всех сумм  $s \in S$ , генерируемых небольшими подмножествами  $Y \subseteq S$  размерности  $|Y| \leq k$  с постоянной вероятностью принадлежности сертификата  $S$  множеству сумм  $s \in Y$ . В работе не указана величина вероятности.

Важно отметить, что детальный обзор современных результатов, содержащихся в более 60 научных трудах, по известным лучшим алгоритмам решения задачи о сумме подмножеств приведен в работах [3, 4].

Наряду с псевдополиномиальными алгоритмами имеются точные алгоритмы с экспоненциальным временем работы, когда в  $n$ -элементном множестве существует хотя одно подмножество, сумма элементов которого равна  $S$ . В первую очередь, к ним относятся работы Горовиц, Санни [5] с временем выполнения алгоритма и требуемым пространством и Шрепеля, Шамира [6] с временем выполнения алгоритма и требуемым пространством. При этом они использовали инвариантные соотношения.

В работах [7,8,9] введены понятия полиномиального (практического) алгоритма и его сложности. В [10] показано, что сложность работы алгоритма для задачи о сумме подмножеств составляет не менее  $2^{n/2}$ , где  $n$  — число переменных. Более детальное исследование сложности решения задачи о сумме подмножеств проведено в работах [11,12]. В них полу-



чены верхние и нижние оценки максимальной экспоненциальной сложности решения этой задачи методом ветвей и границ.

Сложность алгоритма напрямую используется при определении времени работы известных алгоритмов поискового запроса неструктурированной информации по многим ключевым словам [13,14] и методов обработки и анализа больших данных [15].

Важно подчеркнуть, что определение сложности решения задачи о сумме подмножеств является фундаментальной проблемой, используемой в качестве стандартной задачи, которая может быть решена за слабо полиномиальное время во многих дисциплинах по образовательным программам. В качестве основной задачи в теоретической информатике и учебных материалах [16,17] рассматривается задача  $k$ -SUM, которая является подзадачей задачи о сумме подмножеств и связана с методом перебора.

В работе [18] для параметра мощности  $k=2$  разработаны уникальный метод и универсальные алгоритмы с временем и требуемым пространством для выборки искомого подмножества и для параметра мощности  $k=3$ . Для параметра сложности  $k=2$  показана разрешимость равенства классов P и NP. Другими словами, найдено решение этой задачи, в которой проверка правильности решения задачи будет равна получению решения.

### Описание методов исследования

Основные методы исследования базируются на современных методах и алгоритмах решения базовой задачи-задача о сумме подмножеств, которая относится к классу NP-complete. Решение хотя бы одной задачи из этого класса позволяет решить все оставшиеся задачи этого класса.

Постановка задачи. Задача о сумме подмножеств формулируется в виде:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i x_i = S, \alpha_i \in \{0,1\}, x_i \in X^n, i \in N, \quad (1)$$

где  $X^n$  – множество целых положительных чисел, размерность  $n = |X^n|$ ,  $x_i < +\infty$ ,  $N$  - множество натуральных чисел с размерностью  $n = |N|$ ,  $n < +\infty$ , Подзадачей задачи (1) будем называть следующую задачу:

$$\sum_{i=1}^k \alpha_i x_i = S, \alpha_i \in \{0,1\}, x_i \in X^n, \alpha_i = 1, i \in K, \alpha_i = 0, i \in N \setminus K, \quad (2)$$

где  $X^k \subseteq X^n$ ,  $k = |X^k|$ ,  $k \leq n$ ,  $K \subseteq N$ ,  $k=|K|$ ,  $K$  – подмножество индексов всех выбранных переменных  $x_i \in X^n$ ,  $N \setminus K$  - подмножество индексов всех невыбранных переменных  $x_i \in X^n$  подзадачи (2). Отметим, что задача (1) является частным случаем задачи (2), когда множество  $K = \emptyset$ .

Предложены полиномиальные алгоритмы решения задачи о сумме подмножеств (2) на основе работ [18, 19] с разделением исходного множества  $X^n$  на два подмножества. Затем применяется к этим подмножествам в отдельности алгоритм генерации сочетания  $C_n^m$  для получения необходимых подмножеств и потом используется метод слияния для полученных подмножеств, из которых находим искомое подмножество  $X^k$ . Здесь  $k=2m$ .

По результатам проведенного анализа существующих поисковых систем были сделаны выводы о том, что алгоритмы поиска частично удовлетворяют современным требованиям сбора, хранения, обработки и анализа больших объемов данных.

Все поисковые процессы должны протекать с соблюдением трех основных характеристик больших данных:

1. Volume
2. Velocity
3. Variety

Все три характеристики должны быть применены к базовой задаче, как правило, с несколькими переменными и нетривиальным условием. Работы с большими данными технологии: поддержка Hadoop, интеграция с программно-аппаратными комплексами.

### Заклучение

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы:

- приведенный обзор работ показывает, что важная задача о сумме подмножеств в теории сложности алгоритмов относится к основной из трудных проблем класса NP-complete и может быть использована по разработке поисковых систем;
- предложены полиномиальные алгоритмы решения задачи о сумме подмножеств (2) на основе работ [18, 19] с разделением исходного множества  $X^n$  на два подмножества;
- использованы алгоритм генерации сочетания  $C_n^m$  и метод слияния для получения искомого подмножества  $X^k$ .

### ЛИТЕРАТУРА

1. Richard Bellman. Notes on the theory of dynamic programming iv - maximization over discrete sets. Naval Research Logistics Quarterly, 3(1-2):P.67–70, 1956.
2. David Pisinger. Linear time algorithms for knapsack problems with bounded weights. Journal of Algorithms, 33(1):1 – 14, 1999.
3. Konstantinos Koiliaris, Chao Xu. A Faster pseudopolynomial time algorithm for subset sum. To appear in SODA '17, 2017. //arXiv:1610.04712v2[cs.Ds] 8 Jan 2017.-18p.
4. Karl Bringmann. A near-linear pseudopolynomial time algorithm for subset sum. To appear in SODA '17, 2017. //arXiv:1610.04712v2[cs.Ds] 8 Jan 2017.-18p.
5. E. Horowitz, S. Sanni. Computing Partitions with Application to the Knapsack Problem //Journal of the ACM(JACM), 1974, T21, pp.277-292
6. R. Schroepfel, A. Shamir A  $T=O(2^{n^2})$ ,  $S=O(2^{n^4})$  Algorithm for Certain NP-Complete Problem // SIAM Journal on Computing, 1981, Vol.10, № 3, pp.456-464
7. Cobham A. The intrinsic computational difficulty of functions. //In Proceedings of the Congress for logic, methodology and philosophy of science.-NorthHoiLand, 1964.P.24-30.
8. Egmonds J. Parths, treers and flowers. // Canadian Journal of mathematics. -1965. Vol.17. – P.449-467.
9. Николаев А.В. Геометрический подход к задаче о разрезе. -Ярославль, ЯрГУ, 2014, -68с.
10. Robert G. Jeroslow. Trivial integer programs unsolvable by branch-and-bound // Mathematical Programming. — 1974. — V. 6. — P. 105–109
11. Krishnamoorth B. Bounds on the size of branch-and-bound proofs for integer knapsacks // OR Letters. — 2008. — V. 36, № 1. — P. 19–25.
12. Колпаков Р.М., Посыпкин МА. Верхняя оценка числа ветвлений для задачи о сумме подмножеств. //Матем. Вопросы кибернетики. Вып.18.-М.: Физматлит, 2013.-с.213-226
13. C. J. van Rijsbergen. "Information Retrieval." Dept. of Computer Science. University of Glasgow, 1979
14. A. Adamansky. Overview of full-text search methods and algorithms. -Novosibirsk, Novosibirsk State University, 2018, -26p.
15. Min Chen, Shiwen Mao, Yin Zhang, Victor C.M. Leung. Big Data. Related Technologies, Challenges, and Future Prospects. — Springer, 2014. — 100 p.
16. Лифшиц Юрий. Точные алгоритмы и открытые проблемы // Современные задачи теоретической информатики. [Электронный ресурс] URL: <http://download.yandex.ru/class/> (дата обращения: 15.01.2021)
17. Куликов Александр. Алгоритмы NP-трудных задач. Лекции. //Computer Science клуб Санкт-Петербургского отделения при Математическом Институте имени В.А. Стеклова, 2009. .-с.13-16
18. B. Sinchev, A.B. Sinchev, J. Akzhanova, A.M. Mukhanova. New methods of information search. I. // News of the National Academy of Sciences of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, Volume 3, Number 435 (2019), pp. 240-246

19. B. Sinchev, A.B. Sinchev, J. Akzhanova, Y. Issekeshv, A.M. Mukhanova. Polynomial time algorithms for solving NP-complete problems . // News of the National Academy of Sciences of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, Volume 3, Number 441 (2020), pp.97-101
20. S.G. Akl. Adaptive and optimal algorithms for enumerating perinutations and combinations. //The Computer Journal, 30 (1987), pp. 433-436
21. B. Sinchev, A. B. Sinchev, Z.A. Akzhanova. Computing network architecture for reducing a computing operation time and memory usage associated with determining, from a set of data elements, a subset of at least two data elements, associated with a target computing operation result. // Патент в USPTO, 2019.-38p.

**Ауезова Ә.С.<sup>1</sup>, Муратова К.Н.<sup>1</sup>, Синчев Б.<sup>1</sup>**

**Құрылымданбаған деректерді ақпараттық іздеу әдістері**

**Андатпа.** Мақалада құрылымданбаған (мәтіндік) деректерді ақпараттық іздеу мәселесін шешу үшін қолданылатын жаңа әдістер қарастырылған. Құжаттарды іздеу негізгі сөздер бойынша іздеу машиналарында қолданылатын табиғи тілде жүзеге асырылады. Осылайша көпмүшелік алгоритмдер негізінде уақыт пен кеңістік бойынша жақсартылған сипаттамалары бар бірнеше кілттер бойынша әмбебап іріктеу машинасы жасалады. Бұл ұсынылған машина экономиканың әртүрлі салаларында үлкен деректерді өңдеу үшін қолданылуы мүмкін. Мақсатқа жету үшін жаңа полиномиялық алгоритмдер негізінде NP-complete класына жататын ішкі жиындардың қосындысы туралы есеп пайдаланылды. Полиномиялық және экспоненциалды алгоритмдердің уақыты мен кеңістігінде, осы алгоритмдер жақсырақ және едәуір тиімді.

**Түйінді сөздер:** іздеу, әдіс, алгоритм, құрылымданбаған ақпарат, іздеу машинасы, көпмүшелік алгоритмдер, NP-толық, үлкен деректер (Big data).

**Auyezova A.S.<sup>1</sup>, Muratova K.N.<sup>1</sup>, Sinchev B.<sup>1</sup>**

**Methods of information search for unstructured data**

**Abstract.** The article discusses new methods used to solve the problem of information retrieval of unstructured (text) data. Search for documents is carried out by keywords in the natural language used in search engines. Thus, on the basis of polynomial algorithms, a universal multi-key sampling machine is created with improved time and space characteristics. This proposed machine can be used for processing big data in various areas of the economy. To achieve this goal, the new polynomial algorithms are based on the problem of the sum of subsets, which belongs to the NP-complete class. These algorithms are significantly more time and space efficient than the existing best polynomial and exponential algorithms.

**Key words:** search, method, algorithm, unstructured information, search engine, polynomial algorithms, NP-complete, big data.

**Сведения об авторах:**

**Ауезова Анель Саттаровна**, PhD-докторант, лектор кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

**Муратова Камила Нурлановна**, магистр, лектор кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

**Синчев Бахтгерей**, д.т.н., профессор кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

**About authors:**

**Anel S. Auyezova**, PhD-doctoral student, lecturer, «Information Systems» Department, International Information Technology University.

**Kamila N. Muratova**, Master of Tech. Sci., lecturer, «Information Systems» Department, International Information Technology University.

**Bakhtgerey Sinchev**, Doct. of Tech. Sci., Professor, «Information Systems» Department, International Information Technology University.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Ауезова Әнел Саттарқызы**, PhD-докторанты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының лекторы.

**Муратова Камила Нурланқызы**, магистр, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының лекторы.

**Синчев Бахтгерей**, т.ғ.д., Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының профессоры.

УДК 530.1, 681.3.06

**Нәдіров Н.Қ.<sup>1</sup>, Дуйсебекова К.С.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФИЛЯ КЛИЕНТА НА ОСНОВЕ BIGDATA С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

***Аннотация.** По мере того, как бизнес-процессы становятся все более и более ориентированными на клиента, чрезвычайно важны маркетинговые и управленческие отношения с клиентами, что заслуживает особого внимания с учетом глобализации и растущей конкуренции на рынке. На данном этапе возникает много всевозможных вопросов «Кто такие клиенты?» и «Как их идентифицировать?». В настоящее время «Какую информацию необходимо собирать о потенциальных клиентах?» и «Каковы сейчас уровни обслуживания?».*

*Цель разработчика заглянуть в «голову» собственного клиента и осознать, чего он желает. Эти познания станут неоценимыми позднее, когда найденные данные и информация будут изучены, осознание всех задач и вопросов станет неотъемлемой частью успеха будущего проекта.*

*В данной статье представлен способ подготовительной обработки данных для умственного изучения данных, доктрина использования, способы изучения больших размеров данных и извлечения полезной информации, содержащейся в них полезной информации для формирования профиля клиента.*

***Ключевые слова:** Большие данные, программное обеспечение, информационная система, структурированные и неструктурированные данные, социальный профиль человека.*

### **Введение**

Актуальность темы анализа состоит в том, что сейчас случается повсеместное проникновение IT-продуктов в жизнь современного человека независимо от его сферы работы. Все это дает большое число преимуществ, которые, непременно, положительно влияют на работу человека.

Обычно каждый проект с приложением проходит несколько шагов либо актуальных циклов от постановки трудности до её визуализации либо представления готового решения. В статье мы рассмотрим любой из этих шагов больше тщательно на примере усовершенствования продаж, принятая схема процесса представлена на Рисунке 1.



Рисунок 1 - Стадия процесса

Чтобы начать работу с данными, необходимо выполнить ряд шагов, показанных на Рисунке 1. Поставить задачу, определить цель исследования, кто наш клиент, чего именно клиент ожидает от нас. И другие вопросы, определяющие проблемы и цели. Надо будет собрать необработанные данные, чтобы решить проблему. Чтобы подготовить и обработать данные, мы должны сначала очистить данные, чтобы превратить их в форму, которую мы можем продолжить анализировать в более удобной форме. Построение модели данных - самый важный этап этого проекта, на котором необходимо применить все технологии для анализа данных, показывает результат визуализации происходящего во время исследования.

Основные этапы и процесс представления больших данных рассматриваются для выбора информации, необходимой для создания социального профиля человека. Анализируются системы и сервисы для сбора данных, в том числе социальные сети, которые предлагают множество возможностей. Среди них есть довольно крупные системы и проекты, которые помогают собирать информацию легально. Наконец, из полученных исследований сделаны некоторые выводы.

**Целью** этого анализа является разработка системы формирования профиля клиента на базе больших данных с внедрением семантического изучения.

Для достижения поставленной цели нужно решить последующие научные задачи:

- Изучение методов машинного обучения;
- Исследование больших данных;
- Уточнение структуры профиля клиентов, типы и характеристики, которые их характеризуют.
- Исследование и создание данных о клиентах;
- Обобщение и классификация зарубежного опыта для увеличения профиля клиента;
- Проведение исследования доступных методов анализа профиля клиентов и определение наиболее эффективных методов для казахстанских компаний.
- Разработка системы профилей клиентов для производителей товаров и услуг с целью предоставления практических советов по их созданию.

Разработка системы профилей клиентов, повышающей продуктивность продаж предприятия, которая включает оценку клиентского капитала и прогнозирование действий клиентов.

Этот этап подразумевает использование ранее полученной информации о данных. Здесь применяются методы из области статистики, исследования операций машинного обучения и т.д. Процесс моделирования состоит из четырех шагов:

- планирование показателей и выбор модели;
- исследование модели и получение результатов;
- проверка адекватности созданной модели;
- применение отлаженной модели к исследуемым данным.

Такие модели предсказывают выбор между двумя или более дискретными альтернативами, в отличие от стандартных эконометрических моделей, оперирующих в основном непрерывными переменными.



При составлении социального профиля человека можно ограничиться минимальными параметрами таких как фамилия, имя, пол, дата рождения, адрес профиля в социальной сети, характеристики.

Рассмотрим архитектуру предлагаемого решения. В дополнение к приложению, серверная часть системы включает последующие составляющие, подобные как планировщик, поисковый робот, службу обработки данных, сервер реляционной информационной базы и сервер хранилища данных.

Главная цель, которая решается планировщиком, обновление и интеграция соц. профилей претендентов в уже существующие в базе данных по истечении данного промежутка времени. Данный механизм предназначен для поддержания актуальности данных, так как соц. профиль претендента может временно изменяться в зависимости от его активности на сайтах соцсетей.

### Исследование данных (Сбор данных)

После загрузки необходимых данных на их подготовку и очистку уходит много времени. На этом этапе происходит интеллектуальный анализ данных. Изучение данных должно помочь понять их. Для этих целей используется описательная статистика и простое моделирование. Здесь можно применять различные техники визуализации, от простых графиков и диаграмм до графиков и диаграмм, пример которых показан на Рисунке 2.

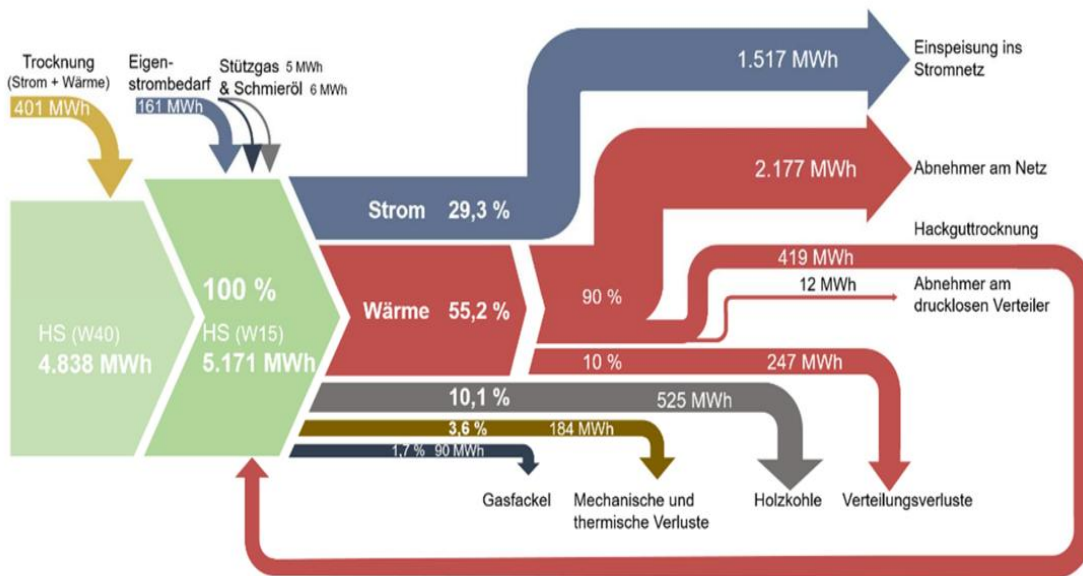


Рисунок 2 - Интеллектуальный анализ данных

Рассмотрим главные приемы визуализации данных. На Рисунке 3 представлен метод совмещения диаграмм, а на Рисунке 4 показан метод связывания диаграмм, при котором изменения одной диаграммы переносятся на другую.



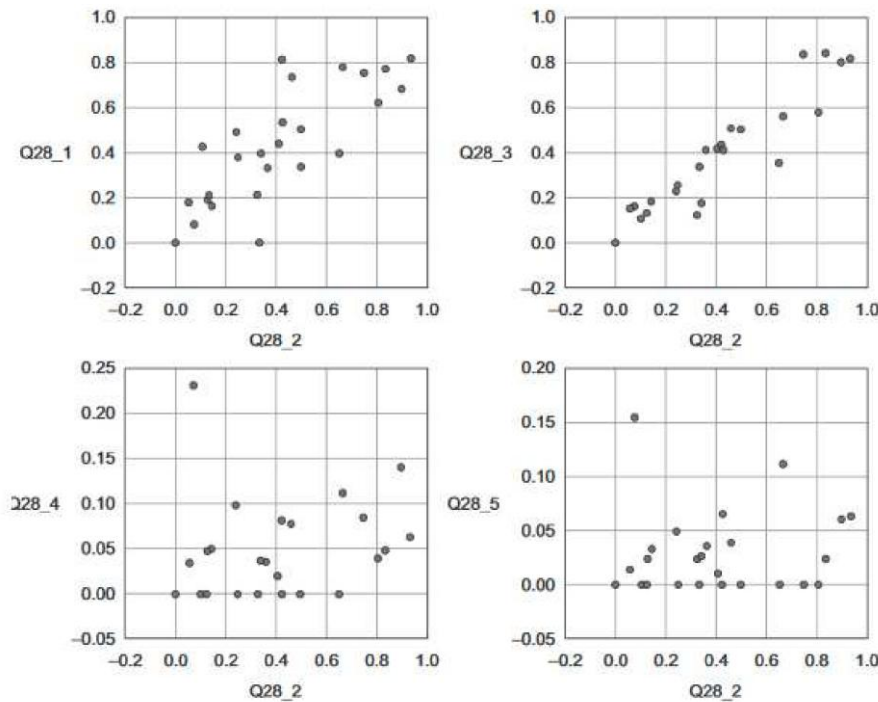


Рисунок 3 - Метод совмещения диаграмм

Все эти методы представлены в виде визуализации, но никто не запрещает использовать другие методы на этом этапе.

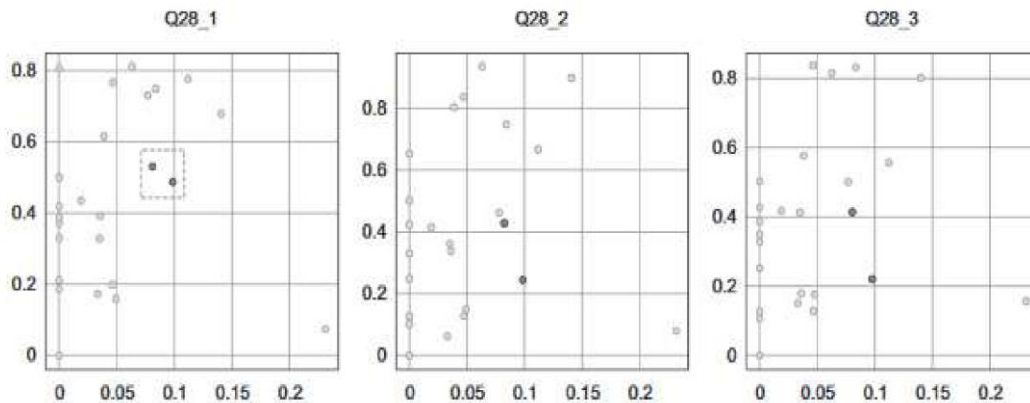


Рисунок 4 - Метод связывания диаграмм

**Моделирование данных**

Данный шаг подразумевает внедрение до этого приобретенной информации о данных. Он употребляет способы статистики, операционных исследовательских работ, машинного обучения и др.

Процесс моделирования состоит из 3-х шагов: выбор модели, исследование модели и получение итогов.

**Подготовка данных**

На этом этапе работа с данными не завершается, еще необходимо провести проверку и удостовериться, что они незапятнанные. Данный шаг обычно занимает огромную часть ежедневной работы работника. Любая допущенная вами ошибка может востребовать дополнительной работы.

Специалист анализирует данные в процессе их подготовки к ввозу и анализу.

Подготовка включает проверку типов данных на сходимость и выявление отсутствующих и покоробленных данных. Учитываются главные обнаруженные в данных ошибки, которые нужно поправить. Прежде всего это ошибки ввода и излишнее число пробелов, несоответствие знаков, некорректные значения, отличия от общих правил, различные единицы измерения и различные уровни агрегирования.

### Математическая постановка задачи

Формирование профиля клиента с использованием больших данных и имитационного обучения выглядит следующим образом: существует фактор-вектор  $\bar{X}$ , отражающий информацию, представленную в профиле клиента, которая влияет на зависимую переменную  $Y$ , которая, в свою очередь принимает всего два значения: 1 - если заказчик наш покупатель и 0 в противном случае. Тогда вероятность того, что  $Y = 1$ , должна быть выражена как функция факторов согласно формуле (1):

$$Probability: (Y=1/\bar{X}) = F(X) \quad (1)$$

Несмотря на то, что все профили клиентов не могут быть заполнены одинаково, из вышесказанного можно сделать вывод, что какая информация будет присутствовать в профиле клиента, почти наверняка.

- Пол клиента (1 - мужской, 2 - женский).
- Возраст (в годах).
- Работа (1 - да, 2 - нет).
- Средняя стоимость покупки (в месяц / год).
- В основном то, что он покупает (количество).
- Покупатель (0 - нет, 1 - да).

Как видно, модель должна включать в себя достаточно большой объем качественных данных, показывающих наличие или отсутствие той или иной особенности в рассматриваемом объекте, и может иметь как номинальную, так и ранговую [5].

Предполагая, что зависимая переменная  $Y$ , которая представляет собой возможность или невозможность взять на работу кандидата (или, в случае с рекрутинговым агентством – рекомендовать его клиенту), принимает только два значения:  $\{0; 1\}$  (см. формулу 2).

$$(Y = 1 | x) = F(x^T \beta) \quad (2)$$

Вероятность того, что она примет соответствующее значение можно выразить как функции некоторых факторов (3):

$$(Y = 0 | x) = 1 - F(x^T \beta) \quad (3)$$

Набор характеристик  $\beta$  отражает воздействие изменения каждого фактора на итоговую возможность. Задача заключается в том, чтобы найти пригодную функцию в правой части уравнения. Одна из возможностей – применять регулярную линейную регрессию (4), также мы можем построить регрессионную модель (5):

$$F(x, \beta) = x^T \beta \quad (4)$$

$$y = x^T \beta + \varepsilon \quad (5)$$

Широкую известность в эконометрике приобрела так называемая пробит-модель, использующая функцию (6) стандартного нормального распределения:

$$Pr obability (Y = y | x) = \int_{-\infty}^{x^T \beta} \phi(t) dt = \Phi(x^T \beta) \quad (6)$$

Для обработки данных можно создать свой элемент системы, можно применять фреймворк Apache Spark.

Apache Spark - это программный пакет с открытым начальным кодом в целях выполнения распределенной обработки неструктурированных и полуструктурированных данных.

В качестве СУБД для реляционных БД можно применять SQL Server, приложений с базами данных можно применять ORM Entity.

Framework. Для хранения неструктурированных данных предлагается применять Apache Hadoop.

### Исследование семантики в рамках теории «Смысл $\Leftrightarrow$ Текст»

При разработке теории «Значение  $\Leftrightarrow$  Текст» было введено понятие лексической функции. Лексическая функция - определенное смысловое отношение, к примеру, «Равенство по значению», «противоположность значения», «обобщающее понятие» и т.д. Пусть будет несколько лексических единиц - слова и словосочетания. После эта лексическая функция связывает каждую из этих единиц с набором лексических единиц, которые находятся с начальной единицей в соответственном семантическом отношении.

Значения лексических функций от различных доводов могут быть всецело либо отчасти схожими. Значения различных функций аргумента также могут быть схожими. Кроме обычных лексических предикатов, их композиции - составные предикаты - могут употребляться для описания лексической сопоставимости.

Помимо простых лексических предикатов, для описания лексической сочетаемости могут использоваться и их комбинации – составные предикаты.

Необыкновенную роль в исследовании семантики играет валентность слов, другими словами способность слов вступать в связь с иными словами. Есть два типа валентностей слов: синтаксические и семантические. Однако это деление время от времени бывает достаточно условным. Ситуации, которые описываются словами на естественном языке, имеют, обычно, от 1-го до 4 семантических компонент, либо семантических актантов. При всем этом каждое слово соединено с глубокими синтаксическими актантами - зависимыми словами, которые соответствуют предмету и дополнениям. Семантическая валентность определяется лексическим изучением ситуации, данной определенным словом. Синтаксические валентности определяются числом синтаксических актантов, которые были представлены конкретно в тексте и данных контекстом.

С формальной точки зрения мы имеем конструкцию, описанную ниже (см. формулу 7). Чтобы не связывать с каждым глаголом (и другими словами) отдельный предикат, рассматривается предикат, размерность которого больше на 1:

$$P^{val}(y, x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (7)$$

при всем этом  $y$  будет само слово, а  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – его валентности. Различать синтаксические и семантические актанты (см. формулу 9) можно при помощи мультииндексов, которые указывают, какие конкретно актанты заданы в тексте (см. формулу 8), (см. формулу 10). Запись

$$P_{1\dots n}^{val}(y, x_1, x_2, \dots, x_n). \quad (8)$$

Формула значит, что заданы актанты

$$i_1, i_2, \dots, i_k. \tag{9}$$

А именно, если заданы все актаны, выходит

$$P_{i_1 i_2 \dots i_k}^{val}(y, x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_k}) \tag{10}$$

Некоторые варианты (мультииндексных наборов) (см. Формулу 11) могут быть непремлемыми в языке. Если огромное количество  $i_1, i_2, \dots, i_k$  приемлемо, импликация имеет место

$$\begin{aligned} & \forall y \forall x_1 \dots \forall x_n (P_{1\dots n}^{val}(y, x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \\ & \rightarrow P_{i_1 i_2 \dots i_k}^{val}(y, x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_k})). \end{aligned} \tag{11}$$

В данном случае набор слов в толково-комбинаторном словаре можно изучать как под-модель начальной модели, являющейся языком. Лексические предикаты, которые сейчас определены на более узком наборе, будут действовать аналогичным образом.

### Семантические роли и семантические ограничения

Семантические сети разрешают представить семантику некоторого слова в согласовании с его внутренней структурой. Если вместе с этой структурой учитываются грамматические индивидуальности, то значение утверждения может быть представлено в определениях семантических ролей и связанных семантических ограничений.

Кроме термина «семантические роли» в литературе употребляются также понятия, направленные на определенную тематику роли, тета-роли, глубочайшие кейсы. Дж. Грубер и К. Филлмор числятся основателями этого направления семантических исследовательских работ. На самом деле, эти понятия тесновато соединены с семантическими и глубинными синтаксическими факторами, исследователь которых И.А. Мельчук. Вот некоторые из семантических ролей, обсуждаемых в статьях.

По числу доводов и их семантическим свойствам почти все глагольные лексемы можно поделить на классы: глаголы физического действия (рубить, видел), глаголы восприятия (глядеть, слушать), глаголы о манере речи (орать, шептать) и т.д. В каждом классе есть более четкое деление. В числе глаголов физического сотрудничества глаголы глагольной формы (агент, инструмент, объект) имеют такую же семантическую структуру предиката-аргумента: разламывать - разламывать, разламывать - делить и т.д. Иная структура предиката-аргумента свойственна для глаголов глагольной формы (агент, инструмент, цель) и т.д.

### Профили поведения клиентов

Поведение покупателей - это процесс, средством которого люди решают, следует ли, что, когда, где, как и у кого получать товары и услуги. Однако Моуэн и Минор определяют поведение клиентов параличному.

Поведенческое профилирование основано на отношении покупателей к продукту, его использовании или реакции на него.

Рекламодатели считают, что поведенческие переменные, которые является наилучшими отправными точками для построения поведенческого профилирования, включают:

1. Случай: клиенты формируются по времени, когда они получают мысль о приобретении, совершении покупки либо использовании приобретенного продукта. Компания может выбрать один из видов маркетинговой стратегии перед праздниками.

2. Достоинства: это процесс, разделяющий клиентов на базе разных преимуществ, которые они могут найти в продукте.

3. Статус пользователя: профилирование в согласовании с непользователями, которые были пользователями, возможными пользователями, новенькими и неизменными пользователями продукта, компания может настроить и индивидуализировать собственный маркетинг для каждой группы.

4. Скорость использования: профиль коэффициента использования разделяет клиентов зависимо от того, сколько они потребляют продукт. Они разбиты на группы непользователей, пользователей легких, средних и тяжелых продуктов.

5. Этап готовности клиента: этап готовности клиента относится к осведомленности клиента и интереса к продукту.

6. Статус лояльности: клиент также быть может профилирован в согласовании с его лояльностью. Твердые лоялисты - это клиенты, которые не один раз приобретают один и тот же продукт; разбитые лоялы - это клиенты, которые привязаны к двум либо трем брендам и получают их случайным образом; сдвиговые лоялы - это клиенты, переключаемые с 1-го бренда на иной, придерживаясь этого бренда некое время, пока не переключатся на иной.

7. Отношение: клиентов можно поделить зависимо от того, относятся ли они к продукту с энтузиазмом, положительно, индифферентно, негативно либо воинственно. Изучая отношение покупателей к бренду либо продукту, компания получает широкий диапазон познаний о рынке и собственных клиентах.

### **Выводы**

Из всего вышесказанного можно сделать еще один очень важный вывод. Выражая свою мысль, человек ориентируется на необходимые ему вещи. В данной работе были рассмотрены главные способы и основы сегментного анализа маркетинга для формирования профиля клиента. В действительности есть значительно больше способов определения рыночного раздела. В конечном результате, сегментация - не самоцель. Ведущей ее задачей считается ответ на вопрос - имеют ли быть уделены устойчивые группы покупателей предоставленного продукта. В случае, если эти группы не отличаются, то работа компании имеет возможность быть направлена на всех клиентов предоставленной продукции (так именуемая стратегия глобального маркетинга).

В заключении можно с уверенностью сказать, что разработка системы профилирования клиентов на основе Bigdata посредством семантического анализа имеет право на существование и будет востребована на рынке программного обеспечения.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. А.В. Шмида. Новые методы работы с большими данными: победные стратегии управления в бизнес-аналитике// Научно-практический сборник. – М.: ПАЛЬМИРА, 2016. – 528 с.
2. Базенков Н.И., Губанов Д.А. Обзор информационных систем анализа социальных сетей: Управление большими системами, 2013. – 357-394.
3. Бодянский Е.В. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение, применения: монография Е.В. Бодянский, О.Г. Руденко. – Харьков: Телетех, 2004. – 369 с.
4. Веснин В.Р. Управление человеческими ресурсами. Теория и практика: учебник / В.Р. Веснин. – М.: Проспект, 2014. – 688 с.
5. Вязигин А.В. Оценка персонала высшего и среднего звена. А.В. Вязигин. – М.: Вершина, 2006. – 256 с.



6. Дорофеев В.Д. Эффективность управления трудовыми ресурсами предприятия при внедрении системы менеджмента качества: монография В.Д. Дорофеев, А.Н. Шмелева. – Пенза: Информационно-издательский центр ПГУ, 2008. – 210 с.
7. Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Математические методы в экономике», «Прикладная информатика» И. Н. Дрогобыцкий. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 423 с.
8. Маслова В.М. Управление персоналом: толковый словарь. В.М. Маслова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. – 120 с.
9. Зайцева Т.В., Зуб А.Т. Управление персоналом. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2013. – 336 с.
10. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. – М.: Изд-во физико-математической литературы, 2010. – 228 с.
11. Лахути Д.Г., Рубашкин В.Ш. Средства и процедура концептуальной интерпретации входных сообщений на естественном языке: Изв АН СССР: Сер. Технич. киберн. – 1987. – № 2. – С. 49–59.
12. Рубашкин В.Ш. Семантический компонент в системах понимания текста: КИИ-2006: тр. 10 Национ. конф. по искусствен. интеллекту с междунар. участ. 2006. [Электронный ресурс] URL: <http://www.raai.org/resurs/papers/kii-2006/#dokladi> (дата обращения: 22.10.2020).
13. Падучева Е.В. Семантика вида и точка отсчета: Изв. АН СССР: Сер. лит. и яз. – 1986. – Т. 45. – № 5. – С. 18–25.
14. Падучева Е.В. Отпредикатные имена в лексикографическом аспекте: Научно-техническая информация. – 1991. Сер. 2. – № 5. – С. 21–31.
15. Хабаров С.П. Представление знаний в информационных системах: конспекты лекций. [Электронный ресурс] URL: <http://www.habarov.spb.ru/bz/bz07.htm> (дата обращения: 23.10.2020).
16. Луценко Е.В. Представление знаний в информационных системах: электрон. учеб. пособие для студентов. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2010. – 428 с.
17. Константинова И.С., Митрофанова О.А. Онтологии как системы хранения знаний: Информационно-телекоммуникационные системы: Всерос. конкурс. отбор статей, 2008. – 54 с.

#### REFERENCES

1. A.V. Shmida “*Novye metody raboty s bol'shimi dannymi: pobednye strategii upravlenija v biznes-analitike*” [New methods of working with big data: a winning strategy for the management of the business intelligence], Nauchno-prakticheskiĭ sbornik. М.: PAL"МIRA 2016. – 528Р.
2. Bazenkov N.I., Gubanov D.A. *Obzor informacionnyh sistem analiza social'nyh seteĭ: Upravlenie bol'shimi sistemami*, [Overview of information systems for social network analysis: Managing large systems] 2013. – 357-394 PP.
3. Bodjanskij, E. V. *Iskusstvennye nejronnye seti: arhitektury, obuchenie, primenenija: monografija E. V. Bodjanskij, O.G. Rudenko*. [Artificial neural networks: architectures, training, applications: monograph by E. V. Bodyansky, O. G. Rudenko] – Har'kov: Teleteh, 2004. – 369 PP.
4. Vesnin, V. R. *Upravlenie chelovecheskimi resursami. Teorija i praktika: uchebnyk* [Human resource management. Theory and practice: textbook]/ V. R. Vesnin. – М.: Prospekt, 2014. – 688 P.
5. Vjazigin, A. V. *Ocenka personala vysshego i srednego zvena*. [Evaluation of senior and middle management personnel. A.V. Vyazigin] A. V. Vjazigin. – М.: Vershina, 2006. – 256 P.
6. Dorofeev, V. D. *Jeffektivnost' upravlenija trudovymi resursami predprijatija pri vnedrenii sistemy menedzhmenta kachestva* [Efficiency of the company's human resources management in the imple-



- mentation of the quality management system] monografiya V. D. Dorofeev, A. N. Shmeleva. – Penza: Informacionno-izdatel'skij centr PGU, 2008. – 210 P.
7. Drogobyckij, I. N. *Sistemnyj analiz v jekonomike: uchebnik dlja studentov vuzov, obuchajushhihsja po special'nostjam «Matematicheskie metody v jekonomike»*, [System analysis in economics: a textbook for university students studying in the specialties "Mathematical methods in Economics"] «Prikladnaja informatika» I. N. Drogobyckij. - 2-e izd., pererab. i dop. - M.: JUNITI-DANA, 2012. - 423 P.
  8. Maslova V. M. *Upravlenie personalom: tolkovyj slovar'*. [Personnel Management: explanatory dictionary] V. M. Maslova. – M.: Izdatel'sko-torgovaja korporacija «Dashkov i K», 2013. – 120 P.
  9. Zajceva T. V., Zub A. T. *Upravlenie personalom*. [Human Resources Management] – M.: ID «FORUM»: INFRA-M, 2013– 336 P.
  10. Gubanov D.A., Novikov D.A., Chhartishvili A.G. *Social'nye seti: modeli informacionnogo vlijaniya, upravlenija i protivoborstva*. [Social networks: models of information influence, management and confrontation] M.: Izd- vo fizikomatematicheskoi literatury, 2010. – 228 c.
  11. Lahuti D.G., Rubashkin V.Sh. *Sredstva i procedura konceptual'noj interpretacii vhodnyh soobshhenij na estestvennom jazyke*. [Tools and procedure for conceptual interpretation of input messages in natural language] Izv AN SSSR: Ser. Tehnich. kibern. 1987. № 2. 49–59 P.
  12. Rubashkin V.Sh. *Semanticheskij komponent v sistemah ponimaniya teksta*: [Semantic component in the system of understanding the text] KII-2006: tr. 10 Nacion. konf. po iskusstven. intellektu s mezhdunar. uchast. 2006. [Electronic resource] URL: <http://www.raai.org/resurs/papers/kii-2006/#dokladi> (accessed: 12.02.2021).
  13. Paducheva E.V. *Semantika vida i tochka otscheta*. [View semantics and reference point] Izv. AN SSSR: Ser. lit. i jaz. 1986. T. 45. № 5. 18–25 P.
  14. Paducheva E.V. *Otpredikatnye imena v leksikograficheskom aspekte*: [Predicate names in the lexicographic aspect] Nauchno-tehnicheskaja informacija. 1991. Ser. 2. № 5. 21–31 P.
  15. Habarov S.P. *Predstavlenie znaniy v informacionnyh sistemah: konspekty lekcij*. [Knowledge representation in information systems: lecture notes] [Electronic resource] URL: <http://www.habarov.spb.ru/bz/bz07.htm> (accessed: 12.02.2021).
  16. Lucenko E.V. *Predstavlenie znaniy v informacionnyh sistemah: jelektron. ucheb. posobie dlja studentov*. [Knowledge representation in information systems: electron. studies. manual for students] Krasnodar: Izd-vo KubGAU, 2010. – 428 P.
  17. Konstantinova I.S., Mitrofanova O.A. *Ontologii kak sistemy hranenija znaniy: Informacionno-telekommunikacionnye sistemy*: [Ontologies as Knowledge Storage Systems: Information and Telecommunications Systems] Vseros. konkurs. otbor statej, 2008. – 54 P.

Нәдіров Н.Қ.<sup>1</sup>, Дуйсебекова К.С.<sup>1</sup>

**Семантикалық талдауды қолдану арқылы Bigdata негізінде клиент профилін құру жүйесін қалыптастыру**

**Аңдатпа.** Бизнес-процестер клиенттерге көбірек бағытталған сайын, тұтынушылармен маркетингтік және басқарушылық қатынастар өте маңызды, бұл жаһандану мен нарықтағы өсіп келе жатқан бәсекелестікті ескере отырып, ерекше назар аударуға тұрарлық. Осы кезеңде "Клиенттер деген кім?" және "Оларды қалай анықтауға болады?". Қазіргі уақытта "Әлеуетті клиенттер туралы қандай ақпарат жинау керек?" және "Бүгінгі күні қызмет көрсету деңгейлері қандай?" деген мәселелер туындайды.

Әзірлеушінің мақсаты—клиенттің талғамына қарап, оның не қалайтынын білу. Кейінірек табылған мәліметтер мен ақпараттар талданған кезде алынған білімнің баға жетпес құндылығы байқалады, барлық мақсаттар мен мәселелерді түсіну болашақ жоба жетістіктерінің ажырамас бөлігі болып табылады. Аталған мақалада деректерді алдын ала өңдеу әдісі, пайдалану тұжырымдамасы, деректердің үлкен көлемін талдау әдістері және тұтынушы профилін қалыптастыру үшін олардағы пайдалы ақпаратты алу ұсынылған.

**Түйінді сөздер:** Үлкен деректер, бағдарламалық жасақтама, ақпараттық жүйе, құрылымдалған және құрылымдалмаған деректер, адамның әлеуметтік профилі.

**Nadirov N.K.<sup>1</sup>, Duisenbekova K. S.<sup>1</sup>**

**Development of a client profile formation system based on Big data using semantic analysis**

**Abstract.** As business processes become more and more customer-centric, marketing and management relationships with customers are becoming extremely important, which deserves special attention given the globalization and growing competition in the market. At this stage, many questions arise. Who are the clients? And how to identify them? Currently what information needs to be collected about potential customers? What are the service levels now? The developer's goal is to read the client's mind and understand what he wants. This knowledge will become invaluable later when the data and information found are analyzed. Understanding of all goals and problems is an integral part of the success of a future project. This paper presents a data preprocessing method for data mining based on the concept of using techniques to analyze huge amounts of data and extract the useful information it contains to form a customer profile.

**Key words:** Big data, software, information system, structured and unstructured data, social profile of a person.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Нәдіров Нұртас Қонысұлы**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының магистранты.

**Дуйсебекова Кулянда Сейтбековна** – PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

**About authors:**

**Nurtas K. Nadirov**, Master's student, «Information Systems» Department, International Information Technology University.

**Duisenbekova K. Saitbekova**, PhD, Assoc. Professor, Department of «Information Systems», International Information Technology University.

**Сведения об авторах**

**Нәдіров Нұртас Қонысұлы**, магистрант кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий.

**Дуйсебекова Кулянда Сейтбековна**, PhD, ассоц.профессор кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

УДК 001.892, 001.893

Бердыкулова Г.М.

Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

## ЧТО ТАКОЕ НАУЧНАЯ СТАТЬЯ И КАК НЕ НАДО ЕЕ ПИСАТЬ

**Аннотация.** *Статья посвящена анализу повышения качества научных работ, написанных для международных конференций, журналов и издательств. На основе обобщения проблем по написанию научных рукописей в стране, отраженных в публикациях, обобщены требования к научным рукописям. В результате даются конкретные рекомендации по повышению научности статьи и соответствия методологии научного исследования и международным требованиям на условных примерах реальных авторских кейсов.*

**Ключевые слова:** *методология научного исследования, научная статья, научность, требования к написанию научных рукописей, метод изучения реальных кейсов.*

### Введение

Необходимость написания статьи определяется повышением требований к научным и педагогическим работникам высшей школы в высококачественных исследованиях, отвечающих требованиям международного научного сообщества.

Для определения объекта и предмета исследования из большого массива рецензированных статей был отобран материал по особо значимым критериям, как научность, соответствие содержания названию и вносимый вклад в изучаемую проблему.

Целью статьи является представление опыта рецензирования и редактирования научных работ для IGI Global, USA, Academic Conferences and Publishing International, UK, the International Economics Development and Research Center, Hong Kong и международных журналов “The International Journal of Innovation, Management and Technology”, Hong Kong и “The International Journal of Urban Design for Ubiquitous Computing (IJUDUC)”, Australia.

В статье рассматривается вопрос о способах обеспечения качества публикаций в международных рецензируемых журналах и улучшения качества публикаций в журналах Казахстана. Опираясь на методологию научного исследования, используя метод изучения реальных кейсов, проведя всесторонний анализ научных работ и синтеза результатов, даются развернутые рекомендации по диагностике несоответствий критериям написания статей и конкретным мерам по их корректировке.

### Масштаб и причины проблемы

Литературный обзор отечественных статей по теме исследования позволил обобщить существующее положение по написанию научных рукописей в стране. Основная проблема заключается, по мнению экспертов, в отсутствии в Казахстане адекватных систем управления интеллектуальным потенциалом, его развитием, использованием и реализацией. Поэтому ставится задача перехода к новому – информационно-интеллектуальному производству и капитализации результатов научных работ ученых для способствования формированию экономики знаний и обеспечения конкурентоспособности страны в глобальном окружении [1].

Называются пять проблем казахстанской науки: проблема омоложения казахстанской науки; неоправданно высокая нагрузка на ученых; бессмысленная погоня за зарубежными публикациями; отсутствие качественного менеджмента в казахстанской науке; проблемы коммерциализации науки. [2]

Отмечается также, что многие исследователи измеряют и оценивают свою научную продуктивность в количественных показателях, например, важным считается, сколько статей у них опубликовано в научных журналах. Ученые публикуют свои статьи в научных журналах,

главным образом, в целях защиты ученых степеней магистра или доктора философии по определенной специальности. В основном публикации в научных изданиях необходимы для профессионального-карьерного роста, но очень немногие ученые считают публикацию формой интеллектуального обмена или способом накопления знания (3).

Определенные авторы видят одним из эффективных условий повышения качества отечественных публикаций в более жёстком рецензировании, в том числе и «анонимном слепом» рецензировании (blind peer review). Считается, что научные журналы станут центром, аккумулирующим заслуживающие доверия, проверенные опытом результаты исследований. Авторам рекомендуется повысить личную и коллективную ответственность, с тем, чтобы отечественные журналы, сборники научных статей и монографии соответствовали требованиям для входа в базу данных Web of Science, Scopus и РИНЦ (3).

Личный опыт редактирования для международных издательств научных статей в течение десяти лет позволил сделать вывод о систематическом нарушении правил написания результатов научного исследования, наиболее фундаментальными и недопустимыми в написании качественных статей являются три пункта:

1. Несоответствие содержания научной работы принципу научности.
2. Несоответствие методологии научного исследования.
3. Несоответствие международным требованиям написания научных работ.

### Что такое научная статья?

Существуют различные определения научной статьи. Научная статья – это законченное и логически цельное произведение, освещающее какую-либо тему, входящую в круг проблем, связанных с темой исследования [1]. В соответствии с Приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан от 12 января 2016 года № 20 «Об утверждении требований к научным изданиям для включения их в перечень изданий, рекомендуемых для публикации результатов научной деятельности» дано определение научной статьи.

Научная статья - изложение собственных выводов и промежуточных или окончательных результатов научного исследования, экспериментальной или аналитической деятельности, содержащее авторские разработки, выводы, рекомендации, ранее не опубликованные и обладающие новизной; или посвященное рассмотрению ранее опубликованных научных статей, связанных общей темой (систематический обзор) [4].

Различают первичные и обзорные научные статьи [1].

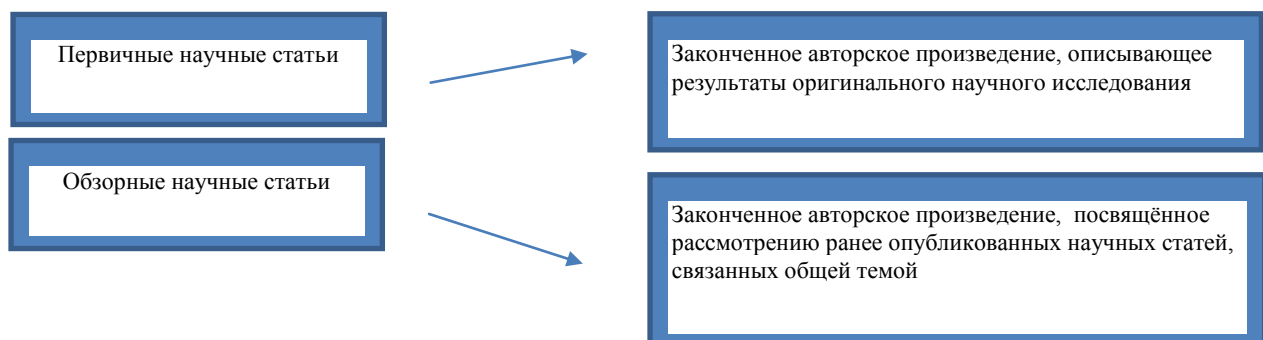
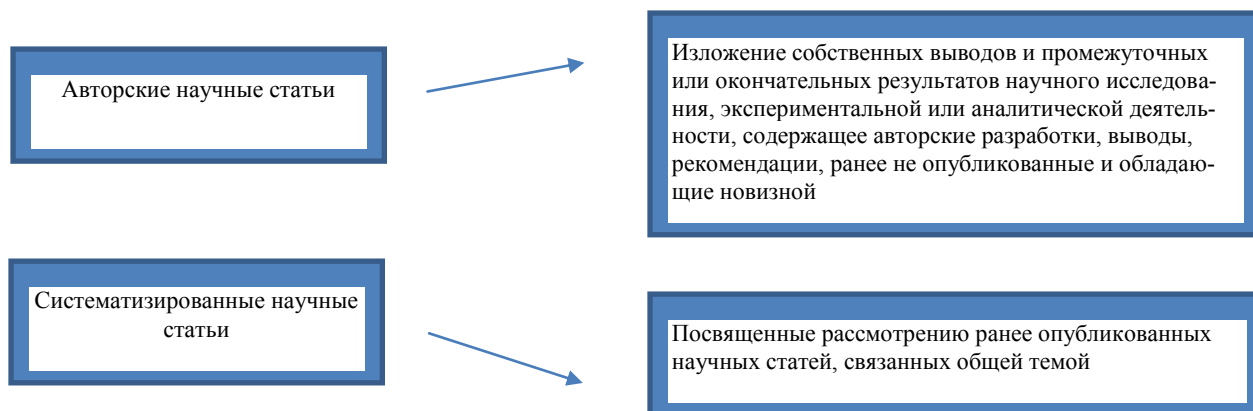


Рисунок 1- Классификация научных статей

Существенная информация о проведённом исследовании в форме, позволяющей другим членам научного сообщества оценить исследование, воспроизвести эксперименты и оце-

нить рассуждения и сделанные из них выводы можно получить из первичных научных статей.

Обобщения, анализ, оценки и синтез ранее опубликованной информации в первичных научных публикациях встречаются в обзорных научных статьях [2].



*Рисунок 1- Классификация научных статей в РК*

Составлен на основе источника [5].

В литературе отмечается, что в международном научном сообществе в настоящее время сложилось четкое представление о том, что такое научная статья. Научной статьей определяется письменный и опубликованный в рецензируемом научном журнале отчет, описывающий результаты оригинального экспериментального исследования, и удовлетворяющий определенным критериям [6].

Требования для написания качественной научной статьи приведены в таблице, составленной на основе оригинального источника [7].

**Таблица 1. Требования для написания качественной научной статьи в США**

Требования	Качество научного изложения
Автор должен следовать правилам английского языка	Правильная грамматика, пунктуация и типичные методы письма
Статья должна читаться как формальная академическая статья	Выбор слова не должен отражать разговорный или непринужденный диалог, чрезмерно зависеть от использования маркированных списков или сильно полагаться на использование прямых кавычек Официальная академическая статья должна формулировать идеи в точном, логичном и профессиональном стиле
Авторы должны обеспечивать точность цитат, цитат, диаграмм, таблиц и карт	Все цитаты в тексте должны быть процитированы в списке литературы, а все источники в списке литературы должны быть процитированы в статье Источники, доступные в Интернете, должны включать DOI или URL
Статья должна состоять из уникального и оригинального материала	Статьи должны привлекать цитируемый материал через критическое мышление

Сравнительные требования, предъявляемые к научным исследованиям в Республике Казахстан и Российской Федерации, представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Требования, предъявляемые к научным исследованиям в РК и РФ**

Требования, предъявляемые к научным исследованиям	
Докторская диссертация	
РК	РФ
Содержать новые научно обоснованные результаты, которые решают крупную научную проблему	Разработать теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение
Содержать новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение крупной прикладной проблемы	Решить научную проблему, имеющую важное политическое, социально-экономическое, культурное или хозяйственное значение
Содержать новые научно обоснованные теоретические и (или) экспериментальные результаты, совокупность которых является крупным достижением в развитии конкретных научных направлений	Изложить новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны

Составлено на основе источников [8], [9].

### Как соответствовать требованиям научности?

Для ответа на этот вопрос, который является фундаментальным и архиважным методологическим положением для написания научной работы, предлагается авторский опыт редактирования в виде кейса. Данный кейс является условным примером рецензирования статьи в качестве «а peer-reviewer», представленной на участие в международной конференции.

Спасибо, что согласились стать рецензентом. Мы стремимся обеспечить высокий уровень докладов для этой конференции. Мы готовы помочь авторам, которые, возможно, еще не достигли соответствующих навыков в написании научных статей до необходимого качества. Поэтому мы просим вас, где это возможно, дать конструктивный совет о том, как сделать статью более приемлемой для презентации на качественной научной конференции.

Заполните приведенную ниже таблицу и оцените статью по описанным вопросам. Как и при любом двойном слепом рассмотрении, все ваши комментарии будут переданы авторам на анонимной основе.

Ссылка рецензента		Срок выполнения проверки	
Секция конференции	Мини-секция по мультидисциплинарным подходам и методологиям	Тип статьи	Научная

### Вставка 1. Примерное содержание письма для рецензирования статьи

Представьте, что суть проблемы исследования состояла в том, что по рассматриваемой деятельности и распространению ее результатов страна занимала последнее место среди сравниваемых стран, несмотря на достаточное финансирование.

По результатам исследования было выяснено следующее:

1. Высокий уровень развития объекта исследования.
2. Самый низкий показатель эффективности с точки зрения выбранного критерия по сравнению с другими государствами.
3. Стабильно низкая эффективность определенных мер.

В результате анализа были сделаны следующие выводы:

1. Государственные и другие расходы на исследования и разработки не влияют на объект исследования.
2. Сотрудничество в развитии объекта и разрешения проблемы не было значительным.

Представленная статья явилась бы завершённой рукописью. Однако в аннотации, обзоре литературы и заключении обоснование исследования основывалось на теориях, не отраженных в статье.

Учитывая несоответствие заявленных теорий сути исследования, рекомендовалось переименовать и переделать статью в соответствии с проведенным исследованием. Рекомендо-



вано возможное название статьи, отражающее эмпирическое исследование с определенной практической ценностью.

Следующий кейс посвящен примеру процедуры редактирования по всем ее разделам рукописи. По прочтении научной работы даются комментарии для улучшения текста рукописи. А затем возможные изменения в тексте в соответствии с выявленными несоответствиями к требованиям.

**Таблица 3. Предполагаемые комментарии для улучшения текста**

Разделы главы	Комментарий
Название статьи	Название главы недостаточно информативно, чтобы сделать рукопись интересной. Рекомендуется переименовать после того, как автор / ы улучшат содержание.
Аннотация	Аннотация не отвечает стандартным требованиям и не отражает саму суть исследования.
Введение	Рекомендуется структурировать раздел «Введение» в соответствии с требованиями, чтобы можно было логически связать заголовок, аннотацию и введение.
Метод	Исследование носит прикладной характер, что вытекает из текста статьи, рекомендуется указать конкретные методы в соответствии с целью и задачами исследования.
Результаты	Раздел результатов хорошо написан и выполнен в соответствии с методологией, которой следовал автор. Они демонстрируют огромный объем проделанной работы, демонстрируют профессиональные навыки в области исследования и способность выражать данные и информацию с помощью различных инструментов.
Обсуждение	Рекомендуется сократить текст таким образом, чтобы сохранить суть исследования. Для повышения информативности и презентабельности, рекомендуется использовать некоторые иллюстративные инструменты. Также желательно написать сильные и слабые стороны исследования.

Любая научная рукопись должна следовать в целом методологии исследования, а также стандартным и устоявшимся требованиям, в частности. Ниже приводится пример результатов редактирования.

**Таблица 4. Предполагаемые предложения для улучшения качества главы**

Разделы редактирования	Содержание замечаний и предложения для улучшения
Тип статьи	Глава представляет собой теоретическое исследование, которое обычно полезно людям, занимающимся аналитической работой.
Тема и название главы	Название главы недостаточно информативно, не отражается проблема, объект и предмет исследования.
Результат исследования и ее значение	Дается экономическое обоснование развития отрасли как во введении, так и в аннотации, вместо идентификации концепций путем цитирования соответствующих ссылок.
Отсутствие цели исследования	Цель исследования, являющаяся обязательной для раздела «Введение», в статье отсутствует, поэтому невозможно предположить, какой пробел в существующих знаниях покрывает статья и какие новые знания в данной области создает исследование.
Соответствие требованиям методологии научного исследования	Нет четкого определения цели, задач, объекта и предмета исследования. Причина видится в отсутствии четко написанной проблемы, вытекающей из вопросов, составляющих основу работы.
Научность исследования	Представленная рукопись является теоретической, поэтому целесообразней автору задавать вопросы, касающиеся методологии исследования, а не проблем отрасли.

### **Заключение**

Статья предлагает авторский опыт редактирования и рецензирования научных рукописей с целью повышения их научности и соответствия существующим требованиям. Наряду с изучением отечественных и международных требований к написанию научных рукописей, на основе авторского опыта рецензирования и редактирования статей и монографий для международных организаций выявлены наиболее фундаментальные нарушения, такие как несоответствие содержания научной работы принципу научности, несоответствие методоло-

гии научного исследования и международным требованиям написания научных работ. На основе двух реальных кейсов созданы условные примеры рецензирования статьи, представленной на участие в международной конференции, и редактирования глав монографий в качестве «а peer-reviewer». На их основе показана процедура редактирования с комментариями и предложениями по улучшению качества научной работы и достижения научности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О. К. Денисова, Проблемы формирования интеллектуального потенциала нации как условие развития экономики знаний страны// Вестник Инновационного Евразийского университета, 2012, №3, [Электронный ресурс] URL: [https://nauka.kz/page.php?page\\_id=172&lang=1&article\\_id=69](https://nauka.kz/page.php?page_id=172&lang=1&article_id=69) (дата обращения: 15.02.2021.)
2. С.Б. Айсин, Пять хронических проблем казахстанской науки [Электронный ресурс] URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=36711333#pos=5;-108](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=36711333#pos=5;-108) (дата обращения: 15.02.2021).
3. Д.Шаматов, Ж.Мазбулова, А.Ибрашева, Улучшение качества научных публикаций в Казахстане путем внедрения «peer review» (коллегиального рецензирования), Высшая школа Казахстана № 3, 2019, с.27-32.  
Н.Золотарев. Проблемы научных публикаций, [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/post/512104/> (дата обращения: 24 июля 2020).  
Об утверждении требований к научным изданиям для включения их в перечень изданий, рекомендуемых для публикации результатов научной деятельности. Приказ Министерства образования и науки Республики Казахстан от 12 января 2016 года № 20. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 4 марта 2016 года № 13409. [Электронный ресурс] URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600013409/> (дата обращения: 19 февраля 2021).
4. А.Обжорин, Проблемы научных публикаций в России// Метеор-Сити, [Электронный ресурс] URL: <https://www.meteor-city.top/problemy-nauchnich-publikacyu>. (дата обращения 5 июля 2018).  
Knowledge base. Article Requirements. Initial Submission. [Электронный ресурс] URL: CGScholar. [https://cgscholar.com/cg\\_support/en/docs/38-article-requirements-initial-submission](https://cgscholar.com/cg_support/en/docs/38-article-requirements-initial-submission) (дата обращения: 14 января 2021).
5. Инструкция по оформлению диссертации и автореферата. Утверждена приказом Председателя ВАК МОН Республики Казахстан от 28 сентября 2004г. №377-3ж. Алматы, 2004.
6. Требования к соискателю ученой степени доктора наук. PhD в России Портал аспирантов и докторантов. [Электронный ресурс] URL: <https://phdru.com/doctorate/formal-doktor> (дата обращения: 28 декабря 2020).

#### REFERENCES

1. O. K. Denisova, *Problemy formirovaniya intellektual'nogo potenciala nacii kak uslovie razvitija jekonomiki znaniy strany* [Problems of the formation of the intellectual potential of the nation as a condition for the development of the country's knowledge economy]// Vestnik Innovacionnogo Evrazijskogo universiteta, 2012, №3, [Electronic resource] URL: [https://nauka.kz/page.php?page\\_id=172&lang=1&article\\_id=69](https://nauka.kz/page.php?page_id=172&lang=1&article_id=69) (accessed: 15.02.2021.)
2. S.B. Ajsin, *Pjat' hronicheskikh problem kazahstanskoj nauki* [Five chronic problems of Kazakhstanian science] [Electronic resource] URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=36711333#pos=5;-108](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=36711333#pos=5;-108) (accessed: 15.02.2021).
3. D.Shamatov, Zh.Mazbulova, A.Ibrasheva, *Uluchshenie kachestva nauchnyh publikacij v Kazahstane putem vnedrenija «peer review» (kollegial'nogo recenzirovaniya)* [Improving the quality of scientific publications in Kazakhstan by introducing "peer review" (peer review)] *Vysshajaja shkola Kazahstana* № 3, 2019, P.27-32.
4. N.Zolotarev. *Problemy nauchnyh publikacij*, [Problems of scientific publications] [Electronic resource] URL: <https://habr.com/ru/post/512104/> (accessed: 24 ijulja 2020).

5. *Ob utverzhdenii trebovanij k nauchnym izdanijam dlja vkljuchenija ih v perechen' izdanij, rekomenduemyh dlja publikacii rezul'tatov nauchnoj dejatel'nosti. Prikaz Ministra obrazovanija i nauki Respubliki Kazahstan ot 12 janvarja 2016 goda № 20. Zaregistrovan v Ministerstve justicii Respubliki Kazahstan 4 marta 2016 goda № 13409.* [On approval of the requirements for scientific publications for their inclusion in the list of publications recommended for publication of the results of scientific activity. Order of the Minister of Education and Science of the Republic of Kazakhstan dated January 12, 2016 No. 20. Registered with the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan on March 4, 2016 No. 13409.] [Electronic resource] URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600013409> / (accessed: 19 fevralja2021).
6. A.Obzhorin, *Problemy nauchnyh publikacij v Rossii* [Problems of scientific publications in Russia]// Meteor-Siti, [Electronic resource] URL: <https://www.meteor-city.top/problemy-nauchnich-publikacy>. (accessed 05.07.2018).
7. Knowledge base. Article Requirements. Initial Submission. [Electronic resource] URL: CGScholar. [https://cgscholar.com/cg\\_support/en/docs/38-article-requirements-initial-submission](https://cgscholar.com/cg_support/en/docs/38-article-requirements-initial-submission) (accessed: 14.01.2021).
8. *Instrukcija po oformleniju dissertacii i avtoreferata. Utverzhdena prikazom Predsedatelja VAK MON Respubliki Kazahstan ot 28 sentjabrja 2004g.* [Instructions for completing a dissertation and abstract. Approved by the order of the Chairman of the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan dated September 28, 2004] №377-3zh.Almaty, 2004.
9. *Trebovanija k soiskatelju uchenoj stepeni doktora nauk. PhD v Rossii Portal aspirantov i doktorantov.* [Requirements for an applicant for a doctorate degree. PhD in Russia. Portal for graduate students and doctoral students] [Electronic resource] URL: <https://phdru.com/doctorate/formal-doktor> (accessed: 28.12.2020).

#### **Бердыкулова Г.М.**

##### **Ғылыми мақала дегеніміз не немесе оны қалай жазбауға болады?**

**Аңдатпа.** Мақала халықаралық конференцияларға, журналдарға және баспаларға жазылған ғылыми жұмыстардың сапасын жақсартуды талдауға арналған. Еліміздегі ғылыми қолжазбалардың басылымдарда көрсетілген мәселелерін жалпылау негізінде қолжазбалардың ғылыми сипатына қойылатын талаптар жалпыланады. Нәтижесінде мақаланың ғылыми сипатын және зерттеу әдістемесі мен халықаралық талаптардың нақты авторлық жағдайлардың шартты мысалдарына сәйкестігін жақсарту бойынша дәлірек ұсыныстар беріледі.

**Түйінді сөздер:** ғылыми зерттеу әдістемесі, ғылыми мақаласы, ғылыми сипаты, ғылыми қолжазба жазуға қойылатын талаптар, нақты жағдайларды зерттеу әдісі.

#### **Berdykulova G.M.**

##### **What is an academic article and how not to write it?**

**Abstract.** The article is devoted to the analysis of improving the quality of academic papers written for international conferences, journals and publishing houses. The requirements to the academic manuscripts are drawn based on the analysis of the typical problems with writing academic publications in the country. As a result, specific recommendations have been made to improve the academic nature of the article in compliance with the respective international requirements to the research methodology based on the author's real-life experience of writing and reviewing academic publications.

**Key words:** research methodology, academic article, scientific character, requirements for writing academic manuscripts, real case study method.

**Сведения об авторе:**

**Бердыкулова Галия Мертаевна**, к.э.н., профессор кафедры «Экономики и бизнеса» Международного университета информационных технологий.

**About the author:**

**Galiya M. Berdykulova**, Candidate of Economic Science, PhD in Economics, Professor, «Economics and Business» Department, International Information Technology University.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Бердыкулова Галия Мертаевна**, э.ғ.к., Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Экономика және бизнес» кафедрасының профессоры.

# ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ

УДК 334.01

Муқан Б.<sup>1</sup>, Сарқамбаева Ш.Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Международнй университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

## РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МАЛОМ И СРЕДНЕМ БИЗНЕСЕ В КАЗАХСТАНЕ

***Аннотация.** Малый и средний бизнес (МСБ) вносят ключевой вклад в экономику страны с точки зрения трудоустройства, инноваций и роста. Развитие проектной деятельности может сыграть значительную роль в содействии этому вкладу, но МСБ требуют менее бюрократических форм управления проектами, чем те, которые используются более крупными традиционными организациями. В этой статье проводится исследование для определения характера управления проектами требуемого МСБ, и результаты исследования представлены в данной статье. Полученные результаты очень убедительно свидетельствуют о том, что МСБ нуждаются в “облегченной” версии управления проектами.*

***Ключевые слова:** субъекты МСП, микропредприятия, управление проектами, бизнес-единицы, инновации, рост предприятия.*

### Введение

Малый и средний бизнес играет важную роль в качестве двигателя экономического и социального развития [1]. Согласно отчету фонда «Даму» за 2019 год количество действующих субъектов МСБ выросло на 7,2% и к концу года составило 1 330 тыс. единиц [2]. Turner et al показали, что проекты учитывают в среднем на одну треть оборота МСБ, и, таким образом, проектам в МСБ приходится почти пятая часть экономики. Это больше чем тратится на крупные инфраструктурные проекты в западной экономике [1] и всё же инфраструктурным проектам уделяется гораздо больше внимания [3]. Проекты в МСБ реализуются как в операционной деятельности, обеспечивая разработанные или изготовленные на заказ продукты для клиентов, а также для управления инновации и роста. К примеру, в Ирландии 25% оборота МСБ приходится на новые и улучшенные продукты. Таким образом, инновации в МСБ составляют 14% экономики. Для достижения этого развития МСБ тратят 3% от их оборота по инновациям. Для будущего экономического роста важно, чтобы эти деньги были потрачены эффективно и результативно, потому что МСБ могут достичь своих целей развития, чтобы действовать как двигатели роста.

Важность малого и среднего бизнеса к социальному и экономическому здоровью экономики во всем мире получила широкое признание и проводились исследования в течение некоторого времени [4]. Выяснилось, что малые и средние предприятия производят от 70% до 90% всех предприятий в странах ОЭСР (Организация для экономического сотрудничества и развития) и являются важными двигателями инноваций и роста, составляют от 40% до 70% добавленной стоимости в бизнес-секторе, а также являются важными поставщиками товаров и услуг для более крупных организаций [3].

Характер управления проектами МСБ имеет сильное отличие от традиционных форм управления проектами, которые рекомендуются для более крупных проектов. Проектный менеджмент зародился в управлении крупными инженерными и строительными проектами, а затем процедуры, такие как PRINCE2 (Управление государственной торговли, 2009) были

разработаны для средних проектов, но очень мало информации можно найти по управлению проектами в малом и среднем бизнесе [5].

Это исследование было проведено, чтобы определить требования к управлению проектами малого и среднего бизнеса в их улучшениях для инновации и роста. Данная статья стремится получить ответы на следующие вопросы:

1. В какой степени МСБ используют управление проектами в их основном бизнесе и управлении инновациями и ростом?
2. Требуют ли МСБ менее бюрократических форм проектного менеджмента, чем более крупные компании?
3. Есть ли отличия в характере проектного менеджмента, используемом в компаниях разного размера и разной отрасли?
4. Какие элементы управления проектом важны для МСБ?

Человеческий капитал - ключевой аспект, влияющий на продуктивность. А управленческие навыки являются ключевым компонентом [6]. В исчерпывающем обзоре литературы по инвестициям в человеческий капитал и производительности, комиссия по трудовым ресурсам и производительности обнаружила, что инвестиции в управление и лидерские качества положительно связаны с более эффективными предприятиями [7].

Нет единого определения МСБ. Европейская комиссия [8] определяет средние, малые и микропредприятия как:

- средний: менее 250 сотрудников и оборот менее чем 50 миллионов евро;
- малый: менее 50 сотрудников и оборот менее чем 10 миллионов евро;
- микро: менее 10 сотрудников и меньший оборот менее чем на 2 миллиона.

В Казахстане разделение малого и среднего бизнеса [9] следующее:

- средний: не более 250 000 человек и (или) среднегодовой доход не свыше 3 000 000-кратного МРП, установленного законом о республиканском бюджете;
- малый: не более 100 человек и среднегодовым доходом не свыше 300 000-кратного МРП.

Большинство исследований по повышению производительности малых и средних предприятий, как правило, были сосредоточены на предпринимательстве и инновациях, а управление деятельностью, связанной с проектами, было погружено в общие деловые дискуссии о продажах и маркетинге, счетах, управлении человеческими ресурсами и информационных технологиях [10]. Тем не менее, управление проектами было определено как ценный навык для малых и средних предприятий [11], которые, например, определили сетевой и ресурсный анализ как полезный для программ стратегических изменений [10].

Есть описание [12] различия между МСБ и более крупными организациями. В частности, они определили следующее:

- Процессы: МСБ требуют простого планирования и контроля системы и неформальной отчетности.
- Процедуры: у МСБ низкая степень стандартизации с идеалистическим принятием решений.
- Структура: МСБ имеют низкую степень специализации, многозадачность, но высокую степень инновационности.
- Люди: из-за серьезных последствий неудач люди предпочитают проверенные техники.

Первые два из них предполагают, что МСБ требуют меньше бюрократических методов управления с большей гибкостью. Вторые два подразумевают сильную ориентацию на людей. В результатах можно увидеть, что у микро и небольших компаний есть сильное чувство семьи, с низкой специализацией и людьми, способными выполнять ряд обязанностей. Некоторые из наших компаний использовали гибкие методы управления проектами, и они подходят для этой окружающей среды. Кризис роста, появляющийся у пятидесяти человек, обу-



словлен необходимостью специализации и изменениями в первых трех вышеуказанных параметрах, которые возникают как результат.

МСБ имеет описание по нескольким пунктам [13]:

- Процессы: процессы формальные и часто бюрократические.
- Процедуры: процедуры поощряют специализацию и формальное принятие решения.
- Структура: роли четко определены и традиционный проектный менеджмент подавляет инновации [14].
- Люди: традиционное управление проектами - это скорее система, чем ориентация на людей.

Наконец, управление проектами как компетенция, имеющая решающее значение для успеха в бизнесе, уже давно известно с исчерпывающими рамками для измерения этого у людей, разработанными и управляемыми профессиональными ассоциациями по всему миру [13]. Однако измерение влияния этого на производительность ограничивалось оценкой отдельных менеджеров, а не важностью управления проектами для производительности на уровне бизнес-единицы [14]. Вот где это исследование вносит уникальный вклад.

### Методы

Данный исследовательский проект проведен с целью определения того, чтобы выяснить применяют ли МСБ методы управления проектами, которые соответствуют этим требованиям. Конечная цель - разработать упрощенную (облегченную) версию управления проектами, которая подходит для малого и среднего бизнеса. Ожидается, что малым и микрокомпаниям потребуется еще более простая версия, чем средним компаниям.

За основу статьи взяты результаты исследования, которое провели серию полуструктурированных интервью с компаниями из Ирландии, Австрии, Румынии и Швеции [15]. Интервью проводились в небольших странах или странах с переходной экономикой, где влияние МСБ на экономию будет более значительной. И проводилось дальнейшее адаптирование и сопоставление результатов с Республикой Казахстан.

Людям задавались вопросы об их роли в компании, размере компании, характере ее бизнеса и истории. Затем были вопросы, чтобы определить важность инноваций и роста в компании. Затем их спросили, в какой степени они используют управление проектами и какие методы они применяют. Был прямой вопрос, считают ли они, что им нужно использовать облегченную версию управления проектам. Наконец их спросили, воспринимают ли они какие-либо различия по размеру компании или по отрасли [16].

Использование управления проектами было гораздо более разнообразным для управления инновациями и ростом. Некоторые компании формально не управляют своими инновациями и ростом. Они производят продукцию на заказ для своих клиентов и поэтому не видят необходимости в инновациях. Клиенты говорят им, какие продукты они хотят, и фирма их производит. Они чутко реагируют на запросы клиентов, поэтому не имеют официальной стратегии роста. Некоторые компании имеют цели роста, но надеюсь, что это произойдет за счет увеличения интереса клиентов, а не за счет любой формальной стратегии.

Несмотря на то, что они используют управление проектами для создания индивидуальных продуктов для клиентов, они не рассматривают внутреннюю разработку как проекты и поэтому не используют ее для управления инновациями. Можно сказать, что они пришли к пониманию того, что инновация - это проект, и поэтому они начнут его использовать.

Остальные компании используют формальные методы управления проектами для управления разработкой продукта.

Все компании, кроме двух, заявили, что им нужна упрощенная версия управления проектами; что традиционное управление проектами слишком бюрократично для них. У этих троих были очень конкретные причины для использования полной функциональности управления проектами:

Первая компания:

Продукт этой компании является условно-бесплатным для управления проектами. Они помогают организациям внедрять управление проектами и предоставляют условно-бесплатное программное обеспечение для поддержки работы проектных команд. Они предполагают, что разные компании и разные проекты требуют определенной методологии управления проектами, разных “уровней процесса”, как они его описывают. У них есть модель с семью уровнями процесса, и они дают своим клиентам советы о том, сколько управления проектами им нужно для их проектов, и помогают им реализовать соответствующие уровни. Они предполагают, что соответствующие уровни процесса зависят от пяти параметров:

- размер проекта;
- сложность проекта;
- мастерство проектной команды;
- мастерство клиента;
- аппетит клиента к оплате.

Вторая компания:

Они разрабатывают вакцины против вирусных инфекций. Они подлежат существенному регулированию и должны вести строгий аудиторский учет во время своих проектов. Это требует управления значительными объемами данных. По этой причине фирма считает, что им нужно довольно бюрократическое управление проектами, и находится в процессе создания проектного офиса, чтобы помочь с управлением их проектами.

*Различия.*

Основное различие, которое мы наблюдали по размеру компании, заключалось во взаимоотношениях между людьми, а следовательно, и в том, как они применяли управление проектами. В фирмах с численностью персонала менее 50 человек, как правило, существует только два уровня управления – совет директоров и операционные менеджеры, и хотя каждый директор может отвечать за разные области бизнеса, в этих областях бизнеса и, следовательно, в том, как применялось управление проектами, существовала общность.

Выше 50 человек бизнес-области внутри фирмы начинают становиться более отчетливыми, и требуется больше уровней управления. Люди также начинают выполнять роли специалистов. В микро- и малых компаниях люди, как правило, являются техническими специалистами, а не специалистами-менеджерами проектов [17] и им, возможно, придется выполнять любую из нескольких ролей в проектной команде. В средних компаниях работает больше специалистов-менеджеров проектов, и у людей есть более четкие роли. Таким образом, в средних компаниях требуется больше координации, и поэтому управление проектами должно быть более формальным. В малом и микро- в компаниях управление проектами может быть свободным, но в средних компаниях оно, как правило, более автократично [18].

Существует очень мало различий по отраслям, если не считать того факта, что все компании из отрасли ИКТ, как правило, достаточно зрелы в управлении проектами. Все фирмы, которые являются агностиками или атеистами по отношению к управлению проектами, происходят из других отраслей.

Все фирмы применяют проектное управление для реализации своих проектов, будь то разработка продукта или клиентских проектов или и то, и другое. Не все генеральные директора привержены управлению проектами, но у сотрудников есть опыт применения управления проектами до прихода в фирму.

Некоторые фирмы применяли проектное управление, а некоторые нет, и все по разным причинам. Одна компания применяет управление проектами, потому что как более крупная фирма они нуждаются в нем для поддержки своей бизнес-модели. Другая компания применяет его, потому что директора имеют предыдущий опыт управления проектами и привержены этой концепции. Третья применяет управление проектами, потому что оно было введено материнской компанией, и они считают, что с их планами роста они нуждаются в нем для

поддержки своей бизнес-модели. Однако его использование сопротивляется инженерам фирмы, потому что система образования не обучает инженеров мягким навыкам. Они убеждены, что все проблемы могут быть решены с помощью превосходных инженерных решений. Четвертая компания использует управление проектами, потому что они считают, что они нуждаются в нем, чтобы управлять своими обязательствами перед клиентами, но они не считают себя очень зрелыми в этом. Последняя компания не применяет управление проектами, потому что предприниматель-основатель не имеет опыта в этом, как и инженеры, и менеджеры по производству.

### Результаты

В Казахстане 96,6 % предприятий являются субъектами МСП (рисунок 1). А значит, вопрос развития проектной деятельности в подавляющем по количеству субъектов большинстве предприятий имеет огромный масштаб.

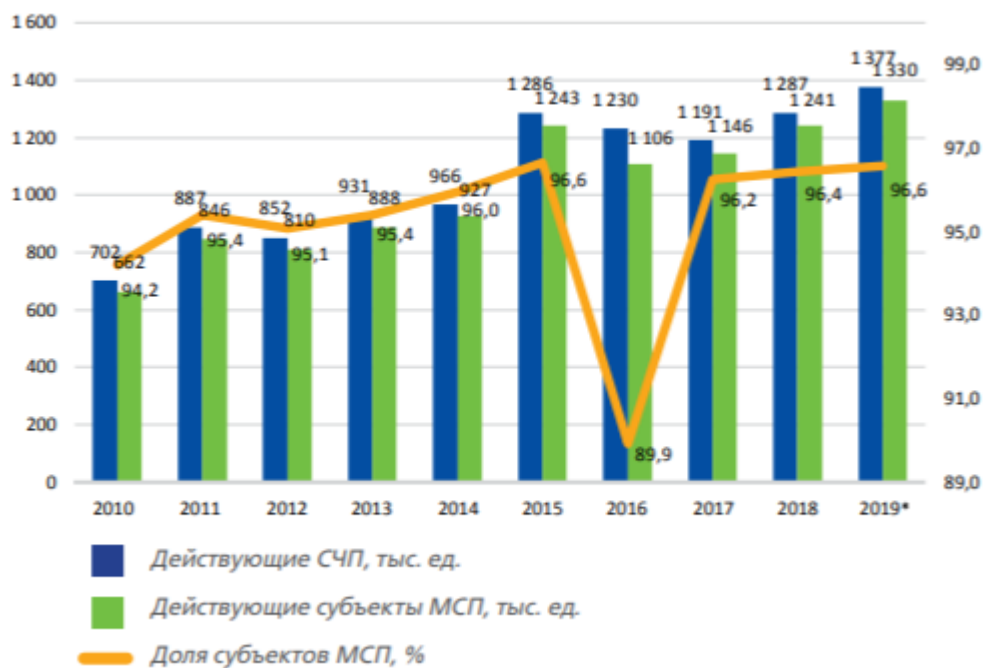


Рисунок 1 - Динамика количества действующих субъектов МСП и СЧП [2, с.14]

На следующей диаграмме показана отраслевая структура макропоказателей МСП. Основными отраслями являются: торговля, строительство, промышленность и другие, частью которых являются услуги (рисунок 2).

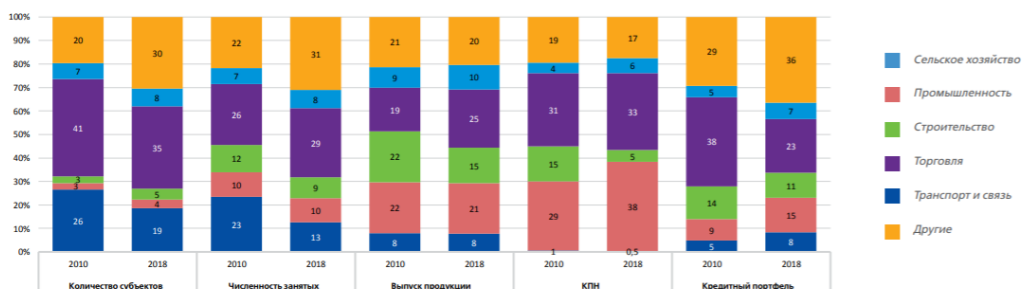


Рисунок 2 - Отраслевая структура макропоказателей МСП, % [2, с.15]

На конец 2019 года по количеству действующих субъектов МСП лидируют города Алматы и Нур-Султан, а также Туркестанская область. В совокупности на эти регионы приходится 37% всех субъектов МСП страны. Наименьшее число действующих субъектов МСП приходится на Северо-Казахстанскую, Западно-Казахстанскую и Павлодарскую области (рисунок 3).

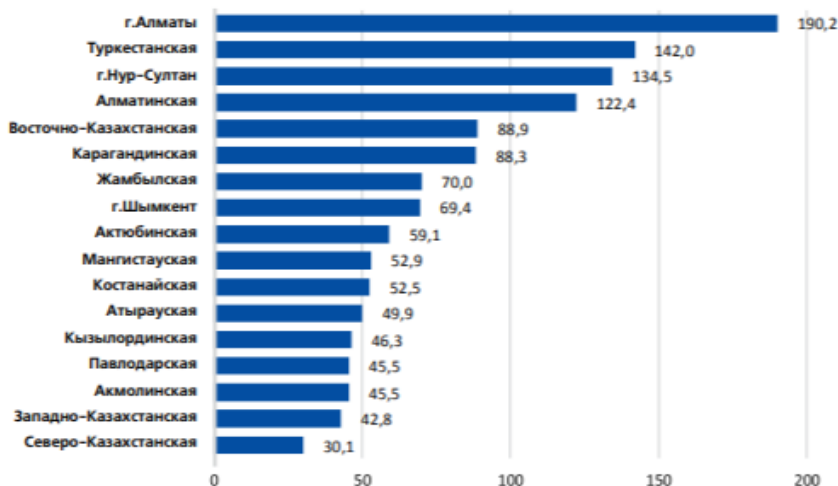


Рисунок 3 - Количество действующих субъектов МСП на 01.01.2020 г., тыс. ед. [2, с.20]

В результате опроса было выявлено, что почти каждый респондент упомянул о необходимости определения требований клиентов в качестве важного первого шага. Это важно, потому что требования клиентов практически игнорируются РМІ [11] и ІСВ [19]. Определение требования включается в качестве первого из проектов управления функции. Кто-то определяет требования клиента через чертеж необходимого объекта. Большинство других фирм делают это путем обсуждения с клиентом. Остальные изначально определяют требования путем обсуждения с клиентом, но затем производится прототип, который используется для уточнения требований.

Некоторые компании используют схематический план высокого уровня. Две из трех фирм, применявших гибкие методы, нуждались в этом плане, называемом дорожной картой, чтобы определить, что произойдет в течение последовательных циклов, чтобы обеспечить общее видение того, как проект будет завершен.

Некоторые компании пользуются методами agile или scrum-типа [12]. Никто из них точно не может описывать, как точно agile или scrum, многие говорят, что они адаптировали его к своим потребностям. Все они использовали базовый подход команды, планируя работу на следующий месячный цикл, а затем распределяя работу между собой. Они проводили ежедневные встречи в течение каждого цикла и ежемесячные встречи для планирования следующего цикла. В качестве членов, когда команда заканчивает одно действие, они выбирают другое действие из доски планирования.

Некоторые фирмы используют матрицы распределения ответственности. Большинство считает, что им не нужна эта формальность. Они знают, какая работа должна быть выполнена и кто будет ее выполнять; матрица распределения ответственности - ненужная бюрократия для небольшой фирмы. Те, кто использует гибкие методы, не используют их, потому что они несовместимы с гибкими методами, где правила управления laissez-faire (принцип невмешательства) в порядке, и команда назначает работу себе.

Все компании используют ту или иную форму объема или графика ресурсов. У некоторых есть простое расписание ресурсов с датами в списке их действий. Другие также имеют

расписание ресурсов с датами против участия именованных ресурсов. По опыту они знают, что нужно сделать, чтобы выполнить требования заказчика или чертеж, и сколько времени это займет; им просто нужно знать, когда определенные ресурсы будут назначены или доступны для этого [10].

Небольшое количество компаний используют формальный тимбилдинг. Компании, применяющие гибкие методы, используют командообразование волей-неволей.

Некоторые компании имеют форму управления рисками. Можно сказать, что это была существенная, самая важная функция управления проектами, которую они применяли. Остальные компании, занимающиеся управлением рисками, также объединяют его с управлением рисками.

Небольшое число компаний применяло формальную коммерческую практику. Есть упоминание о необходимости оценки стоимости проектов, эффективно формализуя оценку затрат. Есть упоминание о необходимости управления контрактами. Также упоминается о необходимости управления контекстом. Эти три вещи не были бы основной частью управления жизненными проектами. Они были бы функциональностью, в которых организации нуждаются, и могли бы добавить.

Ни одна из опрошенных нами фирм не упоминала о необходимости управления затратами. При небольших проектах нет необходимости в усложнении стандартных методов управления затратами, таких как анализ заработанной стоимости.

Ни одна из компаний также не упоминала об управлении качеством. Все они управляли требованиями клиентов, и это было важно. Это два из трех элементов несчастного железного треугольника, отсутствующих в том виде, в каком мы их обычно распознаем, хотя они существовали как управление ресурсами и управление требованиями соответственно.

Ни одна из компаний не упомянула об управлении интеграцией, но для микро и малых компаний управление интеграцией не было бы необходимым. Как мы уже говорили выше, для микро и малых компаний важно чувство семьи, и это одна из вещей, которая теряется, когда они вырастают в средние компании; это кризис роста. Таким образом, для средних компаний, поскольку люди все больше фрагментируются [8], мы ожидаем увидеть необходимость в управлении интеграцией, и, конечно же, три из средних компаний внедрились проектный офис, который будет выполнять управление интеграцией.

Ни одна из компаний не сказала, что они используют жизненный цикл проекта, хотя некоторые из моделей вехи имели особенности моделей жизненного цикла. Ни одна из них официально не использовала сценические ворота, хотя, опять же, некоторые из моделей вехи имели черты сценических ворот. Действительно, некоторые говорили, что они пробовали модели сценических ворот, особенно процесс реквизита Эрикссона, и нашли их слишком бюрократическими.

Никто не упоминал об использовании программного и портфельного управления, и опять же, возможно, мы ожидали бы этого для микро- и малых компаний. Но, возможно, использование scrum достигнет этого для них, и это может быть более подходящим для размера компании.

Есть разделение управления проектами по практикам, и они указаны с широким применением, и ограниченным применением и с очень ограниченным использованием:

- анализ требований;
- планирование этапов;
- разбивка работ и списки мероприятий;
- матрица распределения ответственности;
- рабочие графики (и диаграммы Ганта);
- управление проектом программное обеспечение для планирования и контроля работ (microsoft project);
  - программное обеспечение PM для планирования ресурсов (но не расписания ресурсов как таковые);



- начало встреч;
- управление рисками (но не управление проблемами);
- оценка сверху вниз.

Таким образом, большинство практик, которые мы определили как важные, должны появиться в обширном списке. Однако их список примерно в два раза длиннее нашего списка выше, и поэтому есть еще примерно столько же вещей, представляющих ценность для крупных проектов.

### Заключение

По большому счету, МСБ, основной бизнес которых основан на проектах, используют управление проектами для управления операциями. Там, где они этого не делают, это происходит из-за отсутствия интереса со стороны предпринимателя-основателя или генерального директора. Однако даже в некоторых компаниях, где отсутствует заинтересованность со стороны генерального директора, сотрудники, особенно, если они являются работниками умственного труда с предыдущим опытом использования управления проектами, могут использовать его в любом случае. Управление проектами широко используется для инновационных проектов и проектов роста, но не так последовательно, как для управления операциями. В некотором роде не последовательно, но по причинам, которые можно объяснить, небольшое число фирм будет использовать управление проектами для управления операциями, но не для управления инновациями.

Малые и микропредприятия предпочитают более ориентированные на людей подходы к управлению проектами, которые поддерживают их чувство семьи. Люди будут многозадачны, и поэтому подходы невмешательства в управление более благоприятны для этого. В средних фирмах гораздо шире используются специалисты, и их работа нуждается в гораздо большей формальной координации. Этому способствуют более автократические подходы к управлению.

Полученные до сих пор результаты очень убедительно свидетельствуют о том, что МСБ нуждаются в “облегченной” версии управления проектами. Однако из-за необходимости координации работы специалистов средние компании нуждаются в более формальных процессах, чем микро- и малые компании. Микро- и малые компании нуждаются в микро-облегченной версии управления проектами для поддержки работы универсалов, работающих в небольших проектных командах, с предпочтением стилей управления *laissez-faire*. Средние компании нуждаются в облегченной версии, все еще менее бюрократичной, чем для более крупных компаний, но способные гораздо больше координировать работу специалистов. Эти облегченные и микро-облегченные версии управления проектами должны основываться на управлении требованиями как основном элементе, обеспечивающем вспомогательную функциональность для доставки требований клиентам. Он также должен быть простым в использовании и четко демонстрировать ценность, чтобы завоевать поддержку сомневающихся, особенно основателя и предпринимателя, которые должны быть убеждены. Без поддержки высшего руководства управление проектами не будет принято.

Наш следующий шаг – провести количественный опрос для дальнейшего развития этих результатов и разработать облегченную версию управления проектами для средних компаний, а также микролитную версию для микро- и малых компаний.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Floyd, D., & Mcmanus, J. (2005). The role of SMEs in improving the competitive position of the European Union. *European Business Review*, 17(2), 144-150. doi:10.1108/09555340510588011
2. Отчет о состоянии развития МСП в Казахстане и его регионах. №12. – 2019. – С. 14. - [https://damu.kz/ipload/iblock/de0/damu\\_book\\_2019\\_ru.pdf](https://damu.kz/ipload/iblock/de0/damu_book_2019_ru.pdf)



3. Ghobadian, A., & Gallea, D. (1997). TQM and organization size. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(2), 121-163. doi:10.1108/01443579710158023
4. Andersen, E. S., Grude, K. V., & Haug, T. (2009). *Goal directed project management: Effective techniques and strategies*. London: Kogan Page Limited.
5. Besner, C., & Hobbs, J. B. (2006). *The perceived value and potential contribution of project management practices to project success*. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
6. *The new SME definition: User guide and model declaration*. (2005). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
7. Turner, J. R. (2014). *Handbook of project-based management leading strategic change in organizations*. New York, NY: McGraw-Hill Education LLC.
8. Turner, J. R., Hueman, M., Anbari, F. T., Bredillet, C., Dalcher, D., Frank, A., Williams, T. (2010). *Perspectives on projects*. London: Routledge.
9. Кодекс Республики Казахстан от 29 октября 2015 года № 375-V «Предпринимательский кодекс Республики Казахстан».
10. *Putting small business first: Europe is good for SMEs, SMEs are good for Europe*. (2008). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
11. *A guide to the project management body of knowledge: (PMBOK® guide)*. (2017). Newtown Square, PA, USA: Project Management Institute.
12. Schwaber, K. (2015). *Agile project management with scrum*. Place of publication not identified: Microsoft.
13. Murphy, A., & Ledwith, A. (2007). Project management tools and techniques in high-technology SMEs. *Management Research News*, 30(2), 153-166. doi:10.1108/01409170710722973
14. Grit, R. (2019). Planning and scheduling. *Project Management*, 80-103. doi:10.4324/9781003022138-6
15. Bushuyev, S. D., & Wagner, R. F. (2014). IPMA Delta and IPMA Organisational Competence Baseline (OCB). *International Journal of Managing Projects in Business*, 7(2), 302-310. doi:10.1108/ijmpb-10-2013-0049
16. *Introduction to Planning and Scheduling*. (2017). *Advanced Project Management*, 111-115. doi:10.4324/9781315263328-17
17. *Competitive Advantage and Performance, The Role of Value and Rareness of Resources and Capabilities: The Case of Lebanese SMEs*. (2020). *European Journal of Business and Management*. doi:10.7176/ejbm/12-18-14
18. Dahnil. (2018). The Role of Feedforward Control System in Improving SMEs Performance. *European Research Studies Journal*, XXI (Issue 3), 378-390. doi:10.35808/ersj/1069
19. Caupin, G. (1999). *ICB - IPMA Competence Baseline: Version 2.0b*. Monmouth: IPMA International Project Management Association.

**Мұқан Б.<sup>1</sup>, Саркамбаева Ш.Г.<sup>1</sup>**

**Қазақстандағы шағын және орта бизнесте жобалау қызметін дамыту**

**Андатпа.** Шағын және орта бизнес (ШОБ) жұмысқа орналасу, инновация және өсу тұрғысынан ел экономикасына негізгі үлес қосуда. Жобалық қызметті дамыту осы салымға ықпал етуде маңызды рөл атқаруы мүмкін, бірақ ШОБ ірі дәстүрлі ұйымдар қолданатын жобаларға қарағанда, жобаларды басқарудың аз бюрократиялық формаларын қажет етеді. Бұл мақалада талап етілетін ШОБ жобаларын басқару сипатын анықтау үшін зерттеу жүргізіледі және зерттеу нәтижелері осы мақалада келтірілген. Алынған нәтижелер ШОБ жобаларды басқарудың "жеңілдетілген" нұсқасын қажет ететіндігін айқын көрсетеді.

**Түйінді сөздер:** ШОБ субъектілері, микро кәсіпорындар, жобаларды басқару, бизнес-бірліктер, инновациялар, кәсіпорынның өсуі.

**Mukan B.<sup>1</sup>, Sarkambaeva S.G.<sup>1</sup>**

**Development of project activities in small and medium-sized businesses in Kazakhstan**

**Abstract.** Small and medium-sized businesses (SMEs) make a key contribution to the country's economy in terms of employment, innovation and growth. The development of project activities can play a significant role in facilitating this contribution, but SMEs require less bureaucratic forms of project management than those used by larger traditional organizations. This article presents a study to determine the nature of project management required by SMEs, and its results. The research findings very strongly suggest that SMEs need a "lightweight" version of project management.

**Keywords:** small and medium enterprises, project management, business units, innovation, enterprise growth.

**Сведения об авторах:**

**Мукан Бакдаулет**, магистрант второго курса специальности «Управление проектами» Международного университета информационных технологий.

**Саркамбаева Шынара Галимжановна**, PhD, ассоциированный профессор кафедры «Экономика и бизнес» Международного университета информационных технологий.

**Авторлар туралы мәліметтер:**

**Мұқан Бакдәулет**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Жобаларды басқару» мамандығының екінші курс магистранты.

**Сарқамбаева Шынара Ғалымжанқызы**, PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Экономика және бизнес» кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

**About the authors:**

**Mukan Bakdaulet**, second-year master program student majoring in «Project Management», International Information Technology University.

**Sarkambayeva Shynara Galimzhanovna**, PhD, Associate Professor, Department of «Economics and Business», International Information Technology University.

УДК 621.315

**Мейрманова Л.Е.**

Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В  
УПРАВЛЕНИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ**

***Аннотация.** Специалисты по персоналу возглавляют революцию на рабочем месте. Более разумный прием на работу, инициативы по культуре на рабочем месте и повседневная работа - все это приоритеты в отрасли, а это означает, что управление проектами для УЧР никогда не было более важным. Фактически, специалисты по персоналу все чаще применяют инструменты управления проектами для улучшения своих процессов и рабочих процессов.*

*В этой статье мы обсудим преимущество проектного менеджмента для эффективности управления человеческими и важность в УЧР инструментов и методов управления проектами.*

*Ключевые слова:* управление человеческими ресурсами (УЧР), методы управление проектами, преимущество управления проектами, проектный менеджмент, управление персоналом.

### **Введение**

В настоящее время управление проектами становится все более распространенным явлением в других отраслях, в том числе в такой отрасли как человеческие ресурсы.

Управление человеческими ресурсами - это процесс предоставления организации человеческих ресурсов для удовлетворения как постоянных, так и краткосрочных рабочих требований [1]. Роль УЧР в управлении проектами очень важна. Это одна из 10 основных областей процесса управления проектами в РМВОК (Книга знаний по управлению проектами) [2]. Итак, планирование человеческих ресурсов и управление проектами естественно идут рука об руку. Специалисты в области УЧР есть в каждой компании, а в большинстве средних и крупных компаний есть целые отделы и подразделения, связанные с управлением людьми. Так, во многих компаниях есть такие структурные элементы как отдел как подбора и найма персонала, внутренних коммуникаций, обучения и развития, бренда работодателя, различные другие кадровые службы.

Такое усиление значимости УЧР специалистов связано с тем, что из года в год на рынке обращается чрезвычайно большое количество кандидатов, находящихся в поиске рабочего места, в то время как компаниям требуются специалисты, имеющие широкую экспертизу и особые личные качества. Становится очевидным, что для вовлечения таких специалистов со стороны компании требуется не просто выбор кандидата, требуется привлечение его внимания, завоевание его расположения и формирование желания работать именно в этой компании [3]. Именно поэтому в настоящее время в сфере УЧР активно развивается проектный менеджмент. Хотя специалисты по персоналу могут не привыкать к планированию и управлению формальными проектами, многие действия, которые они выполняют, на самом деле являются проектами.

Например, привлечение новых талантов, запуск и выполнение программ обучения и развития, завершение ежегодных обзоров производительности и заработной платы - все это проекты, которые необходимо завершить командам отдела УЧР. Дополнительные примеры этих проектов:

- программы приема на работу стажеров;
- проведение командных мероприятий;
- программы обучения и развития;
- управление операциями на рабочем месте;
- оптимизация виртуального отбора для разрозненных команд.

### **Результаты**

Использование формальных процессов, процедур и инструментов управления проектами может помочь снизить риски и повысить успешность всех этих долгосрочных действий с персоналом.

Хотя специалисты по персоналу могут не привыкать к планированию и управлению формальными проектами, многие действия, которые они выполняют, на самом деле являются проектами.

В настоящее время создано множество программ и приложений для УЧР, имеющих своей целью автоматизацию расчета зарплаты, оптимизацию административных операционных задач [4]. Это значительно сокращает временные затраты специалисты УЧР на операционные процессы, тем самым, высвобождая время для нестандартных задач, требующих особого подхода, таких как привлечение, развитие и сохранение лучших талантливых сотрудников в компании.

Действия в рамках процесса управления человеческими ресурсами проекта включают оценку, планирование и приобретение необходимых ресурсов проекта, а также управление и развитие команды проекта.

Некоторые из результатов этого процесса включают [5]:

- план управления ресурсами;
- структурная разбивка ресурсов (с указанием, кто что делает и кто кому подчиняется);
- план укомплектования персоналом, включая календарь или расписание, когда нужны люди;
- инструменты оценки производительности команды, такие как опросы и тесты способностей.

Как видите, эти действия и результаты могут быть полезны для планирования и управления любой командой, включая отдел кадров. Но процессы управления проектами также могут помочь специалистам по персоналу выполнять многие из ожидаемых задач и действий, обеспечивая большую структуру.

Использование инструментов и процессов проекта позволяет вашей команде использовать централизованную стандартизированную базу данных для своих ключевых действий. Кроме того, шаблоны (например, шаблон адаптации сотрудников) и важная информация (например, описания должностей и руководства по собеседованию) могут храниться в любом месте, доступном для всей команды.

Некоторые из преимуществ управления проектами для УЧР включают:

- 1) создание стандартизированного записанного процесса найма;
- 2) установление показателей производительности и производительности для команды;
- 3) организация, документирование и хранение информации о сотрудниках и потенциальных сотрудниках;
- 4) отслеживание затрат на найм в соответствии с бюджетами и прогнозами;
- 5) связывание затрат на человеческие ресурсы (например, набор персонала) с фактическими бизнес-результатами.

### **Обсуждение**

Термин «проектный менеджмент», который признает любой специалист по кадрам – «снижение рисков». УЧР снижают риск в управлении человеческими ресурсами организации, управляя всем процессом от идеи до планирования и создания до исполнения и развертывания.

1. Применение проектного менеджмента в управлении человеческими ресурсами повысить эффективность и общую продуктивность как с помощью разовых проектов, так и с помощью текущих кадровых задач, таких как ежегодные обзоры производительности.

2. Управление проектами может помочь специалистам по персоналу следующими способами:

3. Дает возможность быстро информировать руководство о том, как осуществляется работа персонала в организации. При этом можно получить представление о руководстве и заинтересованность в отношении приоритетов команды в случае конфликтов или ограниченных ресурсов.

4. Позволяют добиться общей видимости обязательств сотрудников организации для выявления и разрешения потенциальных временных конфликтов.

5. Дает возможность успешно планировать квартальные и годовые цели и действия с помощью методов и структур планирования проектов (таких как Agile).

6. Позволяют улучшить взаимодействие с другими отделами и персоналом с помощью таких инструментов, как отчеты по проектам, информационные панели и встречи по статусу. Четкие основные этапы проекта также могут улучшить коммуникацию, повысить прозрачность и повысить доверие заинтересованных сторон.

7. Позволяют визуализировать процесс найма (используя такой инструмент, как доска Канбан), чтобы понять, где находятся потенциальные рекруты и ожидается ли заполнение вакансий при необходимости.

8. Предоставляет возможность использовать инструменты управления временем и отслеживания, чтобы узнать, насколько продуктивна работа УЧР. Данные инструменты помогают спрогнозировать, сколько времени займет выполнение будущих задач, также выявляет несоответствия между сотрудниками, которые работают лучше или хуже.

9. Позволяет улучшить взаимодействие команды и заинтересованных сторон, чтобы ускорить командную деятельность и сократить вероятность недопонимания. Например, инструмент проверки и утверждения может использоваться для просмотра и комментирования резюме потенциальных кандидатов, поэтому специалисту отдела кадров не будет надобности отправлять документы по электронной почте туда и обратно руководителям отделов [6].

Как показывают вышеуказанные определения, управление проектами для УЧР дает возможность выполнять многие критически важные действия быстрее и эффективнее, чем когда-либо.

### **Заключение**

Предоставляем рекомендации для команды УЧР, которые могут извлечь у специалистов по управлению проектами [7].

1. Начать с потребностей. Хорошие менеджеры проектов не начинают свою работу с названного проекта; они начинаются с потребности. Отдел кадров организации может более успешно планировать квартальные цели, используя тот же метод. Вместо того, чтобы реализовывать проекты или идеи (например, новый план проверки эффективности или преимущества партнера) из-за предполагаемого требования, нужно искать реальные потребности. Можно сделать следующим образом: регулярно опрашивать сотрудников организации, чтобы выяснить, какие самые большие проблемы возникают на работе, а затем переходить к планированию решений.

2. Делегат. Руководители проектов являются главными делегатами. Хотя они, возможно, являются самой важной стороной успеха проекта, на самом деле они не создают никаких компонентов проекта. Вместо этого они собирают лучших людей для выполнения этих заданий, делегируют задачи и затем управляют их выполнением.

В 2019 году 51% руководителей отдела кадров заявили, что их отделу не хватает персонала для поддержания их рабочей нагрузки. А в прошлом задачи, которые отвлекали УЧР-отделы от человеческих приоритетов, включали в себя такие задачи лидерского общения, как управление отношениями с членами совета директоров, планирование реагирования на законодательные потребности и управление планами корпоративной социальной ответственности. Все это, безусловно, правильные усилия, но один человек (или даже одна команда) может сделать только так хорошо. Вот тут и приходит на помощь делегирование. Главное в данном методе убедиться, что все члены команды настроены на то, чтобы сосредоточиться на потребностях, которые наиболее важны для УЧР, и на тех вещах, в которых они преуспевают, а затем делегировать остальное.

3. Создать структуру. Для успеха проектным командам нужна структура, и это то, что предлагают менеджеры проектов. Они устанавливают вехи, встречи и отчеты через регулярные промежутки времени. Эти ожидания помогают всем не сбиться с пути и позволяют легче заметить появление риска.

Всем выгодна структура и четкие ожидания. Без этих вещей трудно достичь поставленных целей. Чтобы сотрудники добивались успеха, им необходимо четко сформулировать ожидания с первого дня и регулярно проверять работу менеджера. Лучше всего подойдут наиболее четкие и конкретные инструкции по усердной работе, своевременности и соблюдению стандартов компании.



Когда дело доходит до УЧР, внедрение структуры может происходить разными способами - четкое описание должностных обязанностей, регулярные общественные собрания всей команды, формальные процессы проверки эффективности и так далее.

4. Получить поддержку стейкхолдеров. Успешное управление проектом требует сильной поддержки со стороны спонсоров или высшего руководства. Получение поддержки проекта от высшего руководства помогает обеспечить соответствие целей каждого проекта приоритетам организации, помогает создать чемпионов по завершению проекта и показывает отдельным членам команды, насколько проект важен для общего успеха компании.

Усилия УЧР могут выиграть от того же подхода - будь то развертывание нового набора основных ценностей или введение нового процесса расчета заработной платы, ваши усилия рискуют потерпеть неудачу без поддержки сверху. Привлекайте руководство к принятию решений или, что еще лучше, убедитесь, что у УЧР есть место за столом исполнительной команды.

5. Инвестируйте в правильную технологию. Многие менеджеры проектов используют какое-то программное обеспечение для управления проектами для выполнения своей работы. Но те, кто использует такой инструмент, сообщают об улучшении коммуникации, более высоком качестве продукции, более строгом соблюдении сроков и бюджета и повышении удовлетворенности клиентов.

Руководить крупными проектами без правильного программного обеспечения было бы титаническим, если не невозможным, усилием. И это не только управление проектами. Большинство профессионалов в наши дни могут извлечь большую пользу из технических решений. УЧР ничем не отличается.

На рынке представлены тысячи инструментов, которые удовлетворяют самые разные технологические потребности в программном обеспечении для персонала - все, от управления льготами до анализа производительности, отслеживания найма и признания сотрудников и т.д.

Поскольку на рынке так много решений, важно выбрать те, которые действительно улучшат рабочий процесс в управлении человеческими ресурсами в организации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ms. K. ROHINI. Project Management Methodology in УЧРm. IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM) e-ISSN : 2278-487X, p-ISSN : 2319-7668, PP 81-83
2. Официальный сайт Института проектного менеджмента [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pmi.org/> (дата обращения: 12.01.2021)
3. Ноженко А.А. Основные принципы проектной деятельности в области УЧР предприятия // Управление экономическим развитием регионов: анализ тенденций и перспективы развития. Материалы 14-ой региональной научно-практической конференции молодых ученых. – 2016. – С. 154-156.
4. ERE Media: Talent Management and УЧР [Электронный ресурс] URL: <https://www.tlnt.com/> (дата обращения: 22.01.2021)
5. Суховерхова, Д. М. Применение проектного менеджмента сфере УЧР / Д. М. Суховерхова. // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2017. – 11. – С. 202-204.
6. Джессика Эверитт. Вводное руководство по управлению проектами для УЧР [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wrike.com/blog/project-management-for-hr-guide/> (дата обращения: 01.02.2021)
7. Тейлор Берк. 5 способов, которыми УЧР могут извлечь уроки из управления проектами [Электронный ресурс]. URL: <https://technologyadvice.com/blog/human-resources/ways-hr-can-learn-project-management/> (дата обращения: 12.02.2021)



#### REFERENCES

1. Ms. K. ROHINI. Project Management Methodology in УЧРm. IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM) e-ISSN: 2278-487X, p-ISSN: 2319-7668, PP 81-83
2. Official site of the Project Management Institute [Electronic resource]. URL: <https://www.pmi.org/> (accessed: 12.01.2021)
3. Nozhenko A.A. Basic principles of project activity in the field of УЧР enterprises // Management of economic development of regions: analysis of trends and development prospects. Materials of the 14th regional scientific-practical conference of young scientists. - 2016 .-- S. 154-156.
4. ERE Media: Talent Management and УЧР [Electronic resource] URL: <https://www.tlnt.com/> (accessed:22.01.2021)
5. Sukhoverkhova, DM Application of project management in the УЧР sphere / DM Sukhoverkhova. // Economics and business: theory and practice. - 2017. - 11. - S. 202-204.
6. Jessica Everitt. An introductory guide to project management for УЧР [Electronic resource]. URL: <https://www.wrike.com/blog/project-management-for-hr-guide/> (accessed:01.02.2021)
7. Taylor Burke. 5 Ways УЧР Can Learn From Project Management [Electronic resource]. URL: <https://technologyadvice.com/blog/human-resources/ways-hr-can-learn-project-management/> (accessed:12.02.2021)

#### Мейрманова Л.Е.

##### Адам ресурстарын басқаруда жобаларды басқаруды қолданудың тиімділігі

**Аңдатпа.** Адам ресурстарын басқару мамандары жұмыс орнындағы революцияны басқарады. Ақылды кадрларды іріктеу, жұмыс орындарындағы мәдени бастамалар және күнделікті жұмыс – бұл саланың басымдықтары, демек адам ресурстарын басқару үшін жобаларды басқару ешқашан маңызды болған емес. Шындығында, адам ресурстарын басқару мамандары жұмыс процестерін жақсарту үшін жобаларды басқару құралдарын көбірек қолданады.

Бұл мақалада біз адам ресурстарын басқару тиімділігі үшін жобалық менеджменттің артықшылықтарын және адам ресурстарын басқаруда жобаларды басқару құралдары мен әдістерінің маңыздылығын талқылаймыз.

**Түйінді сөздер:** адам ресурстарын басқару (АРБ), жобаларды басқару әдістері, жобаларды басқарудың артықшылығы, жобаларды басқару, персоналды басқару.

#### Meirmanova L.Ye.

##### Efficiency application project management in human resource management

**Abstract.** HR management professionals are spearheading the workplace revolution. Smarter recruiting, workplace culture initiatives, and day-to-day work are all industry priorities, which means project management has never been more important for HR management. In fact, HR management professionals are increasingly using project management tools to improve their processes and workflows.

In this article, we discuss the benefits of project management for the effectiveness of human management and the importance of project management tools and techniques in HR management.

**Keywords:** human resource management (HR management), project management methods, project management advantage, project management, personnel management.

#### Сведения об авторах:

**Мейрманова Лаура Есмбаевна**, магистрант второго курса специальности «Управление проектами» Международного университета информационных технологий.

**Автор туралы мәлімет:**

**Мейрманова Лаура Есмбаевна**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Жобаларды басқару» мамандығының екінші курс магистранты.

**About the authors:**

**Meirmanova Laura Yesmbayevna**, second-year master program student majoring in «Project Management», International Information Technology University.

УДК 004.94, 330

**Aldibekova N.B.<sup>1</sup>, Tyan A.V.<sup>1</sup>, Omarov I.G.<sup>1</sup>, Mohamed A. Hamada<sup>1</sup> Alimzhanova L.M.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> International Information Technology University, Almaty, Kazakhstan,

**USING MATHEMATICAL MODELLING AND SOFTWARE PROGRAMMING IN PROJECT RISK MANAGEMENT**

**Abstract.** *The study describes the existing methods for quantitative and qualitative risk analysis and risk assessment software. The field of mathematical modelling is very much developing in economics, allowing for more in-depth research. Risk management also requires accurate justification of decisions about the importance of risk, which is made possible by accurate quantitative calculations, including mathematical modelling.*

*The decision-making process within the project is based on the results of visual analysis, i.e., the study of the risk profile and the cumulative risk profile derived from the simulation. This research shows that quantitative risk methods in the project manager's toolkit are helpful in obtaining complex calculations, but risk management cannot currently exclude the role of a project risk manager from the risk assessment process.*

**Keywords:** *risk, risk management, optimization, mathematical modelling, software programming.*

**Introduction**

Every business or project inevitably faces uncertainties and risks that threaten its existence along the way. Project risk management is concerned with identifying and controlling risks before they occur [1]. During the project phase, various risks occur that can reduce performance and even lead to project failure. Therefore, the application of project risk management is important to achieve optimal performance in projects [2]. The risk management system is designed to provide an ideal balance between generating profits and reducing the costs of an enterprise and aims to integrate into the company's global management system, operations, and business plans. The risk management system will be most effective only if this factor is observed [3]. Both quantitative and qualitative methods are used to assess risks. Mathematical modelling belongs to the group of quantitative methods which provide a comprehensive assessment of the probability of risk and harm but have the disadvantage that they require the involvement of competent experts. Quantitative methods are more labour-intensive, but identify different alternatives for decision-making [4].

**Qualitative risk analysis**

Risks in the implementation of IT projects can be divided into three groups: risks related to the quality of the product being developed; risks related to the speed of development; risks related to the budget allocated for development. Shifting the focus to one group causes a change in the other two. If you want to implement a project quickly and inexpensively, prepare for the appropriate

quality. You need to quickly get a high-quality result, provide the necessary budget, work to deadlines. IT projects are becoming larger and more deeply integrated into the business ecosystem. The focus today is no longer just on automating business processes, but on making them as efficient as possible in a short time. The business does not only develop digital products — it strives to create unique offers for customers and release them to the market faster than competitors. Against this background, the timing of the project is becoming increasingly important: if competitors release a similar product earlier, all efforts will be wasted. Quality requirements are constantly growing. Today, a high-quality product implies not only a user-friendly UI/UX, high performance, security, and availability. There is an increasing need in business professionals with both strong technical skills and industry knowledge [5].

Practical recommendations for managing IT project risks. Project risks require individual consideration and analysis, but the industry has already developed a set of practices that reduce the likelihood of major risk factors. Against the background of a fast pace and at the same time high uncertainty and unpredictability of results, it is not so much technical or organizational risks that come to the fore, as the risks associated with the divergence in expectations: business and IT team, users and business, business and partners, IT team and users. The technological world is developing very quickly, the initiator of the project often does not fully understand what exactly he will receive at the end of the project, because the vision of the final goal is formed after a series of experiments and testing hypotheses. If you do not establish business interaction with the IT team, the amount of work will increase, the development time will increase, and the budget will swell. That is, the result obtained in all parameters will differ from the expectations of the customer [6]. To prevent disappointment, it is recommended to consider the following points:

1. It is necessary to accurately identify all stakeholders of the project, that is, all persons who have certain requirements and expectations for the project and, equally important, can influence it (from a financial, organizational, regulatory point of view). The main task is to identify their expectations and concerns. This way you will eliminate the situation when at the final stage of work, it suddenly turns out that everything that has been done does not suit one of the key stakeholders, who up to this point did not take an active part in the project.

2. It is necessary to create a single information field for stakeholders and project participants. All initial information and agreements on the project should be recorded, and it is better to do it visually. First, because visual information is better perceived. Secondly, it will always be possible to return to the fixed source version in case of dispute or doubt. The project roadmap, which reflects the tasks and the order of their implementation and is publicly available, will provide a unified view of the project for everyone who needs this information, will quickly provide answers to many questions, which will save time on communication to find out the details.

3. Break down the project into small iterations (work cycles). Working in the mode of short iterations allows you to quickly identify risks, blockers, problems and eliminate them. The more work that is done before the problem becomes known, the more expensive it will be to fix the situation. Due to short periods, such additional costs are significantly reduced.

4. Establish regular feedback. This communication is provided by daily reports of the project manager, weekly demonstrations of progress and results of work. As a result, all interested parties regularly receive information about what is happening on the project. But such reporting is also useful for the team itself. For example, if there is a tendency to increase the budget, which can be clearly traced on the roadmap and in reports, the project manager can think in advance of cost optimization options and offer them to stakeholders. And one more tip: you should always start with the most important and complex, with what is critical for the project. This will allow identifying potential risks and adjusting the strategy even at the early stages of the project. The risks in the IT sector are largely due to the specifics of the industry: they are associated not so much with the occurrence of force majeure, but with the divergence of expectations and uncertainty of results. In addition, it is necessary to consider the peculiarities of this industry:

1. IT is a young industry.

2. Research is carried out constantly, innovations are introduced quickly.
3. The growth rate is very high. As a matter of fact, the IT industry is relatively young compared to other industries.

### **Quantitative risk analysis**

Quantitative analysis is performed in relation to those risks that, in the process of qualitative risk analysis, were qualified as potentially or significantly affecting the competitive properties of the project. The purpose of the analysis is to determine the probability of achieving specific project goals, identify risks that require special attention, determine realistic and achievable goals for the cost, schedule, or content of the project. While considering the risks of the project, determine:

1. Monitoring and management.
2. Management planning.
3. Qualitative analysis.
4. Identification.
5. Quantitative analysis.
6. Response planning.

The best project management solution is found when some conditions are left undefined. This analysis presents a quantitative approach to project management decision-making under uncertainty. The main methods of collecting and presenting data for quantitative risk assessment are:

1. Surveys used to quantify the probability of occurrence and impact of risks on project objectives. The information required depends on the type of probability distribution used. For example, for some widely used distribution models, you need to collect information about the optimistic, pessimistic, and most likely scenario, and for other models, you need to collect information about the mean and standard deviations.

2. Expert assessment. Experts in this field, whether they are employees of the organization or are engaged from outside (for example, experts in the field of engineering or statistics), confirm the correctness of the data and methods.

3. Risk diagrams. A continuous probability distribution represents the uncertainty of values, such as the duration of planned operations and the cost of project elements. A discrete distribution can be used to represent uncertain events such as test results or a possible decision tree scenario. Most widely used for risk diagrams are the triangular distribution and the beta distribution [7].

Methods of quantitative risk assessment:

1. Method for analysing the sensitivity of performance criteria.
2. Analysis of the expected cash value.
3. Decision tree analysis.
4. Simulation modelling.

Quantitative risk assessment based on Simulation.

The task of determining the duration of the project can be divided into two tasks – task project planning (definition of project scope, scheduling, and resources) and objective quantitative assessment of the additional time required to prevent the consequences of occurrence of risk events [8].

### **Application of simulation modelling**

Simulation modelling (simulation) is a common type of analogy modelling implemented with the help of a set of mathematical tools, special computer programs, simulators and special IT that allow you to create processes in the computer's memory analogy, with the help of which you can conduct a targeted study of the structure and functions of a real system in its "simulation" mode, optimize some of its parameters.

Simulation modelling is a common type of analogy modelling implemented using a set of mathematical tools, special simulating computer programs and programming technologies that allow using analogy processes to conduct a targeted study of the structure and functions of a real complex process in computer memory in the "simulation" mode, to optimize some of its parameters.

A simulation model is a special software package that allows you to simulate the activity of a complex object. It runs through parallel interaction of computational processes in the computer, which are analogous to the processes under study in terms of their time parameters (up to the time and space scales). For this type of modelling, the synonym computer modelling is used. Since the simulation model needs to be created, it requires special software - the simulation system. The specifics of such a system are determined by the technology of operation, a set of language tools, service programs and modelling techniques. The simulation model should reflect many parameters, the logic of the behaviour of the simulated object in time (time dynamics) and in space (spatial dynamics). Modelling of economic objects is related to the concept of financial dynamics of the object [9].

### **The use of qualitative and quantitative risk analysis: case study of «Kaztransgaz» JSC.**

Using the example of Kaztransgaz JSC (KTG), we will analyze the risks of a large, export-oriented company, which is currently listed on the RK exchange and has a positive development trend. The activities of KTG and its subsidiaries and affiliates are commonly subject to impact of production and non-production risks. KTG is aware of the importance of risk management as one of the key components of the corporate governance system aimed at timely identification, assessment and adoption of measures reducing the risks that may affect the achievement of strategic and operational objectives of the Group, as well as the company costs and reputation.

The objective of KTG risk management is to provide reasonable assurance of the strategic and operational sustainability of the business. As part of the implementation of the vertical risk management process carried out by NC KazMunayGas JSC, identification, assessment, and monitoring of the risks of the KTG Group of Companies is carried out in the Automated Risk Management System (risk.kmg.kz) (hereinafter referred to as ARMS).

In the period from August 2 to October 1, 2019, key employees of all structural divisions of KTG and its subsidiaries and affiliates were interviewed on such risk management issues as:

- 1) identification of risks that may affect the achievement of the goals of the KTG group of companies.
- 2) the potential size of damage in case of realization of the risk is determined.

Below are the key risks of KTG and its subsidiaries and associates with the most significant impact on the Company's activities.

In the KTG Group of Companies, 67 inherent risks have been identified, which have been assigned risk codes in accordance with the Unified Risk Classifier of KTG and its SDCs, risk owners have been identified and action plans have been developed to minimize risks.

The group of companies KTG identified 21 key risks and displayed them on the Map of KTG key risks.

1. Risk of non-fulfillment by counterparty banks of their obligations.

Due to the current difficult situation in the banking market in the Republic of Kazakhstan there may be a default of the obligations on the part of financial institutions, which can lead to temporary or complete lack of their ability to withdraw the company funds.

2. Risk of non-compliance with financial and / or non-financial covenants.

Since KTG is a borrower and / or guarantor when receiving and lending to its subsidiaries and affiliates, it must comply with financial and / or non-financial covenants determined by the terms of loans.

Risk of non-fulfillment of obligations in terms of gas supply under the gas sale and purchase agreement (export)

The risk of occurrence due to several factors:

1. Increase in consumption in the domestic market.
2. Refusal to accept gas by the buyer.
3. Failure to fulfill obligations by the supplier.

Legislative changes in the requirements for doing business.

For the realization risks influenced by the following factors:



1. Restrictions in the implementation of entrepreneurial (production and commercial) activities of KTG.

2. Transfer of more than 50% of a stake in a business to a third party.

3. Lack of inter-holding cooperation.

4. Uncertainties, with a dependence on key partner - the transition to market relations with group companies KTG and JSC National Welfare Fund "Samruk-Kazyna" (the Fund), participation in tenders for the hire of vehicles and machinery, by a team of KTG and the Fund on the common companies' basis.

Uncertainties associated with dependence on a key partner (PJSC Gazprom)

This risk may occur due to the following factors:

1. PJSC Gazprom's refusal to purchase Central Asian gas.

2. The reduction in export deliveries of gas PJSC "Gazprom" in Europe, including the Ukraine.

3. The economic situation in Russia, a decrease in the volume of domestic gas consumption in Russia.

4. Failure to fulfill contractual obligations by PJSC Gazprom or gas suppliers.

5. Availability of the resource base of the country supplying gas to "Gazprom" under contractual obligations.

6. The state of the world economy.

7. Climate conditions.

8. Political and economic situation in gas supplying / consuming countries.

9. PJSC Gazprom's policy with gas consumers.

10. The negative position of PJSC "Gazprom" in matters related to tariffs increase for the transit of gas.

11. Increase in Russian gas production.

Fluctuation of tenge against the US dollar

There is a possibility of foreign exchange losses associated with changes in the US dollar exchange rate against the tenge, interest rates, the state of the market balance, inflation, economic and political conditions.

Qualitative risk analysis is necessary, as was shown above, to exclude, minimize risks and to maximize the benefits of KTG.

Based on the quantitative assessment of risks, we analyzed the financial and economic activities of the Group of Companies for 5 years; quantitative performance indicators are attractive for investors intending to acquire shares in the company. According to the results of the quantitative risk assessment done using the mathematic model, we analyzed the prices of the bottom of the first shares of KTG, and calculated the following: correlation coefficient, covariance, variance, and expectation. There was conducted a comparative analysis of quantitative indicators of Kazakhtelecom JSC, Kaztransgaz JSC and Kazakhtelecom JSC.

We also conducted calculations on the activities of the company JSC "KazTransGas", calculated its financial ratios, momentum in stock prices, the coefficients described above, however, based on the analysis the project was found to be attractive to investors, but the risk analysis described above does not allow to assess industry risks, strategic risks of the country, the volatility of the the oil and gas industry and political risks in Kazakhstan. The calculations carried out in the framework of our research were applied to this work.

## Results

We have carried out a project analysis in two stages, each of which, in turn, is a complex process, consisting of several sub-stages and involving the use of different approaches.

Stage 1. We used the consolidated balance sheet of Kaztransgaz (Figure 1) to analyse the effectiveness of the investment project. In terms of classical financial analysis, there is only one criterion for assessing effectiveness - the presence or absence of profit from the project.

Consolidated statement of profit and loss of Kaztransgaz JSC, bln. Tenge						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Revenue	328,97	374,32	501,96	581,76	921,18	1 103,07
Cost of sales	242,47	277,61	348,45	434,79	678,10	884,93
<b>Gross profit</b>	<b>86,50</b>	<b>96,71</b>	<b>153,50</b>	<b>146,96</b>	<b>243,08</b>	<b>218,14</b>
Impairment loss on property, plant and equipment	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
General and administrative expenses	-37,08	-27,34	-34,09	-21,45	-26,15	-42,34
Other operating income	14,20	11,37	7,44	5,06	6,12	10,13
Other operating expenses	-6,21	-8,84	-3,69	-8,46	-14,60	1,96
<b>Operating profit</b>	<b>57,42</b>	<b>71,90</b>	<b>123,17</b>	<b>122,11</b>	<b>208,43</b>	<b>187,90</b>
Finance income	3,01	7,99	13,25	14,53	13,88	17,70
Financial expenses	-15,27	-26,10	-27,21	-36,92	-38,98	-43,58
Income from exchange rate differences, net	-15,02	-60,50	2,18	0,37	-11,56	-11,56
Share of losses of jointly controlled entities	-37,18	-101,24	-3,46	0,63	16,75	224,24
Impairment of long-term investments held to maturity	0,00	0,00	0,00	3,64	15,11	0,00
<b>Profit before tax</b>	<b>-7,04</b>	<b>-107,95</b>	<b>107,93</b>	<b>97,09</b>	<b>203,64</b>	<b>374,70</b>
Income tax expense	-13,12	-1,53	-26,53	-24,65	-47,67	-39,92
<b>Net profit</b>	<b>-20,17</b>	<b>-109,48</b>	<b>81,39</b>	<b>72,44</b>	<b>155,98</b>	<b>334,79</b>

Figure 1 - Consolidated balance sheet of Kaztransgaz JSC

The analysis is carried out in two main areas:

1) Evaluation of the effectiveness of investment costs (Figure 2) determines the degree of attractiveness of the project in terms of its profitability. The efficiency analysis is calculated considering such indicators as discounted and simple payback period, net present value of the project, internal rate of return, return on investment.

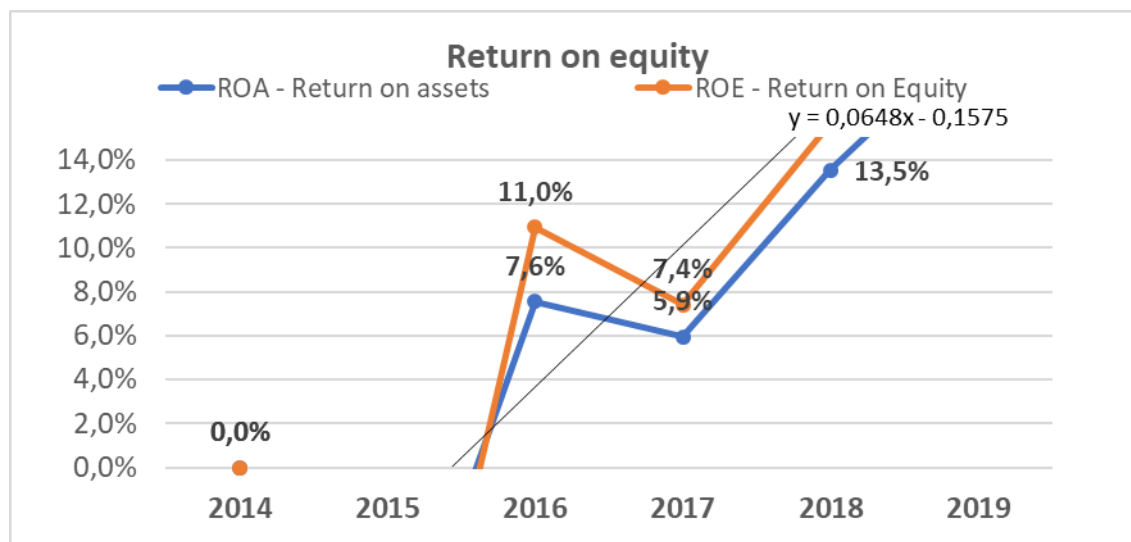


Figure 2 - Effectiveness of investment costs

2) Assessment of the financial viability of the project, that is, an assessment of the company's ability to pay off the project's obligations in full. It is carried out based on the settlement account model, based on the control of the positive balance of funds in each of the planning periods. To assess the effectiveness of an investment project from the point of view of the owner, investor, bank, or government authorities, it is necessary to consider the various components of the project. If only one set of performance indicators is formed, there may be a risk of inadequate presentation of the project from the point of view of other stakeholders.

Stage 2. Risk analysis is an integral part of any investment analysis. Investment risk is understood as the occurrence of an unfavorable event, because of which the implementation of the project may be threatened. There are two groups of risks:

1) Risks related to external factors. They are also called systemic or systematic, they are caused by processes occurring in the external environment and can be reduced by diversifying investment objects.

2) Risks associated with internal factors that reflect the quality of the company's management system and its general condition. Unlike systemic risks, internal risks can be mitigated through diversification.

We analyzed these indicators considering the JSCs' news feed, the company's development strategy, long-term plans, which are also described on the company's official website and financial statements posted on KASE [10].

The following methods can be used in risk analysis:

The method of expert assessments, involving a risk assessment by a specialist, based on the experience, knowledge, and intuition of the latter.

Statistical method - measuring risks using certain indicators that are calculated based on the predicted values of the object's profitability.

Both groups of risks, without taking countermeasures, lead to the same result - financial losses, while the magnitude of risks is directly dependent on the profitability of investment objects - with an increase in profitability, risks also grow.

For solving specific problems in the process of investment analysis appraisers use different methods that make it possible to obtain a quantitative assessment of investment activity from the point of view of its individual aspects both statically and dynamically:

Horizontal, or trend method. In the process of using this method, the growth rates of investment indicators are calculated for a certain period - a month, quarter, or year. The method is used to study the indicators of the reporting period and compare them with the previous period, to conduct analytical studies to determine the dynamics of growth at different times. For comparison, indicators for the previous period or a similar period of the last year can be taken, for example, the data of the first quarter of the reporting period are compared with similar indicators of the first quarter of the previous year.

It is recommended that the results of trend analysis be presented in the form of graphs to facilitate the determination of the trend line. We analyzed data for 5-6 years since the analysis is necessary in the long term, excluding the period of the company's formation.

Vertical, or structural method. In the process of this analysis, the proportion of individual indicators of the company's investment activity is calculated. Typically, the vertical method is used to analyze investments, investment resources and cash flows from investment activities. Results obtained using the vertical method are also presented graphically.

The comparative method is the examination and comparison of the same indicators in different groups. For example, comparing the data of the company's investment activity and industry average indicators or the reporting indicators with the planned ones. The method is used for monitoring the company's current investment activity. In the process of analysis, the degree of deviation of the reported indicators from the normative ones is revealed, the reasons for these deviations are clarified and recommendations for correction are formed.

The coefficient method (analysis) is based on calculating the ratio of various absolute indicators of the company's investment activity among themselves. An example is shown in Figure 3. During the analysis, the relative indicators of investment activity and their impact on the level of the company's financial condition are determined. Most often, investment analysis uses the coefficients for assessing the profitability of investment activity, the turnover of operating assets and invested capital, and the coefficients for assessing financial stability.

Figure 3 - Example of the coefficient method

The integral method (Figure 4) is usually used when buying securities to form the volume of net investments in the investment object. Using this method, it is possible, by selecting an “effective portfolio”, to reduce the level of risk and improve the ratio of the considered indicators in favor of profitability.

№	Price ai	d ai	Ea-d ai	(Ea-d ai)^2	A&B	Price bi	d bi	Eb-d bi	(Eb-d bi)^2	B&C	Price ci	d ci	Ec-d ci	(Ec-d ci)^2	A&C
2014	827.5	0.00	0.341	0.11606	-0.0021	1050	0	-0.0062	3.832E-05	-0.0022	12160	0	0.36076	0.1301473	0.1229
2015	755.0	-0.09	0.428	0.18344	0.11156	770	-0.2667	0.26048	0.0678478	0.1701	8606	-0.2923	0.65303	0.4264469	0.27969
2016	990.5	0.20	0.144	0.02065	0.04345	726	-0.3086	0.30238	0.0914342	0.1807	9280	-0.2368	0.5976	0.3571275	0.08588
2017	1331.5	0.61	-0.268	0.07202	0.07297	1329	0.26571	-0.2719	0.0739322	-0.048	14400	0.18421	0.17655	0.0311695	-0.0474
2018	1376.0	0.66	-0.322	0.10378	0.133	1477	0.40667	-0.4129	0.170451	0.17954	21835	0.79564	-0.4349	0.1891225	0.1401
2019	1376.0	0.66	-0.322	0.10378	-0.0413	909	-0.1343	0.1281	0.0164084	-0.1733	33000	1.71382	-1.3531	1.8307618	0.43589
		0.3407		0.0999548	0.05294		-0.0062		0.0700187	0.05113		0.3608		0.4941292	0.16951
				0.3161563	0.63276				0.2646104	0.27489				0.7029433	0.76274
				0.9280411					-42.744759					1.9485104	
	Kaztransgaz					Kaztransoil					Kazahitelemek				

Figure 4 - Example of the integral method

The choice of the method for the analysis of investment activity depends on which indicators are required to be investigated during the procedure. It is not uncommon for evaluators to use all analysis methods simultaneously, especially when a comprehensive picture is required.

An investment project is a set of technical and economic solutions and organizational and financial measures for the implementation of funds and their implementation into an investment object in the form of research, development, construction and installation, test works and services to achieve the desired social and economic efficiency.

Project analysis is a methodology for a comprehensive assessment of the advantages and disadvantages of projects, alternative ways of using resources, considering their macro- and microeconomic consequences.

Types of analysis design:

- Technical analysis, study of the proposed location and scale of the object, the types of technological processes used, materials, equipment and tooling, work schedule, availability of capital and labor, necessary infrastructure, methods of implementation, operation, and maintenance of the investment project (it was not carried out by us, so the information is closed).

- Economic analysis, determining the value of an investment project in terms of the effect obtained and the costs incurred, i.e., its effectiveness in relation to the national, regional and other interests (the analysis has been made; the company is economically attractive).

- Organizational analysis, identifying the competence of the ability of administrative personnel to successfully solve all tasks for the implementation of an investment project (the staff has a very high profile in the RK market)

- Social analysis, establishing the impact of an investment project on changing social relations and the development of the social sphere, psychological environment, and people's behavior (a socially significant project in Kazakhstan)

- Financial analysis, substantiation of the sufficiency of investment resources for the implementation of an investment project in a timely manner, preparation of an approximate balance of income and expenses resulting from profits and losses (the company is economically attractive).

- Environmental analysis, consideration of existing natural conditions and the potential impact of an investment project on the environment, forecasting possible environmental consequences.

### Results of the research study

Only such a multilateral and detailed analysis creates the prerequisites for an objective evaluation of the investment project in question. The conclusions of the industry are not very attractive, in the development of alternative energy sources this project will not be attractive in the future, from

an environmental point of view, as shown by the share price analysis in Fig. 4. From the point of view of attractiveness and retrospective analysis of industry development, shares of Kazakhtelecom JSC are promising for investment, in this case we would also like to mention that the modern risk analysis tools, including mathematical modeling, suggest that shares of Kaztransgaz JSC are attractive, but with diverse skills of information gathering and analysis, we, as project managers, are more inclined towards projects with a future perspective, i.e. industry communications, alternative energy sources, electric vehicles and, of course, the copper mining sector, as all of the above sectors require significant copper reserves, which are predicted to increase the share price of these companies.

We started this work on the Advanced Financial Management course, analyzing financial activities (working with macros, deriving an algorithm for calculating indicators for the possibility of analyzing financial indicators), supplementing the materials on the Project Quality and Risk Management course, assessing the investment portfolio, considering the calculation of dispersion, covariance, and other indicators, and now we summarize our findings in this research work. We would like to continue the work using a programming language such as Python to automate data and enable project managers to make the right decisions.

### **Conclusion**

This research paper focuses on the problem of risk management projects and how to deal with it. Unfortunately, only a few projects are currently completed on time, they fall beyond the project budget and often do not comply with it. This brings about huge losses for the company. One of the reasons for this is often the lack of a risk management system. The study lists the main project risk management methods and develops a Monte Carlo simulation methodology. It also shows why this methodology is given special attention.

Currently, investment projects require a lot of attention. The success rate of projects is quite low. All this is aggravated by the huge loss of company profits. Project risk management is necessary to avoid failure.

There are many different methods for evaluating project outcomes. We studied and described the Monte Carlo simulation method, made a full assessment of KazTransGas JSC's financial condition, calculated the probability indicators and provided calculations for the valuation of KazMunaiGas JSC, KazTransGas JSC and Kazakhtelecom JSC shares. Available share price data was entered, and value analysis was performed. The Monte Carlo modelling method is an extension of the scenario approach to risk analysis and at the same time it belongs to the group of probabilistic-theoretical methods of risk analysis. The modelling can be divided into three stages: building a mathematical model, running the modelling, and analysing the results.

In the initial stage, a mathematical model is built, and risk variables (random components of the project's cash flow) are selected based on an assessment of the flexibility and predictability of the variable. Based on available statistical data and expert information, a distribution right is selected for each risk variable that considers the "probabilistic dependence" conditions of the variable.

Modelling is carried out using specially developed computer programmes, and the number of simulation experiments is selected using mathematical statistics methods.

The decision-making process within the project is based on the results of visual analysis, i.e., the study of the risk profile and the cumulative risk profile derived from the simulation. We wanted to show that these methods in the project manager's toolkit are helpful in obtaining complex calculations, that calculations made with positive financial analysis and positive dynamics of project risk assessment and management cannot currently exclude the project manager from risk assessment. But the calculations made do not consider other factors such as political risks, industry news and other factors that artificial intelligence in the form of various programs cannot analyse.



REFERENCES

1. T. Zayed, M. Amer, and J. Pan, "Assessing risk and uncertainty inherent in Chinese highway projects using AHP," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 26, no. 4, pp. 408–419, 2008, doi: 10.1016/j.ijproman.2007.05.012.
2. J. Zeng, M. An, and A. H. C. Chan, "A fuzzy reasoning decision making approach based multi-expert judgement for construction project risk analysis," *Assoc. Res. Constr. Manag. ARCOM 2005 - Proc. 21st Annu. Conf.*, vol. 2, no. September, pp. 841–852, 2005.
3. S. Sherri, "Latest Trends in Travel," *JournalofHotelandBusinessManagement.*, vol. 7, pp. 71–75, 2016.
4. E. V. Oktaeva, "Mathematical models and methods of risk assessment," *Young Sci.*, vol. 16, pp. 310–313, 2016, [Electronic resource]. URL: <https://moluch.ru/archive/119/32975/>.
5. V. S. Nikolaenko, "Risk Management in IT-projects Valentin," *Public Adm. Electron. Bull.*, vol. 54, pp. 63–88, 2016.
6. M. Menshinsky, "Risks in IT projects: what to look out for," *Econ. Life*, vol. 34, pp. 1–5, 2020.
7. A. A. Guzhin and V. G. Ezhkova, "Risk management and methods of management of risks," *Innov. Invest.*, vol. 2, pp. 185–189, 2017.
8. E. R. Mukhina, "FUNDAMENTALS OF RISK MANAGEMENT," pp. 80–82, 2554
9. L. Faingloz and J. Tolujew, "Simulation Modelling Application in Real-time Service Systems: Review of the Literature," *Procedia Eng.*, vol. 178, no. 112, pp. 200–205, 2017, doi: 10.1016/j.proeng.2017.01.096.
10. "JSC Kazakhstan Stock Exchange." [Electronic resource]. URL: <https://kase.kz/ru/> (accessed Dec. 14, 2020).

**Алдибекова Н.Б.<sup>1</sup>, Тяп А.В.<sup>1</sup>, Омаров И.Г.<sup>1</sup>, Мохамед А.Х.<sup>1</sup> Алимжанова Л.М.<sup>1</sup>  
Использование математического моделирования и программного обеспечения в  
управлении проектными рисками**

**Аннотация.** В исследовании описаны существующие методы количественного и качественного анализа риска и программное обеспечение для оценки риска. Область математического моделирования очень сильно развивается в экономике, что позволяет проводить более глубокие исследования. Управление рисками также требует точного обоснования решений о важности риска, что становится возможным благодаря точным количественным расчетам, включая математическое моделирование.

Процесс принятия решений в рамках проекта основан на результатах визуального анализа, т. е. на изучении профиля риска и кумулятивного профиля риска, полученного в результате моделирования. Авторы работы хотели показать, что эти методы в инструментарии менеджера проекта помогают в получении сложных расчетов, но в настоящее время менеджмент не может исключить риск-менеджера проекта из оценки рисков.

**Ключевые слова:** риск, управление рисками, оптимизация, математическое моделирование, программное обеспечение.

**Алдибекова Н.Б.<sup>1</sup>, Тяп А.В.<sup>1</sup>, Омаров И.Г.<sup>1</sup>, Мохамед А.Х.<sup>1</sup> Алимжанова Л.М.<sup>1</sup>  
Жобалық тәуекелдерді басқаруда математикалық модельдеу  
мен бағдарламалық жасақтаманы қолдану**

**Аңдатпа.** Осы зерттеуде тәуекелдерді талдаудың қолданыстағы сандық және сапалық әдістері мен бағдарламалық жасақтамасы сипатталған. Математикалық модельдеу саласы экономикада өте қарқынды дамып келеді, бұл терең зерттеулер жүргізуге мүмкіндік береді. Тәуекелдерді басқару сонымен қатар нақты сандық есептеулердің, соның ішінде математикалық модельдеудің арқасында мүмкін болатын тәуекелдің маңыздылығы туралы шешімдерді дәл негіздеуді талап етеді. Жоба аясында шешім қабылдау процесі визуалды талдау нәтижелеріне, яғни модельдеу барысында алынған тәуекел профилін және жинақталған тәуекел профилін зерттеуге негізделген. Біз жоба менеджері құралдарындағы

әдістердің күрделі есептеулерді алуға көмектесетінін көрсеткіміз келді, бірақ қазіргі уақытта менеджмент жоба менеджерін тәуекелдерді бағалаудан шығара алмайды.

**Түйінді сөздер:** тәуекел, тәуекелдерді басқару, оңтайландыру, математикалық модельдеу, бағдарламалық қамтамасыз ету.

**Сведения об авторах:**

**Алдибекова Назира Бауыржановна**, магистрант второго курса специальности «Управление проектами» Международного университета информационных технологий.

**Тян Александра Владимировна**, магистрант второго курса специальности «Управление проектами» Международного университета информационных технологий.

**Омаров Исатай Галимович**, магистрант второго курса «Управление проектами» Международного университета информационных технологий.

**Мохамед Ахмед Хамада**, ассоциированный профессор кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

**Алимжанова Лаура Муратбековна**, к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий.

**About the authors:**

**Nazira B. Aldibekova**, second-year Master's student majoring in «Project Management», International Information Technology University.

**Alexandra V. Tyan** second-year Master's student majoring in «Project Management», International Information Technology University.

**Issatay G. Omarov** second-year Master's student majoring in «Project Management», International Information Technology University.

**Mohamed A.H.**, PhD, Associate Professor, «Information Systems» Department, International Information Technology University.

**Laura M. Alimzhanova**, Cand. Sc. (Technology), Associate Professor of the Department of «Information Systems» of the International Information Technology University.

**Авторлар туралы мәліметтер:**

**Алдибекова Назира Бауыржанқызы**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Жобаларды басқару» мамандығының екінші курс магистранты.

**Тян Александра Владимировна**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Жобаларды басқару» мамандығының екінші курс магистранты.

**Омаров Исатай Галимович**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Жобаларды басқару» мамандығының екінші курс магистранты.

**Мохаммед Ахмед Хамада**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық технологиялар» кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

**Алимжанова Лаура Мұратбековна**, т.ғ.к., Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

УДК 005

**Омарова А.Ш.<sup>1</sup>, Махбаева Ә.Н.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

**ПРОБЛЕМЫ И ВЛИЯНИЕ КОММУНИКАЦИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ**

***Аннотация.** Коммуникация – это процесс получения всей соответствующей информации, интерпретации этой информации и эффективного распространения информации среди лиц, которые могут в ней нуждаться. Цель этой статьи состояла в том, чтобы определить, может ли коммуникация быть основополагающей областью управления проектами. Вторая цель состояла в том, чтобы определить, можно ли рассматривать коммуникацию как область, которая объединяет и координирует различные процессы по управлению проектами и в чем заключаются проблемы неэффективной коммуникации.*

***Ключевые слова:** коммуникация, коммуникативные навыки, краеугольные камни, области управления проектами, линии связи.*

### **Введение.**

Финикийцы разработали алфавит в 3500 году до нашей эры [1]. Термин коммуникация происходит от латинского слова *communicare*, что означает "делать общее", и при общении создается общее понимание [2]. Барретт определяет коммуникацию как "передачу смысла от одного человека другому или многим людям, вербально или невербально" [3]. Единственным наиболее значимым фактором, влияющим на успех проекта, является коммуникативная способность руководителя проекта. Все зависит от общения и лидерства, то само собой разумеется, что способность к лидерству – это основополагающий навык, который должен быть достигнут для того, чтобы руководитель проекта был эффективным.

В данной статье основное внимание уделяется коммуникационным процессам; планированию коммуникации, включая организационную структуру проекта, план коммуникации проекта и линии коммуникации; а также внутреннему и внешнему коммуникационным уровням проекта, эмпирическим выводам.

Коммуникация – это процесс получения всей соответствующей информации, интерпретации этой информации и эффективного распространения информации среди лиц, которые могут в ней нуждаться. Коммуникация играет важную роль на протяжении всего жизненного цикла проекта и вносит большой вклад в его успех. Чем больше людей в команде проекта и ее заинтересованных сторон, тем более важным будет управление коммуникациями проекта.

Коммуникация настолько важна для успеха проекта, что ее называют жизненной силой проекта более чем одним практикующим специалистом. Члены проектной команды должны сотрудничать, обмениваться, сопоставлять и интегрировать информацию и знания для реализации целей проекта. Поэтому необходимо понимать процесс общения. На самом базовом уровне коммуникация состоит из трех компонентов: передатчик/отправитель, канал передачи/носитель и приемник. Четвертым компонентом, средством коммуникации является код, в котором передается сообщение. Передаваемое сообщение течет от отправителя, кодирующего сообщение по каналу передачи/носителю вербальным или невербальным способом, к получателю, который декодирует сообщение. Чтобы обеспечить эффективную коммуникацию, все компоненты должны функционировать так, чтобы предотвратить недопонимание. Отправитель является отправной точкой коммуникационного цикла и имеет цель общения. Поводом для общения в управлении проектом может быть запрос информации, отправка информации, задавание вопросов, дача поручения, построение команд или сетей. Успех общения в основном зависит от способности отправителя грамотно говорить, писать, рассуждать и слушать. В тех случаях, когда обратная связь отсутствует, задерживается или не появляется в ближайшее время, необходимы меры по улучшению коммуникации. При их реализации коммуникаторы должны постоянно контролировать и анализировать успешность своих коммуникационных процессов и систем с целью формирования основы, на которой могут быть сделаны оценки. Поэтому получатель сообщения должен подтвердить понимание сообщения, потому что без понимания коммуникация не может быть эффективной. Это применимо ко всем проектам. Поэтому неэффективная коммуникация может также привести к непониманию в отношении проектов.

Неадекватно определенные задачи и критические процессы, неопределенность в отношении ответственности, объема или целей проектов могут привести к провалу. Управление

проектом требует постоянной продажи и перепродажи идей, объяснения объема и методологии проекта различным группам людей (общественности, руководству, функциональным отделам и другим заинтересованным сторонам), угроз или переговоров с поставщиками услуг и поставщиками, а также переговоров для урегулирования споров или межличностных конфликтов между членами проектной команды или другими заинтересованными сторонами.

Чтобы понять требования коммуникационного плана проекта, необходимо знать две потребности: необходимость понять, что проект потребует от своей коммуникационной системы, и необходимость знать, какие методы коммуникации и стили коммуникации могут быть использованы для эффективного удовлетворения этих требований.

Гринлиф утверждает, что способы продвижения коммуникации заключаются в том, чтобы обеспечить своевременное получение отчетов членами группы; использовать запланированное время, когда члены группы собираются и выступают; и обеспечить доступность записей коммуникации для членов команды [4]. Плохая коммуникация во время проектов влияет на график, стоимость, безопасность работников и качество проекта. Улучшение коммуникации со стороны руководителя проекта может привести к меньшему количеству неудач, инноваций и технических решений, положительно влияющих на качество и ведущих к лучшему принятию решений.

В обязанности руководителя проекта входит не только разработка организационной структуры проекта, но и разработка коммуникационного плана проекта и линий связи. Следует составить официальный коммуникационный план, чтобы определить, как будут управляться мнения и действия заинтересованных сторон.

### **Организационная структура проекта**

Организации структурированы таким образом, чтобы достичь поставленных целей и задач. Есть две основные структуры. Во-первых, бюрократическая структура, выстроенная в пирамидальную иерархию, с повышением авторитета от одного уровня к другому по мере продвижения вверх в организации. Авторитет заключается в положении, а не в людях, которые его занимают. Во-вторых, матричная структура, нарушающая единство командования, где у каждого сотрудника есть один человек, которому он должен подчиняться. Такая структура обеспечивает гибкость и вовлеченность, что приводит к большей мотивации и командной работе.

### **Коммуникационный план проекта**

В коммуникационном плане должно быть изложено следующее:

- ✓ Кто (линии связи – отправитель и получатель – ответственность и полномочия)
- ✓ Что (объем коммуникации и формат)
- ✓ Когда (график)
- ✓ Обратная связь (подтверждает получение и понимание сообщения – контроль документов)
- ✓ Архивирование (извлечение, хранение, восстановление)
- ✓ Как (электронная почта, документ, телефон, встреча, презентация) [5].

Желательно, чтобы коммуникационный план был согласован заранее, чтобы обеспечить четкое направление для всех вовлеченных сторон, особенно для сложных проектов. Разработка коммуникационного плана должна быть направлена на облегчение процесса информирования ключевых заинтересованных сторон о ходе реализации проекта и на продвижение проекта, делая его видимым в любое время.

### **Линии связи**

В начале проекта важно определить линии связи и методы управления информацией. Смит и Кронье предлагают две основные линии коммуникации, а именно формальную коммуникацию и неформальную коммуникацию [6].

Согласно Таббсу и Моссу, формальная коммуникация протекает в четырех направлениях [7]. Нисходящая коммуникация начинается сверху и течет вниз через уровни проекта к рабочим. Основной целью нисходящей коммуникации является предоставление подчиненным информации о целях, стратегиях и политике. Нисходящая коммуникация, скорее всего, будет отфильтрована, изменена или остановлена на каждом уровне, поскольку менеджеры решают, что должно быть передано сотрудникам. Восходящая коммуникация предполагает передачу информации на верхние уровни о том, что происходит на нижних. Наглядный пример представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Восходящий и нисходящий поток организационного общения

Горизонтальная/латеральная коммуникация происходит между людьми на одном уровне иерархии и предназначена для обеспечения или улучшения координации рабочих усилий. Это формальное общение, но оно не подчиняется субординации. Эффективная горизонтальная коммуникация должна предотвращать туннельное видение в организации. Диагональная коммуникация происходит между людьми на разных уровнях иерархии и обычно предназначена для предоставления информации, координации или помощи одной или обеим сторонам. Гронштедт определяет внешнюю коммуникацию как формальное направление коммуникации. Это происходит между командой проекта и людьми, которые не являются частью проекта. Наглядный пример горизонтальной и диагональной коммуникаций представлен на рисунке 2.

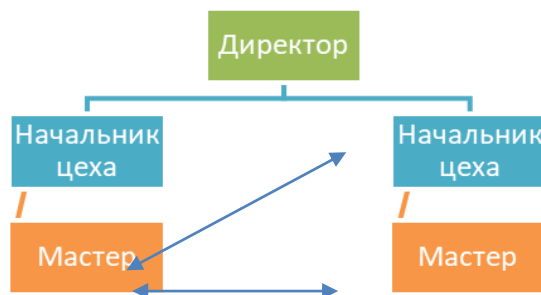


Рисунок 2 - Горизонтальное и диагональное общение в организации

Позиция в иерархии управления проектами важна, поскольку она определяет навыки, необходимые для эффективного общения. Руководитель проекта должен знать, как эффективно общаться с каждым членом команды на определенном уровне, поэтому также нуждается в различных коммуникативных навыках, таких как письмо, чтобы эффективно общаться. Уильям утверждает, что лучший способ избежать споров во время и после проекта - это обеспечить открытые линии связи между заинтересованными сторонами проекта, чтобы



быстро решать проблемы и споры, прежде чем они приведут к дорогостоящим арбитражным разбирательствам или судебным разбирательствам [8]. Таким образом, поток общения между разными людьми в проекте указывает на тип навыка, необходимого для эффективного общения, поэтому кажется, что линии общения в проекте должны быть короткими и хорошо налаженными.

Неформальная коммуникация использует такие каналы, как виноградная лоза, слухи, неформальные социальные группы. Виноградная лоза представляет собой неформальное и неофициальное общение, в котором информация основана на фактах или слухах. Она может начинаться с любого члена организации и течь в любом направлении. Основная функция виноградной лозы заключается в распространении среди сотрудников (как управленческих, так и неуправляемых) информации, соответствующей потребностям. Слухи и сплетни – это не одно и то же. Слухи – это информация без фактической базы. Неформальные социальные группы относятся к группам, образованным среди коллег по работе в рабочее время или в нерабочее время для обсуждения кадровых вопросов. Фактическая коммуникация предполагает использование слов для передачи чувства, а не смысла.

Фактическая коммуникация способствует формированию культуры открытости и сотрудничества между членами команды и менеджером. Неформальное общение происходит без влияния со стороны руководителя проекта, но влияет на эффективность руководителя проекта. Линии коммуникации, формальные и неформальные, также свидетельствуют о том, как происходит коммуникация в индустрии. Менеджер проекта, как коммуникатор, нуждается в коммуникативных навыках, таких как написание письма, опрос и ведение переговоров, чтобы эффективно общаться.

Единственным наиболее значимым фактором, влияющим на успех проекта, является лидерская способность руководителя проекта. Другие базовые управленческие навыки, помимо лидерства, составляют начальные предпосылки набора навыков управления проектами. Согласно Хоарду, навыки управления проектами также могут быть классифицированы как иерархия, аналогичная иерархии Маслоу. Навыки показаны в виде пирамиды, и идея о том, что более низкие навыки должны быть удовлетворены, прежде чем можно будет обратиться к навыкам более высокого уровня, включена в модель. Модель состоит из четырех уровней снизу вверх. Первый уровень представляет собой лидерство, второй уровень – управление, третий уровень показывает тринадцать областей совокупности знаний для управления проектами, а верхний уровень показывает зрелость управления проектами как результат.

Согласно Хоарду, смысл уровней иерархии навыков управления проектами заключается в следующем:

Нижний уровень представляет собой лидерство. Предполагается, что лидерство - это основа, на которой должно строиться все остальное. Без прочной основы лидерских навыков попытки развить другие управленческие навыки будут менее чем эффективны.

Как только уровень лидерства будет удовлетворен, можно будет заняться базовыми управленческими навыками. К этому уровню относятся навыки командной работы, общения, мотивации и ведения переговоров. Эти навыки представляют собой основные навыки, необходимые для работы с людьми в организационном контексте.

Только после того, как будут достигнуты навыки базового уровня управления, можно будет развить следующий уровень – навыки управления проектами. Этот уровень представлен тринадцатью областями, знакомыми девятью областями знаний PMBOK в черном цвете и четырьмя областями знаний управления проектами PMI, в красном. На этом уровне руководитель проекта осваивает практику управления проектами и дисциплину управления проектами.

Только после того, как будет создана прочная основа навыков, конечная цель управления проектами может быть эффективно достигнута.

Различные авторы критиковали модель Хоарда. Критика заключается в том, что руководство проектом находится на верхнем конце иерархии, а не на нижнем. Они считают, что

руководитель проекта сначала должен быть “великим менеджером”, прежде чем он станет “великим лидером”. Ставить лидерство выше руководства – значит ставить телегу впереди лошади. Лидерство – это не отправная точка, а конец профессионального пути и, вероятно, должно быть последним шагом. Поэтому необходима смена уровня руководства с нижнего на верхний.

Лидерство должно быть на вершине иерархии, начиная с основ менеджмента, управления проектами, а затем лидерства. Таким образом, руководитель проекта сначала становится менеджером, занимающимся всеми взаимосвязанными видами деятельности, затем руководителем проекта и, в конечном счете, лидером. Лидерство – это не отправная точка, а конец профессионального пути. Дальнейшая критика модели Хоарда заключается в том, что тринадцать областей складываются друг на друга, что может указывать на иерархическую зависимость для каждого уровня вверх. Однако некоторые из тринадцати областей действительно могут быть сложены или иметь зависимости, в то время как другие могут не зависеть от других областей. Решение этой критики состоит в том, что тринадцать областей не должны быть сложены друг с другом.

Согласно Льюису, для управления проектом необходимы следующие критические элементы: время, стоимость, объем и качество. На всех этапах проекта краеугольными камнями проекта являются его объем, стоимость и время. Коце, Берри и Верстер предлагают, чтобы проекты осуществлялись посредством эффективной коммуникации [9]. Затраты, объем и время – это взаимосвязанные области, и изменения в одной области влияют на две другие. Качество – это продукт взаимосвязи между объемом, стоимостью и временем. Коммуникация – это функция, которая объединяет затраты, объем и управление временем для достижения качественного продукта. Коммуникация – это область, которая интегрирует проект, а не только интеграцию, как показано в литературе. Интеграция не может быть компромиссом между областями без поддержки коммуникации.

Интеграция как область не может функционировать без коммуникации; таким образом, коммуникация рассматривается как более эффективный элемент, который является связующим звеном.

### **Заключение**

Результаты показывают, что умение проектных менеджеров общаться, оказывает влияние на краеугольные области управления проектами. Выводы и рекомендации этой исследовательской работы заключаются в том, что коммуникация необходима для эффективного взаимодействия в областях затрат, объема и времени, а также качества.

Эффективные коммуникации между руководителями проекта и командой зависят от их способности грамотно выражать свои мысли, писать, рассуждать и от умения слушать. Руководитель проекта должен эффективно общаться относительно стоимости, времени и качества как трех из четырех краеугольных факторов, от которых зависит успех проекта, а затем и относительно масштаба. Время влияет на стоимость, а стоимость доводится до сведения клиента, должностных лиц и заинтересованных сторон для выполнения проекта в рамках утвержденного бюджета и в срок, согласно запросу клиента – объем. Руководитель проекта должен быть лидером, чтобы эффективно общаться со всеми сторонами. Успешное выполнение проекта в значительной степени зависит от способностей руководителя проекта как коммуникатора руководить командой и успешно управлять проектом. Поэтому предлагается модель коммуникационного фундамента.

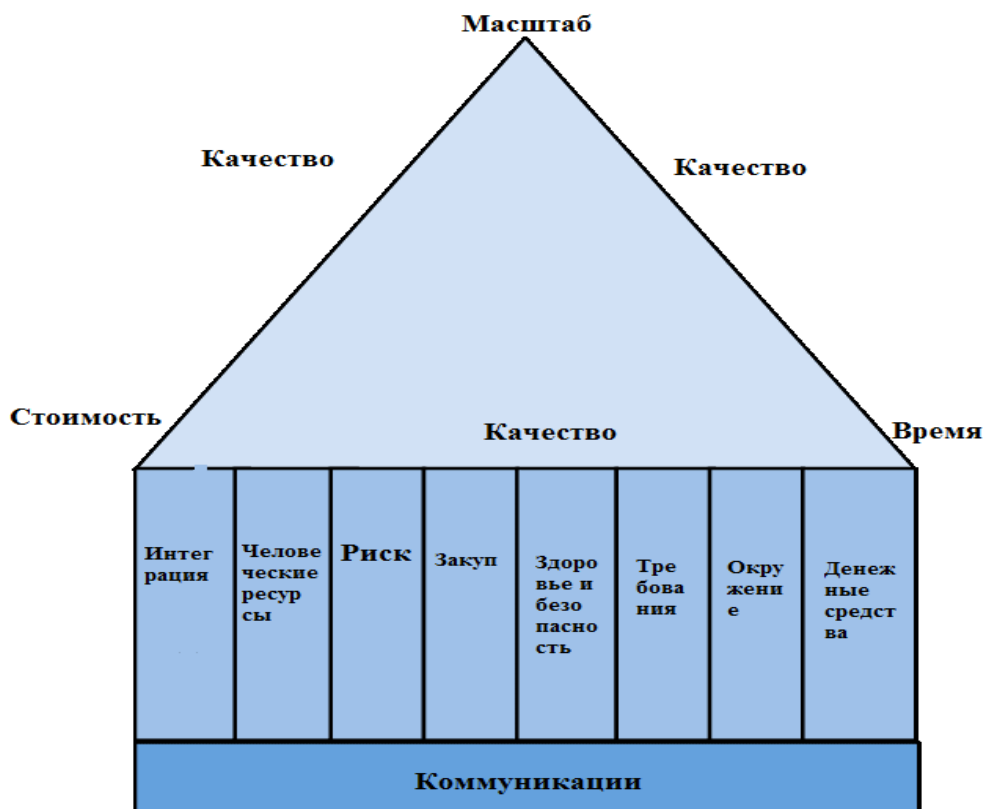


Рисунок 3 – Модель коммуникационного фундамента

Коммуникация – это функция, которая объединяет затраты, объем и время для достижения качественного продукта и может рассматриваться как фундаментальная функция для поддержки всех областей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Online library of the University of Minnesota. [Electronic resource] <https://www.lib.umn.edu/publishing/works/textbooks> (accessed: 02.02.2021).
2. Sandra Clearly. Communication A Hands-On Approach. 2nd ed. Landsdowne: Juta & Co. Ltd; 2008.- 18 p.
3. Barrett DJ. Leadership communication. Boston: McGraw Hill Education; 2006. – 101 p.
4. Spears LC. Reflections on leadership: how Robert K. Greenleaf’s theory of servant-leadership influenced today’s top management thinkers. New York: Wiley; 1995. – 21 p.
5. Project Management Institute (PMI). Construction extension to the PMBOK guide third edition. Newtown Square, Pa.: Project Management Institute; 2008. – 24 p.
6. Smit PJ, Cronje GJ de J. Management principles. 3rd ed. Cape Town: Juta; 2002. – 65 p.
7. Project Management Institute (PMI). Construction extension to the PMBOK guide third edition. 2nd ed. Newtown Square, Pa.: Project Management Institute; 2008. – 97 p.
8. William T. Construction Management. USA: Cengage Delmar Learning; 2010. – 58 p.
9. Berry FH, Verster JJP, Kotze BG. Communication as a crucial element in project management. Edmonton 16-18 June 2008. Canada: PAQS; 2008. – 99 p.
10. Project Management Institute (PMI). Construction extension to the PMBOK guide third edition. Newtown Square, Pa.: Project Management Institute; 2008. – 76 p.

**Омарова А.Ш.<sup>1</sup>, Махбаева Ә.Н.<sup>1</sup>**

**Жобаларды басқарудағы коммуникацияның мәселелері мен әсері**

**Аңдатпа.** Байланыс – өзіне тиісті барлық ақпаратты алу, осы ақпаратты түсіндіру және адамдар арасында қажетті болатын ақпаратты тиімді тарату процесі. Бұл мақаланың мақсаты – қарым-қатынас жобаларды басқарудың негізгі саласы бола алатындығын анықтау. Екінші мақсат – коммуникацияны жобаларды басқарудың әртүрлі процестерін біріктіретін және үйлестіретін сала ретінде қарастыруға болатындығын және тиімді емес қарым-қатынас проблемалары туындайтынын айқындау.

**Түйінді сөздер:** коммуникация, қарым-қатынас дағдылары, іргетастар, жобаларды басқару салалары, байланыс желілері.

**Omarova A.<sup>1</sup>, Makhbayeva A.<sup>1</sup>**

**Project Management: Communication challenges and Impacts**

**Abstract.** Communication is the process of obtaining all relevant information, interpreting that information, and effectively distributing the information among the individuals who may need it. The purpose of this paper was to determine whether communication can be a fundamental area of project management. The second goal was to determine whether communication can be considered as an area that unites and coordinates various project management processes and identify the problems of non-effective communication.

**Keywords:** communication, communication skills, cornerstones, project management areas, lines of communication.

**Сведения об авторах:**

**Омарова Айгуль Шамилевна**, доктор делового администрирования, ассоциированный профессор кафедры «Экономики и бизнеса» Международного университета информационных технологий.

**Махбаева Әсел Нұрланқызы**, магистрант второго курса специальности «Управление проектами» Международного университета информационных технологий.

**About the authors:**

**Omarova Aigul**, Doctor of Business Administration, Associate Professor, Department of Economics and Business, International Information Technology University.

**Makhbayeva Assel**, second-year Master's student majoring in Project Management, International Information Technology University.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Омарова Айгуль Шамилевна**, іскерлік басқару докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Экономика және бизнес» кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

**Махбаева Әсел Нұрланқызы**, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Жобаларды басқару» мамандығының екінші курс магистранты.

Момбекова А.<sup>1</sup>, Бекболова М.Б.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

## ВЛИЯНИЕ АНАЛИТИКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

**Аннотация.** Аналитика больших данных в процессах управления проектами может выявить несколько причин и последствий для влияния. Внедрение технологии больших данных - это новый шаг в научном и технологическом развитии, охватывающем различные сферы общества. Цель данного исследования - изучить и проанализировать влияние аналитики больших данных на процессы управления проектами. Высокая корреляция между большими данными и машинным обучением требует дальнейшего исследования, которое включает более подробное исследование в таких областях, как влияние искусственного интеллекта на управление проектами и их взаимосвязь с большими данными.

**Ключевые слова:** аналитика больших данных, управление проектом, информационные технологии, технологическое развитие, машинное обучение, искусственный интеллект, управление рисками, управление качеством, информационные технологии, управление затратами.

### Введение

Сегодня одним из наиболее активно развивающихся направлений в сфере информации является технология больших данных. В последние годы большие данные стали широко признанной чертой экономического и технологического развития. Исследования предсказывают, что аналитика больших данных будет иметь большое влияние на производство информационных технологий, торговлю, правительство, здравоохранение и другие, которые используют значительные объемы информации.

Большие данные используются компаниями в различных сферах деятельности для повышения эффективности бизнеса, а также для поиска надежных и правильных выводов. Все это дает компании возможность эффективно и точно выстраивать стратегию развития в соответствии с вызовами внешней среды. Большие данные - довольно сложный инструмент, требующий определенных подходов и практик. Возникает новый вопрос, в каких крупных проектах используется контроль с помощью гибких методологий именно в сфере бизнеса.

Важным прорывом в управлении проектами стала технология Big Data. Большие данные упрощают производство и бизнес-планирование. Ускоряет запуск новых проектов, увеличивает шансы востребованности проекта, дает возможность оценить степень удовлетворенности пользователей, упрощает поиск и привлечение целевой аудитории, ускоряет взаимодействие с заказчиками и подрядчиками, оптимизирует интеграцию в логистике, улучшает качество обслуживания клиентов и скорость взаимодействия с конечным клиентом.

Цель исследования - изучение и анализ влияния аналитики больших данных на процессы управления проектами.

Из цели вытекают следующие задачи:

- 1) изучать аналитику больших данных;
- 2) рассмотреть преимущества и недостатки использования больших данных в управлении проектами;
- 3) изучить влияние и эффективность использования больших данных в управлении проектами.

Актуальность данного исследования заключается в концепции влияния больших данных на управление проектами, поскольку сегодня большие данные создают и развивают проекты, направленные на значительное повышение эффективности процессов маркетинга и продаж, оптимизацию производства, логистику, управление рисками, планирование, управление персоналом, рабочие процессы различных предприятий.

Предмет исследования: управление проектами и аналитика больших данных.



### Обзор литературы и теоретические основы

Концепция «Аналитики больших данных» - это серия подходов, которые позволяют работать с большими объемами данных, которыми сложно или даже невозможно управлять обычными средствами - они имеют различную структуру и значительную скорость пополнения [4]. Благодаря этим глобальным технологиям у предпринимательских структур появляется много новых возможностей. В наше время, компании могут получать аналитическую информацию о своем клиенте и его поведении. Они вооружаются этими данными для разработки продуктов и маркетинговых кампаний, отслеживания действий конкурентов и, на основе полученной информации, репозиционирования своих собственных услуг, предлагая конкретному потребителю нужный им продукт в режиме реального времени.

При создании приложений, работающих с технологией больших данных, необходимо учитывать следующие особенности: большие объемы данных, интенсивные потоки данных, требование значительного сокращения времени анализа или обработки данных, высокая структурная сложность, нелинейность моделей, ограничение по времени для принятия решения с любым объемом данных, увеличение морфологической сложности моделей, увеличение структурной сложности моделей и систем, увеличение когнитивной сложности, увеличение полу - структурированная исходная информация, относительное увеличение нечеткой информации, увеличение потребности в параллельных вычислениях и т.д.

Для успешного принятия решения о реализации решений для больших данных, компания должна рассчитать инвестиционный кейс. В таких случаях парадокс аналитики заключается в прогнозировании будущего на основе прошлого, данные о котором часто отсутствуют. В этом случае важным фактором является четкое планирование их первоначальных действий. Ценность технологий больших данных заключается в предоставлении информации. На рынке остается дефицит экспертов-аналитиков. Их принято называть специалистами, которые хорошо разбираются в коммерческом смысле данных и умеют их правильно использовать.

Объединение больших данных с информационным моделированием зданий (BIM) также открывает другие перспективы. Добавление больших данных в 3D- или 4D-проекты позволяет инженерам легко обнаруживать любые ошибки или делать точные прогнозы. Одним из преимуществ BIM является возможность совместной работы по модели специалистов из разных стран в режиме реального времени [2].

Используя большие данные, они смогут быстро передавать друг другу огромные объемы информации, чтобы быстрее принимать решения. Это коренным образом меняет подход к управлению проектами. Раньше все данные принадлежали одному человеку или нескольким сотрудникам, сидящим в одном офисе. Сегодня стала возможна по-настоящему командная работа, когда проектировщик, разработчик и генеральный подрядчик, которые могут находиться в разных странах, вместе вносят изменения в проект на ранней стадии.

Каждая компания должна иметь дело с материалами низкого качества, непредсказуемыми погодными условиями и другими неприятностями. Использование больших данных, создание виртуальных сценариев развития событий, чтобы они могли действовать заранее. Например, анализируя множество похожих проектов, компании могут определить, какие материалы часто выходят за рамки бюджета.

В условиях нестабильной экономики ИТ-компаниям необходимо уменьшить количество рисков и иметь возможность эффективно управлять ими, чтобы повысить свою конкурентоспособность в управлении проектами. Их исследования показывают, что управление рисками проекта включает в себя процессы, связанные с идентификацией, анализом и реагированием на риски для увеличения положительного воздействия и уменьшения негативных событий в проекте. Чтобы определенный риск не мешал реализации проекта, необходимо определить риск и снизить вероятность его возникновения, а не избежать его. Кроме того, управление рисками проекта включает в себя набор методов, которые обеспечивают идентификацию, анализ, планирование рисков, разработку ответных мер и контроль на про-

тяжении всего жизненного цикла проекта. Результат работы с большими данными в целях управления и оценки эффективности проекта формируется в процессе поэтапной обработки большого массива данных. Каждый этап включает «очистку» данных от преобладающего «информационного шума», то есть от ненужных данных, которые не способствуют принятию стратегически важных управленческих решений.

### Характеристики аналитики больших данных

Качественно изменились современные подходы к обработке объемов структурированных и неструктурированных данных. Стоимость хранения информации снизилась настолько, что стало возможным собирать все больше и больше данных и анализировать их. Таким образом, возникла проблема создания новой вычислительной инфраструктуры, которая была бы эффективной и не очень дорогой. Ключ к построению такой инфраструктуры - это комплекс технологий, известных в настоящее время как «большие данные».

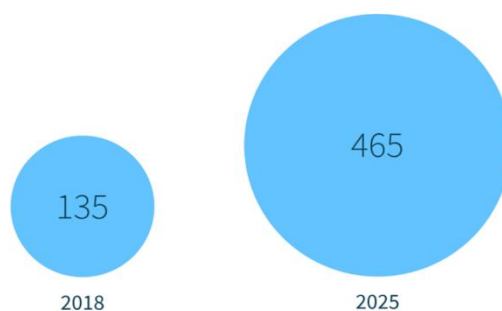


Диаграмма 1. Прогноз роста объема генерации информации, млрд гигабайт в сутки  
 Источник: большие данные и приложения на основе Интернета вещей в интеллектуальной среде: систематический обзор [1]

То же самое было обнаружено и в других исследованиях. Большие данные - это данные большого размера и различного состава, которые очень часто обновляются, надежны, ценны и хранятся в разных источниках. Затем эти источники требуют высокой скорости обработки и нестандартных технологий, которые улучшают качество управленческих решений, создают новые продукты и обеспечивают конкурентоспособность.

Понятно, что большие данные могут включать в себя результаты научных экспериментов и информацию о клиентах, систему управления проектами, анализ рисков - все, что может быть полезно для анализа.

Основными задачами, решаемыми технологиями больших данных, являются:

- хранение и управление объемом данных, которые не могут «уместиться» в стандартной базе данных;
- организация неструктурированной информации;
- анализ больших данных, создание аналитических отчетов и прогнозных моделей на основе поиска новых, поиска классов (поиск новых типов объектов и поведения), поиска ассоциаций (установления новых зависимостей между объектами, событиями, клиентами).

Следовательно, в соответствии с вышеизложенным, большие данные имеют следующие характеристики [5]:

- объем (объем обрабатываемой информации, который постоянно увеличивается);
- правдивость (достоверность данных);
- разнообразие (обработка данных как структурированных, так и неструктурированных);
- скорость (скорость сбора данных и скорость потока данных);
- ценность (ценность накопленной информации).

Следует отметить, что с помощью технологий Big Data компании могут получать важную информацию за несколько секунд, что повысит эффективность управленческих реше-

ний, применяемых в режиме реального времени. Использование технологий бизнес-анализа предоставляет руководству компании инструмент для аналитической обработки больших объемов информации, накопленной в хранилищах данных, что способствует получению информации, необходимой для принятия своевременных управленческих решений.

### **Анализ больших данных: методы и приемы**

McKinsey, консалтинговая компания по стратегическому управлению выделяет 11 аналитических методов и приемов, применимых к аналитике больших данных [3].

- Методы класса Data Mining - группа процессов для поиска ранее неизвестной полезной информации, необходимой для принятия решений в данных. Эти способы включают в себя классификацию ассоциаций, изучение правил, регрессионный анализ, обнаружение и анализ отклонений, кластерный анализ и т.д.
- Краудсорсинг - классификация, а также обогащение данных силами широкого неопределенного круга людей, которые выполняют эту работу, не вступая в трудовые отношения.
- Слияние и интеграция данных - группа процессов, которые позволяют объединить разнородные данные из множества источников для проведения углубленного анализа.
- Машинное обучение с учителем и без учителя - использование моделей зависит от статистического анализа для создания сложных прогнозов на основе базовых типов.
- Искусственные нейронные сети: сетевой анализ, оптимизация, включая генетические алгоритмы.
  - Распознавание образов.
  - Прогнозная аналитика.
  - Имитационное моделирование - тип, позволяющий создавать шаблон, отображающий операции в том виде, в каком они были бы. Моделирование можно рассматривать как форму предварительного тестирования.
- Пространственный анализ - группа процессов, которые применяют топологическую, геометрическую и географическую информацию, полученную из данных.
- Визуализация аналитических данных - отображение информации в виде изображений, схем, с использованием интерактивности или анимации, как для получения результатов, так и для использования в качестве входных данных для дальнейших исследований.

### **Методы исследования**

Проведение исследований - это своего рода плацдарм для написания проектной работы. Выбор правильной методологии может повлиять на результат и общее качество исследовательской работы. Следовательно, в нашей работе будут применяться первичные и вторичные методики исследования.

Первичное исследование включает в себя сбор исходных данных, необходимых для описания проблемы с использованием специальной формы опроса. Есть два типа дополнительных первичных исследований: качественные и количественные. Описываются количественные исследования, а собранные данные обычно отображаются в цифрах и диаграммах для подтверждения теорий и предположений.

Собранные данные - это информация по нашей теме о влиянии аналитики больших данных на процессы управления проектами. В рамках этого метода данные можно собирать разными способами, однако был выбран метод опроса, который будет состоять из списка вопросов с множеством ответов или оценок. Этот опрос будет проводиться онлайн с использованием Survey monkey.

Кроме того, качественный метод также будет использоваться в нашем проекте для изучения мыслей, идей или опыта людей посредством интервью. Качественные исследования характеризуются небольшими размерами выборки. В ходе этого исследования предполагает-

ся, что интенсивное наблюдение и интервьюирование людей позволяет получить подробную полную картину их взглядов, мотивации, позиций и образа жизни. Этот тип исследования наиболее подходит для сбора данных, которые могут способствовать постановке проблемы, формулировке исследовательской гипотезы.

Другой тип исследования, который будет использоваться в нашем проекте, вторичное исследование. Это анализ уже существующей информации, собранной в электронном виде, предварительно собранной другими. Часто вторичное исследование необходимо, чтобы получить общее представление о сегодняшней аналитике больших данных в управлении проектами.

#### Результаты

После получения всей информации из анкет и собеседований становится ясно, что использование аналитики больших данных может во многом отразить будущее управления проектами.

##### 1) Планирование и доставка

Действия по планированию и закупкам часто тщательно документируются, что дает возможность проанализировать связанные с ними данные. Растущее использование технологий в проектах делает удобными сбор и анализ больших данных, связанных с планированием и реализацией. Для крупной компании объем и разнообразие данных могут помочь в проведении анализа и выработке понимания того, как заново определить процедуры и методы внутреннего планирования, чтобы сделать их новаторскими и творческими.

Общая консолидация планирования и закупок, связанных с большими данными через бизнес-сегменты, рабочие места, экономические секторы и регионы, может обеспечить понимание в более широком смысле, что приведет к разработке новейших моделей и процедур планирования и реализации.

##### 2) Проектная командная среда

На регулярной основе собирается значительный объем информации о членах команды проекта. На этом заканчивается опыт работы над проектами в существующих и прошлых компаниях, образование, навыки, учебные курсы, оценка эффективности, а также размер и конфигурация команд, с которыми они работали. Когда эта информация собирается и анализируется с применением технологии больших данных, становится ясно, что она может дать понимание, как создавать эффективные команды, как развивать оптимальный размер и конфигурацию команд, необходимые навыки для контроля операций проекта, повышения лидерства.

##### 3) Управление рисками и проблемами

Управление проектами является функциональным и осуществляется в зависимости от внутренних и внешних обстоятельств. Риски при обращении к «вопросам» требуют минимизировать их негативное влияние на результат реализации проекта. Мудрость предполагает, что проектные команды должны активно согласовывать риски и регулярно их контролировать. Аналитика больших данных может быть важным инструментом в анализе данных, связанных с «рисками» и «проблемами», с целью разработки новых методов и операций для выявления, анализа, определения приоритетов мониторинга и создания стратегий реагирования на риски. Учитывая, что исследование показало, что управление рисками не имеет прецедента и законного значения, существует реальная потребность в разработке новых методов, процедур и техник, которые могут получить более широкое применение со стороны работников проекта, чтобы использовать недавно расширенные процедуры для обработки рисков и проблем более эффективно. Аналитика больших данных может помочь в достижении этих целей.

##### 4) Управление качеством

Управление качеством включает в себя значительный объем операций на этапах планирования, проектирования, строительства и тестирования при управлении проектом. Таким образом, большая часть информации собирается, обрабатывается, фиксируется и анализи-

руется после реализации проекта. Эта информация связана с планированием качества, включающим разработку стратегий, решения о применении меры качества, использование стандартов качества, таких как ISO и т.д. Усиление вышеупомянутой информации для сложных проектов может стать значительной информацией, которая может быть проанализирована для разработки улучшенных методов и решений в области качества. Аналитика больших данных может применяться для анализа данных управления качеством с целью разработки новейших стандартов и показателей качества, новейших методов и операций контроля качества, новейших технологий для контроля качества при выполнении проекта и новейших показателей для измерения качества.

#### 5) Управление ресурсами

Ресурсы в проекте включают человеческие ресурсы, инфраструктуру, информационные технологии, финансы, необходимые знания, методы и стратегии. Собирается значительный объем информации об использовании ресурсов, типах, единицах измерения, требуемом количестве, применяемом количестве, неиспользованных ресурсах и стратегиях мониторинга использования ресурсов. Аналитика больших данных может сыграть ключевую роль в развитии новейших методов приобретения, распределения и управления ресурсами. Аналитика больших данных может помочь в создании новейших программных приложений для управления ресурсами.

Тенденции использования больших данных

- Агрегация данных экономит время поиска и связывает данные из разных источников.
- Бизнес-аналитика: единый доступ ко всем информационным ресурсам. Новые архитектурные решения позволяют обрабатывать как структурированные, так и неструктурированные данные.
- Возможность фильтровать, а также персонализировать информацию в зависимости от задачи или пользователя.
- Анализ всего: контента, пользователей, действий, тенденций, событий, истории поисковых запросов, маркетинговых и рекламных кампаний и т.д.
- Информационная перегрузка становится преимуществом с аналитикой больших данных.
- Задачи определяются бизнес-пользователями: запрашивают интерфейсы и приложения для работы с определенной задачей или процессом.
- Аналитика больших данных помогает эффективно использовать накопленные данные.

#### Заключение

Вышеупомянутый материал подтверждает актуальность влияния аналитики больших данных на управление проектами. В настоящее время многие развивающиеся страны находятся на стадии развития и достигают новых целей в области ИТ-технологий и больших данных. Сегодня у нас очень большое количество организаций, которые решительно поддерживают аналитику больших данных и пытаются использовать ее на всех уровнях внутренних бизнес-процессов. Яркий пример этого можно сказать о таких организациях, как АО «Народный банк», группа «VI» и ТОО «Кимберли-Кларк».

В результате этого исследования можно сделать вывод, что сегодня многие люди осведомлены о проблеме влияния аналитики больших данных на процессы управления проектами и могут выявить несколько причин и последствий этого влияния. Компании, игнорирующие большие данные, начали видеть потерю ценности, которая могла быть связана с потерей клиентов или отсутствием оптимизации. Аналитика больших данных может помочь компании понять свои собственные возможности для анализа сложных наборов данных и разработки решений для больших данных. Таким образом, большие данные улучшают управление проектами и упрощают многозадачность. Принимая во внимание личные примеры интервьюеров из опыта работы, когда большие данные и управление проектами были коррелированы, они предположили, что аналитика больших данных доступна в их практике каж-



дый день. В процессе управления проектами в настоящее время используются различные программы для управления расписанием и своевременным выполнением задач. Проблема не столько в техническом построении хранилища больших данных, сколько в разработке модели поведения клиентов, сегментации клиентской базы и разработке конкретных предложений для различных типов клиентов.

Принимая во внимание всю предоставленную информацию, можно сделать вывод, что внедрение технологии больших данных - это новый шаг в научно-техническом развитии в различных сферах общества. Хотя технология больших данных сейчас находится на ранней стадии развития, она уже достигла высоких показателей в области информационных технологий. Эта технология активно используется в различных сферах деятельности, особенно в управлении проектами. Аналитика больших данных может быть важным инструментом в анализе данных, связанных с «рисками» и «проблемами», с целью разработки новых методов и операций для выявления, анализа, определения приоритетов мониторинга и создания стратегий реагирования на риски. Усиление вышеупомянутой информации для сложных проектов может стать значительной информацией, которая может быть проанализирована для разработки методов и решений, улучшающих качество. Аналитика больших данных может применяться для анализа данных управления качеством с целью разработки новейших стандартов и показателей качества, новейших методов и операций контроля качества, новейших технологий для контроля качества при выполнении проекта и новейших показателей для измерения качества. Более того, аналитика больших данных может сыграть ключевую роль в развитии новейших методов приобретения, распределения и управления ресурсами.

Исследование также показывает, что во время анкетирования большинство людей думали, что аналитика больших данных примет направление, указанное ранее в отношении искусственного интеллекта и машинного обучения. Потому что они понимают, что будущая работа включает более подробное исследование влияния искусственного интеллекта на управление проектами и их отношения с большими данными. Кроме того, могут возникнуть проблемы в области искусственного интеллекта, которые также следует детально проанализировать в дальнейших исследованиях. Поскольку искусственный интеллект позволяет компьютерам распознавать на собственном опыте в соответствии с заданными критериями

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Hajjaji, Y., Boulila, W., Farah, I. R., Romdhani, I., & Hussain, A. (2021). Big data and IoT-based applications in smart environments: A systematic review. *Computer Science Review*, 39, 100318. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100318> - 78 p.
2. Bazzaz Abkenar, S., Hagh Kashani, M., Mahdipour, E., & Mahdi Jameii, S. (2020). Big data analytics meets social media: A systematic review of techniques, open issues, and future directions. *Telematics and Informatics*, October, 101517. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101517> - 33 p.
3. Bell, D., Lycett, M., Marshan, A., & Monaghan, A. (2020). Exploring future challenges for big data in the humanitarian domain. *Journal of Business Research*, August 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.035> - 27 p.
4. Ben-assuli, O., Heart, T., Shlomo, N., & Klempfner, R. (2019). Bringing big data analytics closer to practice: A methodological explanation and demonstration of classification algorithms. *Health Policy and Technology*, 8(1), 7–13. <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2018.12.003> - 44 p.
5. Kastouni, M. Z., & Lahcen, A. A. (2020). Big Data Analytics in Telecommunications: Governance, Architecture and Use Cases. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2020.11.024> - 28 p.

**Момбекова А.<sup>1</sup>, Бекболова М.Б.<sup>1</sup>**

**Үлкен деректер аналитикасының жобаны басқару процестерінің тиімділігіне әсері**

**Аңдатпа.** Жобаны басқару процестеріндегі үлкен деректерді талдау әсер етудің бірнеше себептері мен салдарын анықтай алады. Үлкен деректер технологиясын енгізу – бұл қоғамның түрлі салаларын қамтитын ғылыми және технологиялық дамудағы жаңа қадам. Зерттеудің мақсаты – үлкен деректер аналитикасының жобаларды басқару процестеріне әсерін зерттеу және талдау. Үлкен деректер мен машиналық оқытудың жоғары арақатынасы қосымша зерттеуді қажет етеді, оған жасанды интеллекттің жобаларды басқаруға әсері және олардың үлкен деректермен байланысты салалардағы егжей-тегжейлі зерттеулері енгізіледі.

**Түйінді сөздер:** үлкен деректерді талдау, жобаны басқару, ақпараттық технологиялар, технологиялық даму, машиналық оқыту, жасанды интеллект, тәуекелдерді басқару, сапаны басқару, ақпараттық технологиялар, шығындарды басқару.

**Mombekova A.<sup>1</sup>, Bekbolova M.B.<sup>1</sup>**

**The impact of big data analytics on the effectiveness of project management processes**

**Abstract.** Big data analytics in the project management processes can identify several causes and consequences of their impact. The introduction of big data technology is a new step in scientific and technological development, covering various spheres of society. The purpose of this study is to study and analyze the impact of big data analytics on the project management processes. The high correlation between big data and machine learning requires further research, which includes more detailed research in areas such as the impact of artificial intelligence on project management and their relationship to big data.

**Key words:** big data analytics, project management, information technology, technological development, machine learning, artificial intelligence, risk management, quality management, information technology, cost management.

**Сведения об авторах:**

**Момбекова Актоты,** магистрант второго курса специальности «Управление проектами» Международного университета информационных технологий.

**Бекболова Малика Батырбековна,** магистрант второго курса специальности «Управление проектами» Международного университета информационных технологий.

**About the authors:**

**Mombekova Aktoty,** second-year Master's student majoring in Project Management, International Information Technology University.

**Bekbolova Malika Batyrbekovna,** second-year Master's student majoring in Project Management, International Information Technology University.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Момбекова Актоты,** Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Жобаларды басқару» мамандығының екінші курс магистранты.

**Бекболова Малика Батырбековна,** Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Жобаларды басқару» мамандығының екінші курс магистранты.

УДК 005

**Bulantayev A.M.<sup>1</sup>, Musakhan K.B.<sup>1</sup>, Moldagulova A.N.<sup>1</sup>, Sembina G.K.<sup>1</sup>**<sup>1</sup> International Information Technology University, Almaty, Kazakhstan**FORECASTING EXPECTED BANK LOSSES AT GRANTING A LOAN**

**Abstract.** *This article uses the sample data of the SAS platform as an example to introduce the statistical analysis and prediction of the expected loss of loans issued by banks. The original data for this study comes from a Kaggle source, which provides information about the credit history of bank customers. The technology is based on logistic regression, graphical data analysis, and the basis of building a model on the SAS platform. The model can be used to predict credit risk and describe credit risk in the banking system.*

**Keywords:** *component, data analysis, credit risk, Loss Given Default, Expected Loss, Probability of Default, Exposure at Default, logistic regression, model, non-performing loans, Special Air Service platform, forecasting.*

**Introduction**

This kind of credit risk is one of the most common types of risks, and it has a vital impact on the robustness of a single bank's exercise and the entire framework of the currency of custody. One of the main reasons for emergencies is to prompt financial analysts to underestimate the risks associated with the use of unused currency violations and the subsequent emergencies. In combination with the potentially unsafe consequences of credit opportunities, it is essential to fully evaluate them.

Under this circumstance, the state-of-the-art bank must not determine the importance of its image in the same way that it assesses the opportunity level of a credit asset portfolio when conducting lending activities. In the unstable budget market and currency-related emergencies, it is vital to be able to foresee the pattern of bank marks.

However, the current problem is the need for mandatory tools to predict credit risk. We studied a modern method based on the use of evaluable strategies to estimate the expected misfortunes of banks when issuing advances, taking into account different variables that affect the risk of advances portfolio, and using information provided by Kaggle.

The biggest purpose of consideration is to estimate the unfortunate circumstances of banks when issuing credit for explanatory considerations of suitability. The strange thing to consider is the improvement of the program using the fact-finding data of the banking framework obtained by Kaggle. The emergence of term papers is a demonstration of the strategy of using historical bank data and the use of SAS equipment to analyze the credit risk within the scope of banking services.

**New impetus for adjusting credit risk management**

From the perspective of cash-related instructions, the conditions for the activation of the COVID-19 emergency have special propositions for monitoring and coordinating credit risk. In the past three months, banks have been adapting to the evolving trend and researching the most cutting-edge methods to deal with challenges. These inspections assess the overall impact of the emergency on the national or regional economy, and the impact of various departments and sub-sectors, especially credit risk issues that require real-time inspections. The examination started when it was directly discovered that this emergency situation had five curious effects on credit risk.

At the time of crisis, the change in budget conservatism is more critical than the differences between departments and the past divestments. Certain companies, such as nutrition wholesalers, dominate the crisis and are fighting to meet the increasing demand. Other factors, such as broadcast communications and medicines, were hardly affected. But as we all know, certain sectors (such as travel, transportation, tourism and neighborhoods) are indeed challenged [1].

Nonetheless, to properly outline cash-related robustness within this emergency, banks must go through inspections of parts or sub-sectors and investigate the borrowers. The business model from one company to another in the same sub-industry may be absolutely correct, and along these lines of thinking, it is more or less suitable for survival and faster recovery in the current environment. For example, many companies have very close online businesses, while others do not. Therefore, banks cannot draw conclusions from sub-industry inspections alone, that is, whether a particular borrower is annoyed.

In addition, the standard data sources used in credit risk assessment must become obsolete overnight. This crisis has manifested itself as a powerful external shock in most cases of the global credit cycle. Both supply and asking prices were accidentally stifled. In addition, suddenly, the data of the past six or twelve months of data is not important for the quality of the survey of individual borrowers. The innovative method of acquiring and using high-frequency data is today's organization [2].

In the process of developing the COVID-19 crisis, due to the prejudice of customers, their banks eventually developed naturally, and the benefits of habitual installment payment collection technologies (phones, emails, letters) are getting smaller and smaller. The huge wave of undesirable progress that is currently forming will occupy a long exhaust direction resource in the near future.

### **Towards Data-Driven analysis and Real-Time decision-making**

In order to respond to emergency situations, teaching related to driving money has begun to adopt unused market segment surveys, borrower versatility and high-frequency analysis methods to recognize and observe. One of the key changes we have seen is that pioneers are rapidly shifting from the perspective of one department to a sub-sector, and finally using real-time information and analysis techniques of debt to quickly transfer to the perspective of debt [3]. Most banks have conducted precise speculations in specific sub-sectors and are getting closer (or up to now) to the debtor's view of risk assessment.

Crossing this skyline is the method of investigating forms of credit underwriting by using real-time trade information in decision-making and schedule analysis [4]. Switching to these unused strategies will help banks adapt to emergencies, but in addition, as a practice, we believe that credit risk management should be changed in the coming months and a long time. The best banks will indeed continue to maintain and extend these conditions after emergencies, in order to more effectively monitor credit risk, to serve senior customers and enable them to recover faster.

### **SAS application style for predicting expected bank losses when issuing loans**

The software market continues to grow. A new software package was developed based on the rapidly developing modern computer technology. The functions of the program are being expanded so that people can use them not only as simple tools to simplify work, but also as mature assistants that can solve complex problems in banks. This study shows the use of statistical software package to analyze and predict bank data.

In order to determine the initial predicted value of the credit risk level, we recommend using SAS statistical analysis methods. To predict the risk of the loan portfolio, it is necessary to determine the criteria for changing the level of this indicator. We suggest that the main criterion for credit risk indicators is a model built on the bank's historical database, which shows the possible risks of a specific customer, that is, the possible loss of the bank due to a specific customer. We believe that this model most accurately characterizes the quality of bank loan portfolios.

All customer credit records are stored in the bank database. Credit history is information about your loan obligations. It shows the bank, the microfinance organization (MFI) or the credit consumer cooperative (CCP) from which you are applying for loans and borrowing. When was that and how much you spent. Have you ever been a co-borrower or guarantor of loans from others [5]? Do they pay carefully or delay payment?

The amount of loss that the bank may face can be predicted based on the credit history data. The average level of bank losses is estimated by calculating the expected loss index (EL). From the perspective of the bank, the indicator of expected loss is an element of business value. Use basic risk parameters to estimate the amount of expected loss: PD gives the average annual probability of default of the borrower, and  $EAD \times LGD$  - the level of losses [6]. Thus, the expected losses can be estimated as follows:

$$EL = PD * EAD * LGD. \quad (1)$$

Where EL— Expected Loss; PD - Probability of Default; EAD - Exposure at Default; LGD - Loss Given Default. symbols in your equation have been defined before or immediately following the equation.

The Basel Committee determined the following [12]:

- Average annual default probability (default rate) and borrower rating. PD is the probability that the loan cannot be repaid. The probability of default will be calculated for each employee. There are many different models that allow you to calculate PD based on available information. Three main categories can be distinguished: structural models, simplified models, and credit scoring models. The first two methods are based on market data (stock prices, bond yields). Therefore, the credit scoring model has the greatest practical significance. All value ranges are evaluated by the rating team. In addition, with the help of a special calibration of the rated value, the possibility of a default can be determined. PD, a similar rating group, has been elected president for one year [7];

- According to requirements exposure (EAD). EAD is an estimate of the amount of risk (that is, part of the loan). In this case, the following factors must be considered: First, the debt under the system (especially complex products with a limit system) may fluctuate over time, so it is necessary to evaluate its value in the event of default. [8]. Secondly, the existence of highly liquid collateral allows you to reduce EAD, so its implementation makes it possible to quickly repay part of the lost loan. However, the left part of the loan is unlikely to be repaid in full;

- The average expected loss of capital share (loss at default, LGD) at the time of default is usually calculated as a percentage of EAD. LGD is exactly the estimated loss of EAD. It is necessary to provide additional guarantees for the loan, assess the importance of the collateral to the customer and the current financial situation of the borrower, namely its rating. When calculating LGD and EAD, it is very important to correctly determine the issues of cost, liquidity and return probability.

### **Collect data on indicator evaluation and processing**

The basis of the research is data on bank credit records. As the initial information, data describing credit history at the beginning of 2020 was selected based on monthly records of credit transaction cases. The following categories of credit history are introduced:

When analyzing a customer's credit history, three main types of tasks are solved: comparing credit history indicators, analyzing the dynamics of credit operations, and analyzing the level of credit operations.



**Table 1 - EL, PD, LGD, EAD results**

<b>Funded_amnt</b>	<b>PD</b>	<b>LGD</b>	<b>EAD</b>	<b>EL</b>
5000	0.1647909316466200	0.9137287259284660	2949.6084487904	444.13495613990800
2500	0.2828104744734790	0.9154816249384510	1944.4333780507400	503.42895400336700
2400	0.2307362354090770	0.9194838219680120	1579.9343016863600	335.19607381040500
10000	0.20874299947855700	0.9049241978540790	6606.559611654160	1247.9565912633200
3000	0.1292812709740640	0.9114527959410170	2124.631666989780	250.3533717013720
5000	0.13580650461121300	0.9188613978157500	3174.1650557315200	396.095660557456
7000	0.29133725401367500	0.9165305685864820	5052.384586825450	1349.0852014910900
3000	0.2975299298493430	0.91369595859268	2056.324222637450	559.0156355556010
5600	0.41801183398990700	0.9002332778846770	4810.650248440880	1810.2869602668200
5375	0.1882600619740530	0.9198397777105950	3901.7992509115700	675.6710395256220
6500	0.180805842929102	0.9063090874655570	4788.668721435330	784.6998858150640

In order to collect data, it is necessary to select at least 50 customers belonging to the target industry group under consideration and collect the indicators that have been determined for them in the past few years. At the same time, data can be obtained from various sources (including those publicly available). In particular, data related to reports from the disclosure server, data from the Federal Office of State Statistics 2 etc. It is convenient to use related indicators (financial relations). In addition, financial indicators must be included in the same time range (quarter, month, year), and the duration of the production cycle must be considered in calculations.

### **Acknowledgment**

Therefore, in modern banks, the role of risk management is significantly improving. When the decision to grant a loan is: accept/reject, the risk assessment allows you to give up the simple method. The credit risk management system becomes the basis for a reasonable dialogue with customers based on objectives including investment portfolio indicators. A properly structured business process will play an important role. The activities of the risk management department cannot be separated from other departments of the bank, because a correct and objective assessment requires all available information, including other departments and external resources. The role of risk management is not limited to the stage of considering the application - it is establishing the best portfolio structure, continuous monitoring, and the importance and understanding of existing risks.

It is impossible to completely eliminate the risk. There is no income without risk: the greater the risk, the higher the possible income. But you need to know the risks to prepare for possible consequences.

### **REFERENCES**

1. V. Acharya. "Systematic Risk Theory and Prudent Banking Supervision Design", "Financial Stability Magazine", Volume 1. 5(3), 2007, 224-255 p.
2. E. Asarnow, D. Edwards. Measuring the loss of bank loans in arrears: a 24-year study. Journal of Business Loan, 2013, 11-23 p.
3. T. Bellotti, J. Crook. Model and predict the loss of credit card default settings. Working paper, Quantitative Financial Risk Management Center, 2007, 11-14 p.
4. S. Caselli, S. Gatti, F. Querci. The sensitivity of loss for a given default rate to systemic risk: new empirical evidence of bank loans. Journal of Financial Services Research, 34(1): 2008, 1-34 p.

5. M. Araten, M. Jacobs, P. Varshney. Measuring the default loss rate of commercial loans: an 18-year internal study. RMA Magazine, 2004, 96-103 p.
6. E. I. Altman. Default Recovery Rate and Default Loss Rate in Credit Risk Modeling and Practice: The latest review of literature and empirical evidence. Working paper, New York University Stern School of Business, 2006, - 123 p.
- I. Schatz. The method of credit risk quantification: Probability of Default (PD). financial report. "BBVA Magazine", 2011, - 133 p.
7. S.G. Ryan, D.Vyas. Bank credit risk model disclosures have an impact on their loan loss preparation timeliness and loan origination. Working paper of New York University, 2012, 24-27 p.

**Булантаев А.М.<sup>1</sup>, Мұсахан Х.Б.<sup>1</sup>, Молдагулова А.Н.<sup>1</sup>, Сембина Г.К.<sup>1</sup>**

**Несие беру үшін банктен күтілетін шығындардың болжауы**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада статистикалық талдау мен банктер шығарған несиелер бойынша күтілетін шығындар болжамын енгізу үшін SAS платформасының үлгі деректері келтірілген. Осы зерттеудің бастапқы деректері банк клиенттерінің несиелік тарихы туралы ақпарат беретін Kaggle көзінен алынған. Технология логистикалық регрессияға, графикалық деректерді талдауға және SAS платформасында модель құру негіздеріне негізделген. Үлгіні несиелік тәуекелді болжау және банк жүйесіндегі несиелік тәуекелді сипаттау үшін пайдалануға болады.

**Түйінді сөздер:** компонент, деректерді талдау, несиелік тәуекел, берілген дефолттағы шығын, күтілетін шығын, дефолт ықтималдығы, дефолтқа ұшырау, логистикалық регрессия, модель, жұмыс істемейтін несиелер, арнайы әуе сервисінің платформасы, болжау.

**Булантаев А.М.<sup>1</sup>, Мұсахан Х.Б.<sup>1</sup>, Молдагулова А.Н.<sup>1</sup>, Сембина Г.К.<sup>1</sup>**

**Прогноз ожидаемых убытков банка при предоставлении кредита**

**Аннотация.** В этой статье используются образцы данных платформы SAS в качестве примера для представления статистического анализа и прогнозирования ожидаемых убытков по кредитам, выданным банками. Исходные данные для этого исследования взяты из источника Kaggle, который предоставляет информацию о кредитной истории клиентов банка. Технология основана на логистической регрессии, графическом анализе данных и на основе построения модели на платформе SAS. Модель может использоваться для прогнозирования кредитного риска и описания кредитного риска в банковской системе.

**Ключевые слова:** компонент, анализ данных, кредитный риск, убыток при дефолте, ожидаемый убыток, вероятность дефолта, риск дефолта, логистическая регрессия, модель, неработающие займы, платформа Special Air Service, прогнозирование.

**About the authors:**

**Bulantayev Aryslyan Muratovich**, second year master's degree student, Department of Information Systems, International Information Technology University.

**Musakhan Khadisha Bakytzhankyzy**, second year master's degree student, Department of Information Systems, International Information Technology University.

**Moldagulova Aiman Nikolaevna**, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Department of Information Systems, International Information Technology University.

**Sembina Gulbakyt Kakeevna**, PhD in Engineering Science, Associate Professor, Department of Information Systems, International Information Technology University.

**Сведения об авторах:**

**Булантаев Арыслан Муратович**, магистрант 2 курса кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

**Мусахан Хадиша Бахытжанкызы**, магистрант 2 курса кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

**Молдагулова Айман Николаевна**, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

**Сембина Гулбакыт Какеевна**, к.т.н., доцент кафедры «Информационных систем» Международного университета информационных технологий.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Булангаев Арыслан Муратович**, 2 курс магистранты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**Мұсахан Хадиша Бақытжанкызы**, 2 курс магистранты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**Молдагулова Айман Николаевна**, ф.-м.ғ.к., «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының доценті, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**Сембина Гулбакыт Какеевна**, т.ғ.к., «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының доценті, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

УДК 336.77

**Омарова Е.Г.**

Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан

**АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗАЦИИ КЛАССИФИКАЦИИ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ ПРИ РОЗНИЧНОМ КРЕДИТОВАНИИ**

***Аннотация.** В статье представлен кейс по составлению алгоритма автоматизации классификации финансовых активов при розничном кредитовании. Приведено заполнение спецификации основных бизнес требований, а также описан порядок разработки и внедрения в работу классификации. В табличном виде составлен Справочник пулов в виде портфеля однородных кредитов. Блок-схема иллюстрирует сущность предложений авторов по автоматизации процесса группировки розничных финансовых активов. С учетом технических особенностей и в целях реализации возможности расчета объема провизий по однородным кредитам, необходимо на каждом конкретном пуле завести поля.*

***Ключевые слова:** финансовые активы, потребительское кредитование, розничные кредиты, однородные кредиты, определение провизий (резервов).*

**Введение**

Потребительское кредитование в Казахстане показывает взрывной рост. Как пишет журнал Forbes Kazakhstan и по сведениям Первого кредитного бюро, объем розничных кредитов на конец 2019 года составил 5,4 трлн тенге, что на 37,6% больше данных в 2018 году [1]. Банки наработали скоринговые системы кредитования. Автоматизации также подлежат финансовые активы при розничном кредитовании. В настоящей статье приведен пример составления алгоритма по автоматизации классификации финансовых активов с учетом розничных продуктов кредитования.

Отправной точкой взаимодействия структурных подразделений при инициации, оценке и реализации проекта в организации является согласование шаблонов спецификации бизнес-требований (Business Requirement Definition (BRD) к программному обеспечению. Понятие BRD — документа спецификации бизнес-требований введено Six Sigma [2]. Бесспорно, данный подход приемлем для всех заинтересованных и вовлеченных сторон в процессе проект-

ной деятельности. Для простоты и удобства авторы придерживаются следующего формата изложения:

1. Цели
2. Ссылки
3. Глоссарий
4. Бизнес требования
5. Образ решения

Ограничения исследования:

1) публикация имеет целью научное изложение видения путей автоматизации бизнес-процесса в банковской деятельности, затрагивающей одну из составных частей по группировке финансовых активов;

2) любое применение идеи и/или отдельных пунктов публикации должно пройти предварительную оценку на предмет соответствия действующим или дополненным требованиям, предъявляемым Правилами создания провизий (резервов) по МСФО 9 и требованиями норм законодательства [3].

### **Цель**

Целью документа BRD является разработка процедуры классификации финансовых активов и резервирования средств в информационной банковской системе.

Содержание документа может изменяться в ходе реализации проекта. Заинтересованные лица принимают, что изменения требований могут потребовать переоценки стоимости, ресурсов и сроков сдачи проекта.

### **Ссылки**

В текущей практике следует руководствоваться внутренней методикой расчета провизий, которую разрабатывает финансовая организация в соответствии с Правилами.

### **Примерный Глоссарий и сокращения**

**Однородные финансовые активы** – группа финансовых активов со сходными (общими) характеристиками кредитного риска;

**ПОК** – портфель однородных кредитов;

**СК** – собственный капитал банка.

### **Бизнес требования**

#### **Исходные данные, возможности бизнеса и потребности клиентов**

В связи с необходимостью расчета провизий и автоматизации бизнес-процесса разработана для рассмотрения и внедрения в работу процедура классификации активов, условных обязательств и формирования резервов по ним.

Порядок разработки и внедрения в работу классификации должен состоять из следующих этапов:

- 1) заведение справочника в информационной системе банка по сумме лимита собственного капитала (СК) банка;
- 2) заведение справочника пулов ПОК;
- 3) определение совокупного размера кредита (совокупной задолженности) на одного заемщика и группировка однородных групп (ПОК), ипотечных займов и других кредитов;
- 4) реализация возможности расчета объема провизий по однородным кредитам (ПОК);
- 5) создание провизий (резервов) по ПОК;
- 6) классификация ПОК;
- 7) классификация ипотечных займов и других кредитов;
- 8) применение принципа «наихудшего класса» при классификации;

9) создание провизий (резервов).

**В рамках настоящих бизнес требований описывается реализация 1- 5 этапов:**

- 1) заведение справочника в информационной системе по сумме лимита собственного капитала банка;
- 2) заведение справочника пулов ПОК;
- 3) определение совокупного размера кредита (совокупной задолженности) на одного Заемщика и группировка однородных групп (ПОК), ипотечных займов и других кредитов;
- 4) реализация возможности расчета объема провизий по однородным кредитам (ПОК);
- 5) создание провизий (резервов) по ПОК.

**Образ решения**

В информационной системе банка необходимо завести отдельный справочник (поле), в котором будет отражаться информация по сумме лимита собственного капитала банка. В алгоритме принято значение равное 0,2 % от собственного капитала банка согласно данным финансовой отчетности. При этом сумма лимита собственного капитала банка может периодически меняться, в связи с чем необходимо предусмотреть возможность изменения данного показателя.

На основании данного показателя система будет осуществлять группировку однородных групп (ПОК), ипотечных займов и других кредитов в соответствии с бизнес требованиями.

В системе необходимо также вести справочник пулов ПОК, в котором будут отражаться все пулы ПОК.

Справочник должен содержать в себе:

А) Список пулов (наименование, целевое назначение пула)

Наименование пула (ПОК)	Целевое назначение
-------------------------	--------------------

Б) Каждый пул, в свою очередь, должен содержать в себе программы (наименования), которые будут относиться к данному пулу. При этом, к каждой программе присваивается значение признака.

Наименование кредитной программы	Значение признака
----------------------------------	-------------------

При этом необходимо реализовать возможность в данном справочнике:

- изменения наименования пула и целевого назначения;
- добавления (установления) нового пула с установлением целевого назначения;
- удаления пула;
- изменения наименований кредитной программы, которые входят в каждый конкретный пул;
- добавления (установления) новых кредитных программ, которые будут входить в каждый конкретный пул с установлением значения признака;
- удаления программ кредитования, которые входят в каждый конкретный пул;
- изменения значения признака программы кредитования.

Справочник пулов ПОК должен содержать в себе следующие пулы ПОК (см. Таблицу 1):

**Таблица 1 - Справочник пулов ПОК**

Пул/Программа	Целевое назначение	Значение признака
Пул Авто	Приобретение автомобиля	
Программы кредитования автомобилей в зависимости от вида рынка и		



Пул/Программа	Целевое назначение	Значение признака
залогового обеспечения		
<b>Пул Ипотека</b>	Приобретение жилья на первичном или вторичном рынке	
Программа Ипотечное кредитование _Стандарт»		
Ипотека		
Программа «Ипотечное кредитование Быстротека»		
Ипотека программа		
Ипотека корпоративная		
Плавающая программа		
Фиксированная программа		
Ипотечное кредитование "Бюджетный"		
Ипотека для сотрудников		
<b>Пул Неотложка</b>		
Программы кредитования на неотложные нужды		
<b>Пул Беззалоговые кредиты (экспрессы)</b>		
Авто-Экспресс		
Программа «Экспресс кредитование New»		
Экспресс new "Товары повседневного спроса"		
Экспресс New_Микро		
<b>Пул Карточки</b>		
Карточное кредитование		
<b>Пул Экспресс – ЗП (под ЗП)</b>		
Программа «Экспресс кредиты по зарплатным проектам»		
Экспресс ЗП - "Клиент другого банка"		
<b>Пул Сотрудники</b>		
Сотрудники банка		
Сотрудники аффилированных компаний		
<b>Пул кредит под депозит</b>		
Программа «Кредитование под обеспечение депозита»		

**Примечание:** по тем программам, по которым не проставлено значение признака, значения будут предоставлены дополнительно.

Определение совокупного размера кредита (совокупной задолженности) на одного заемщика и группировка однородных групп (ПОК), ипотечных займов и других кредитов должна происходить по нижеследующей схеме (рисунок 1).

Определение совокупного размера кредита (совокупной задолженности) на одного Заемщика и группировка однородных групп (ПОК), ипотечных займов и других кредитов должно происходить в автоматическом режиме – ежемесячно, т. е. поставить данную процедуру на автомат по расписанию. Также дополнительно необходимо предусмотреть проведения данной процедуры путем ручного запуска соответствующей операции в виде «кнопка» - «Группировка кредитов».

В целях реализации возможности расчета объема провизий по однородным кредитам, необходимо на каждом конкретном пуле завести поля:

а) «Уровень провизий (дефолта) в %», в котором должен проставляться уровень провизий (дефолта) в процентах. При этом система должна позволять менять данный коэффициент в ручном режиме;

б) «Объем провизий (тенге)», в котором будет автоматически отражаться объем провизий в тенге. При этом, необходимо предусмотреть операцию в виде «кнопка» - «Расчет объема провизий», нажав на которую система посчитает по нижеприведенной формуле объем провизий и отразит ее в поле «Объем провизий (тенге)».

**Формула расчета объема провизий (в тенге)**

$$V_{пр.} = S_{пок} * K_{пр.}, \tag{1}$$

где **V пр.** - объем провизий;

**S пок** – портфель однородных кредитов. (Система должна посчитать общую сумму задолженности по всем кредитам, которые попали в массив С, по остаткам на всех счетах заемщиков);

**K пр.** - коэффициент уровня провизий (уровня дефолта) – берется из поля «Уровень провизий (дефолта) в %».

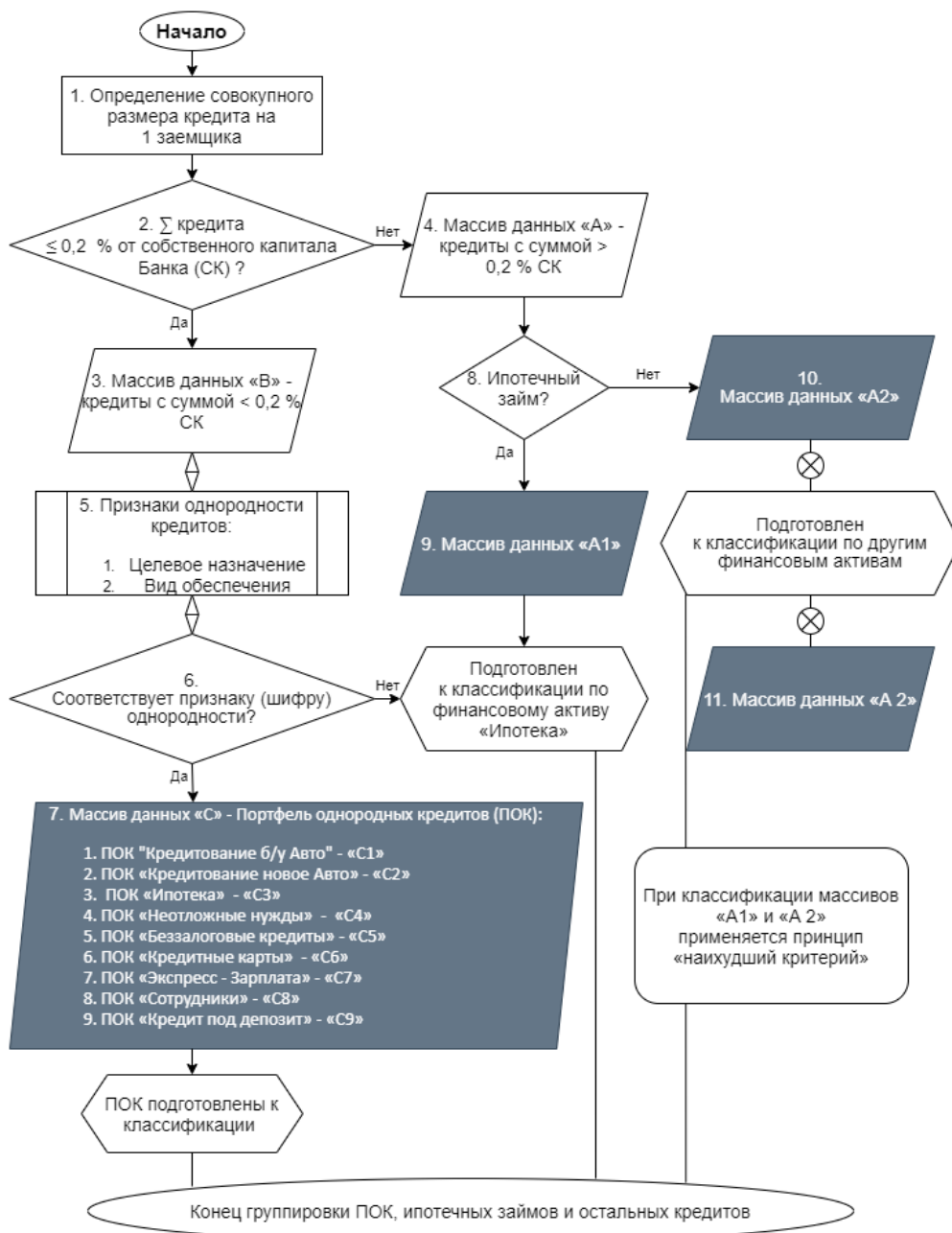


Рисунок 1 - Алгоритм автоматизации классификации розничных финансовых активов

### Создание провизий (резервов) по ПОК

Формирование провизий по ПОК должно происходить в автоматическом режиме – ежеквартально, т. е. поставить на автомат по расписанию. Также необходимо реализовать возможность формирования провизий по ПОК путем ручного запуска соответствующей операции в виде «кнопка» - «Сформировать провизии по ПОК».

Схема бухгалтерских проводок по формированию провизий по ПОК необходимо предоставить в дополнительной спецификации.

### Заключение

Применение техники алгоритмизации со стороны участвующих и заинтересованных подразделений при постановке задач перед департаментом информационных технологий позволяет форсировать процессы цифровизации в организации. В учебном кейсе представлен формат спецификации бизнес-требований (Business Requirement Definition) по формированию провизий. При дальнейшем исследовании и практическом внедрении расчетов резервов по финансовым активам рекомендуем основываться на действующих правилах в области банковской деятельности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Воронка кредитной активности. Более 80% экономически активных казахстанцев имеют кредиты. Журнал Forbes Kazakhstan. [Электронный ресурс] URL: [https://forbes.kz/stats/bolee\\_80\\_ekonomicheskii\\_aktivnyih\\_kazahstantsev\\_imeyut\\_kredityi/](https://forbes.kz/stats/bolee_80_ekonomicheskii_aktivnyih_kazahstantsev_imeyut_kredityi/) (дата обращения: 29.01.2021);
2. Г.Савельев. Бизнес-требования. Назначение и форма. [Электронный ресурс] URL: <https://systems.education/biz-req> (дата обращения: 29.01.2021);
3. Постановление Правления Национального Банка Республики Казахстан от 22 декабря 2017 года № 269 «Об утверждении Правил создания провизий (резервов) в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности и требованиями законодательства Республики Казахстан о бухгалтерском учете и финансовой отчетности». [Электронный ресурс] URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1700016502#z158> (дата обращения: 29.01.2021).

### REFERENCES

1. *Voronka kreditnoj aktivnosti. Bolee 80% jekonomicheskii aktivnyh kazahstancev imejut kredity. Zhurnal Forbes Kazakhstan* [Credit activity funnel. More than 80% of economically active Kazakhs have credit. Forbes Kazakhstan journal], [Electronic resource] URL: [https://forbes.kz/stats/bolee\\_80\\_ekonomicheskii\\_aktivnyih\\_kazahstantsev\\_imeyut\\_kredityi/](https://forbes.kz/stats/bolee_80_ekonomicheskii_aktivnyih_kazahstantsev_imeyut_kredityi/) (accessed: 29.01.2021);
2. *G.Savel'ev. Biznes-trebovaniya. Naznachenie i forma.* [G. Saveliev. Business requirements. Appointment and form.], [Electronic resource] URL: <https://systems.education/biz-req> (accessed: 29.01.2021);
2. *Postanovlenie Pravleniya Naczional'nogo Banka Respubliki Kazakhstan ot 22 dekabrya 2017 goda # 269 «Ob utverzhdanii Pravil sozdaniya provizij (rezervov) v sootvetstvii s mezhdunarodny`mi standartami finansovoj otchetnosti i trebovaniyami zakonodatel'stva Respubliki Kazakhstan o bukhgalterskom uchete i finansovoj otchetnosti».* [Decree of the Board of the National Bank of the Republic of Kazakhstan dated December 22, 2017 No. 269 "On approval of the Rules for creating provisions (reserves) in accordance with IFRS and the requirements of the legislation of the Republic of Kazakhstan on accounting and financial reporting."], [Electronic resource] URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1700016502#z158> (accessed: 29.01.2021).

**Омарова Е. Ғ.**

**Бөлшек несиелеудегі қаржы активтерін жіктеуді автоматтандыру алгоритмі**

**Аңдатпа.** Мақалада бөлшек несиелеудегі қаржы активтерін жіктеуді автоматтандыру алгоритмін құру туралы кейс келтірілген. Кәсіпкерліктің негізгі талаптарының спецификасы толтырылып, жіктеуді әзірлеу және енгізу тәртібі сипатталған. Кестелік түрде топтардың анықтамалығы біртектес несиелер портфелі түрінде құрастырылады. Блок-схема авторлардың бөлшек қаржы активтерін топтастыру процесін автоматтандыру жөніндегі ұсыныстарының мәнін көрсетеді. Техникалық ерекшеліктерін ескере отырып және біртекті несиелер бойынша провизиялардың көлемін есептеу мүмкіндігін жүзеге асыру үшін әр нақты пулда өрістер құру қажет.

**Түйінді сөздер:** қаржылық активтер, тұтынушылық несиелеу, бөлшек несиелер, біртектес несиелер, провизияны (резервтерді) анықтау.

**Omarova Ye.G.**

**Algorithm for automating the classification of financial assets in retail lending**

**Abstract.** The article presents a case on drawing up an algorithm for automating the classification of financial assets in retail lending. The filling of the specification of the main business requirements is given, as well as the procedure for the development and practical implementation of the classification is described. The Pools Directory is compiled in a tabular form as a portfolio of homogeneous loans. The block diagram illustrates the essence of the authors' proposals to automate the process of grouping retail financial assets. In order to implement the possibility of calculating the volume of provisions for homogeneous loans, it is necessary to create fields on each specific pool taking into account its technical features.

**Key words:** financial assets, consumer lending, retail loans, homogeneous loans, determination of provisions (reserves).

**Сведения об авторах:**

**Омарова Еркежан Галымқызы**, магистрант специальности «Финансы» Казахстанско-Британского технического университета

**Автор туралы мәлімет:**

**Омарова Еркежан Галымқызы**, Қазақстан-Британ техникалық университетінің «Қаржы» мамандығының магистранты

**About the authors:**

**Omarova Yerkezhan Galymkyzy**, Master's student majoring in Finance", the Kazakh-British Technical University

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND  
COMMUNICATION TECHNOLOGIES

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ  
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ

Ответственный за выпуск	Есбергенов Досым Бектенович
Редакторы	Далабаева Айсара Касымбековна Садганова Эльмира Абуовна
Компьютерная верстка	Туратауова Айжаркын Ахметовна
Компьютерный дизайн	Туратауова Айжаркын Ахметовна

Редакция журнала не несет ответственности за  
недостоверные сведения в статье и  
неточную информацию по цитируемой литературе

Подписано в печать 26.03.2021 г.  
Тираж 500 экз. Формат 60x84 1/16. Бумага тип.  
Уч.-изд.л. 10.1. Заказ №158

Издание международный университет информационных технологий  
Издательский центр КБТУ, Алматы, ул. Толе би, 59