

Учредитель:  
ООО «Русайнс»

Свидетельство  
о регистрации СМИ  
ПИ № ФС77-86677 от 26.01.2024 г.  
ISSN 2306-5001

Адрес редакции:  
117218, Москва,  
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
E-mail: [ed-russia@list.ru](mailto:ed-russia@list.ru)  
Сайт: <https://ed-russia.ru/>

*Журнал входит в Перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Афанасьев Михаил Юрьевич**, д-р экон. наук, проф., заведующий лабораторией прикладной эконометрики, ЦЭМИ РАН;  
**Афанасьев Антон Александрович**, д-р экон. наук, проф., ведущий научный сотрудник лаборатории социального моделирования, ЦЭМИ РАН;  
**Брижак Ольга Валентиновна**, д-р экон. наук, доц., проф. Департамента экономической теории, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Валинурова Лилия Сабиховна**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедры инновационной экономики, Уфимский университет науки и технологий;  
**Васильева Елена Викторовна**, д-р экон. наук, проф., заведующий кафедрой бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Глинский Владимир Васильевич**, д-р экон. наук, проф. кафедры статистики, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»;  
**Дробышевский Сергей Михайлович**, д-р экон. наук, директор по научной работе, Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара;  
**Колесников Андрей Викторович**, д-р экон. наук, проф., чл.-корр. РАН, проф. Департамента бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Коровин Дмитрий Игоревич**, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента анализа данных и машинного обучения, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Криничанский Константин Владимирович**, д-р экон. наук, проф. Департамент финансовых рынков и финансового инжиниринга, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Ларионова Ирина Владимировна**, д-р экон. наук, проф., Департамент финансовых рынков и финансового инжиниринга, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Липски Станислав Анджеевич**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой земельного права, Государственный университет по землеустройству;  
**Мазур Наталья Зиновьевна**, д-р экон. наук, проф., профессор кафедры инновационной экономики, Уфимский университет науки и технологий;  
**Моргунов Вячеслав Иванович**, д-р экон. наук, ведущий научный сотрудник РАНХиГС при Президенте РФ;  
**Никишкин Валерий Викторович**, д-р экон. наук, проф., заведующий учебно-научной лабораторией профессиональной подготовки работников образовательных организаций, РЭУ им. Г.В. Плеханова;  
**Носова Светлана Сергеевна**, д-р экон. наук, проф., НИЯУ МИФИ;  
**Папаскири Тимур Валикович**, д-р экон. наук, проф., врио ректора, Государственный университет по землеустройству;  
**Погорлецкий Александр Игоревич**, д-р экон. наук, проф. кафедры мировой экономики, Санкт-Петербургский государственный университет;  
**Попова Елена Владимировна**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, РЭУ им. Г.В. Плеханова;  
**Радыгин Александр Дмитриевич**, д-р экон. наук, проф., председатель ученого совета, Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара;  
**Сильвестров Сергей Николаевич**, д-р экон. наук, проф., засл. экономист РФ, Департамент мировой экономики и мировых финансов, Финансовый университет;  
**Соловьев Владимир Игоревич**, д-р экон. наук, проф., заведующий кафедрой "Прикладной искусственный интеллект", МТУСИ;  
**Тургель Ирина Дмитриевна**, д-р экон. наук, проф., зам.директора по науке Высшей школы экономики и менеджмента, УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина

*Главный редактор: Соколинская Наталия Эвальдовна*, канд. экон. наук, проф., проф. Департамента банковского дела и монетарного регулирования, Финансовый университет при Правительстве РФ

Отпечатано в типографии  
ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
Подписано в печать: 30.03.2024      Цена свободная      Тираж 300 экз.  
Формат: А4

*Все материалы, публикуемые в журнале,  
подлежат внутреннему и внешнему рецензированию*

## МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

- Анализ зарубежного опыта поддержки малого и среднего бизнеса. *Мединцева С.Г.* ..... 4
- Определение факторов, влияющих на процессе цифровой трансформации китайских энергетических предприятий. *Си Фуюань, Ван Си* ..... 9

## ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ. МАРКЕТИНГ

- Финансовая оценка бизнеса, как инструмент повышения эффективности проектного менеджмента. *Имамов М.М.* ..... 16
- Мэтчинг категорий как упорядочивание хаоса. *Кропивный Д.А., Костин А.Н., Клавдеев А.В.* ..... 21
- Развитие экономических механизмов и технологий управления ресурсами образовательных организаций. *Сурилов М.Н., Гилядов Т.Г.* ..... 25

## ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

- Сравнительная экономическая эффективность вариантов экспорта природного газа. *Курчаткин В.В., Агаева Л.К.* ..... 35
- Использование венчурных механизмов для развития промышленных предприятий в современных условиях. *Бурлаков В.В., Дзюрдзя О.А., Скубрий Е.В., Яхьяев М.А.* ..... 42
- Цифровые технологии в прогнозировании и планировании перспектив региональной экономики. *Крупина Н.Н., Ефимова С.В., Ефимова Г.А., Петров А.А., Бушенева Ю.И.* ..... 47
- Экономическое развитие региона в контексте стратегии десятилетия науки и технологий: развитие познавательного туризма. *Двас Г.В., Гаджиева Е.А., Бушенева Ю.И.* ..... 55
- Инвестирование в инновационные проекты малых и средних предприятий при помощи краудфандинга. *Миренкова В.В.* ..... 64

- Оценка экономической безопасности строительных организаций и показатели эффективности внедрения цифровых технологий. *Таранов А.И.* ..... 69
- Современное состояние рынка производства медицинского оборудования и инструментов в Российской Федерации. *Шайбакова Л.Ф., Громова Н.С., Тимофеева В.А.* ..... 75

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Исследование возможностей модели LLM: новые горизонты генерации текста. *Бондаренко Е.В., Шумаков М.В., Ильиных Е.В.* ..... 83
- Разработка информационно-аналитического инструментария по диагностике коммуникативных компетенций педагогов на основе искусственного интеллекта. *Ерохин В.А., Софьина К.Г., Семененко А.С.* ..... 86

## ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

- Стратегии валютного контроля с точки зрения российской экономики. *Сулимова Е.А.* ..... 91

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

- Использование средств искусственного интеллекта и инструментов обработки больших данных для решения задач веб-скрепинга. *Баданов А.А., Никаноров И.М.* ..... 96
- Оценка влияния уровня развития социальной инфраструктуры на динамику экспорта российской нефти и нефтепродуктов на основе использования взаимосочетания методов PESTE и SWOT-анализа. *Шапор М.А., Геворгян Р.Р.* ..... 104
- Прогнозирование тенденций развития цифровой трансформации субъектов хозяйственной деятельности. *Шепелин Г.И.* ..... 119

# Contents

## WORLD ECONOMY

- Analysis of foreign experience in supporting small and medium-sized businesses. *Medintseva S.G.* ..... 4
- Identification of factors influencing the process of digital transformation of Chinese energy enterprises. *Xi Fuyuan, Wang Xi* ..... 9

## CONTROL THEORY. MANAGEMENT. MARKETING

- Financial assessment of business as a tool for increasing the efficiency of project management. *Imamov M.M.* ..... 16
- Category matching as ordering chaos. *Kropivny D.A., Kostin A.N., Klavdeev A.V.* ..... 21
- Development of economic mechanisms and technologies for resource management of educational organizations. *Surilov M.N., Gilyadov T.G.* ..... 25

## ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

- Comparative economic efficiency of natural gas export options. *Kurchatkin V.V., Agaeva L.K.* ..... 35
- The use of venture mechanisms for the development of industrial enterprises in modern conditions. *Burlakov V.V., Dzyurdzha O.A., Skubriy E.V., Yakhyaev M.A.* ..... 42
- Digital technologies in forecasting and planning the prospects of the regional economy. *Krupina N.N., Efimova S.V., Efimova G.A., Petrov A.A., Busheneva Yu.I.* ..... 47
- Economic development of the region in the context of the strategy for the decade of science and technology: development of educational tourism. *Dvas G.V., Gadzhieva E.A., Busheneva Yu.I.* ..... 55

- Investing in innovative projects of small and medium-sized enterprises using crowdfunding. *Mirenkova V.V.* ..... 64
- Assessment of the economic security of construction organizations and indicators of the effectiveness of the implementation of digital technologies. *Taranov A.I.* ..... 69
- Current state of the market for the production of medical equipment and instruments in the Russian Federation. *Shaibakova L.F., Gromova N.S., Timofeeva V.A.* ..... 75

## MODERN TECHNOLOGIES

- Exploring the capabilities of the LLM model: new horizons for text generation. *Bondarenko E.V., Shumakov M.V., Ilyinykh E.V.* ..... 83
- Development of information and analytical tools for diagnosing the communicative competencies of teachers based on artificial intelligence. *Erokhin V.A., Sofina K.G., Semenenko A.S.* ..... 86

## FINANCE. TAXATION. INSURANCE

- Currency control strategies from the point of view of the Russian economy. *Sulimova E.A.* ..... 91

## MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS

- Using artificial intelligence and big data processing tools to solve web scraping problems. *Badanov A.A., Nikanorov I.M.* ..... 96
- Assessing the impact of the level of development of social infrastructure on the dynamics of exports of Russian oil and petroleum products based on the use of a combination of PESTE and SWOT analysis methods. *Shapor M.A., Gevorgyan R.R.* ..... 104
- Forecasting trends in the development of digital transformation of business entities. *Shepelin G.I.* ..... 119

# Мэтчинг категорий как упорядочивание хаоса

**Кропивный Дмитрий Алексеевич**

ведущий аналитик данных ООО «1Т», mail@1t.ru

**Костин Андрей Николаевич**

ведущий преподаватель по ИИ ООО «1Т», mail@1t.ru

**Клавдеев Александр Владимирович**

старший аналитик данных ООО «1Т», mail@1t.ru

Онлайн-торговля в последние годы активно завоевывает симпатии как продавцов, так и покупателей. Эффективным посредником между ними становятся маркетплейсы. В 2023 году ООО «1Т» (г. Москва) реализован проект по разработке модели мэтчинга категорий различных маркетплейсов. Цель проекта - создания новой площадки, выступающей в роли агрегатора продаваемых товаров с условием, что сопоставленные категории товаров также сопоставляются по характеристикам уже внутри карточек товаров. Создание такого агрегатора предполагает разработку модели сбора данных с разных маркетплейсов, основанную на использовании искусственного интеллекта, как комплекса технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека. В ходе проекта осуществлен сбор данных и создание словаря; проведена разметка данных; выбрана и обучена оптимальная модель машинного обучения; произведена оценка результативности работы модели. В статье описан ход и результаты реализации данного проекта.

**Ключевые слова:** машинное обучение, маркетплейс, продажа товаров, модель обучения

Онлайн-торговля в последние годы активно завоевывает симпатии как продавцов, так и покупателей. Удачным посредником между ними являются маркетплейсы. Поскольку количество маркетплейсов увеличивается, возникла идея создания их агрегатора, который бы сравнивал товары по ряду критериев на разных маркетплейсах и подбирал оптимальный вариант под запрос пользователей. Целью реализованного в 2023 году проекта являлось создание новой площадки, выступающей в роли агрегатора продаваемых товаров. С помощью данной площадки с разных маркетплейсов собирается информация о товарах, товары сортируются по категориям, сопоставляются по характеристикам, указанным в карточках данных товаров.

Создание такого агрегатора предполагает разработку модели сбора данных с разных маркетплейсов, основанную на использовании искусственного интеллекта. Искусственный интеллект представляет собой «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение, поиск решений без заранее заданного алгоритма и достижение инсайта) и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека» [4, с. 3]. Для корректной работы созданную модель первоначально обучают сбору данных. Для самой модели собираются массивы данных, составляется словарь категорий, проводится разметка данных, унификация классов.

Поскольку маркетплейсы представляют собой огромные площадки с тысячами различных товаров, главной проблемой становится скорость выгрузки информации. Для решения этой проблемы были использованы ресурсы заказчика, представляющие собой «технические средства, непосредственно осуществляющие обработку данных» [4, с. 3]. Проведенный исследовательский анализ помог решить задачу создания словаря уникальных категорий как для самих товаров, так и внутренних характеристик, которые будут являться основными на агрегирующей площадке.

На открытой платформе LabelStudio в соответствии с разработанным словарём категорий осуществлена быстрая и качественная разметка собранных данных. В процессе разметки

приняли участие 20 человек. Они работали параллельно в отдельных друг от друга проектах. Отдельно размеченные выборки были в итоге соединены обратно в один массив данных.

Задача мультиклассификации решалась применением технологий обработки естественного языка, так как язык является сложной структурой и может иметь сложный семантический характер. Для оценки качества работы модели использовалась метрика f1 (рисунок 1), которая является средним гармоническим между метриками recall и precision [8]

$$F_1 = \frac{2}{recall^{-1} + precision^{-1}} \\ = 2 \frac{precision * recall}{precision + recall} \\ = \frac{2tp}{2tp + fp + fn}$$

Пояснения к формуле метрики F1: формула recall (рисунок 2), формула precision (рисунок 3). tp - true positive, fp - false positive, fn - false negative.

$$Precision = \frac{Relevant\ retrieved\ instances}{All\ retrieved\ instances} \\ Recall = \frac{Relevant\ retrieved\ instances}{All\ relevant\ instances}$$

Основой созданной baseline на первых итерациях стали Word2Vec и обученный градиентный бустинг на базе эмбедингов из нейронной сети BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers).

Word2vec — это набор алгоритмов для расчета векторных представлений слов. Он принимает текстовый корпус в качестве входных данных и, после получения словаря из обработанных текстовых материалов, образует векторы слов на выходе. Принцип работы состоит в нахождении связей между контекстами слов, ведь слова, находящиеся в похожих контекстах, часто могут быть семантически близкими. То есть нужно максимизировать косинусную близость между векторами слов, появляющихся в близких контекстах, и минимизировать косинусную близость слов, не появляющихся в контексте друг друга [3, с. 2]. Таким образом, данный метод помогает оценивать схожесть данных векторов в многомерном пространстве. Например, с ее помощью вектор преобразованной категории «футболки» и вектор преобразованной категории «футболки и топы» должны стать схожими.

Градиентный бустинг – вид ансамблевой модели, заключающийся в итерационном объединении более слабых моделей решающего дерева в единую структуру, что позволяет создать более сильный алгоритм прогнозирования.

Основной задачей, которую требуется решить для обучения любой модели, является задача минимизации суммарного штрафа на прецедентах обучающей выборки [2, с. 2]. В качестве признаков на вход в модель подаются усредненные эмбединги с последнего слоя BERT. Для корректного использования BERT имеющиеся категории токенизируются путём разбиения текста в каждой строке на слова, им присваиваются уникальные для моделей идентификационные номера - токены.

Выбранная конфигурация (использование Word2Vec и обученного градиентного бустинга) не дала ожидаемых результатов из-за низких значений показателя F1:

Word2Vec F1 = 0.54

Градиентный бустинг + BERT F1 = 0.67

Поскольку значение F1 должно стремиться к метрике, равной 1, данные архитектуры моделей заменили на Metric Learning. Идея данного метода заключается в построении некоторой функции от двух объектов (в данном случае категорий, которые необходимо сопоставить). Имея такую функцию, появляется возможность оценить расстояния между этими объектами, или их схожесть друг с другом. Методы metric learning часто используются в задачах поиска похожих объектов, кластеризации данных, а также ранжирования и классификации. Он позволяет моделировать сложные отношения между объектами и улучшает качество решений в различных задачах машинного обучения [5]. Нейронная сеть Siamese, включает в себя две идентичные параллельные ветви. Каждая ветвь принимает на вход в себя объекты из пар для сравнения (то есть категории), которые преобразует в векторные представления и сравнивает с помощью функции расстояния. Данный метод похож на предыдущие модели классификации, однако главным отличием является возможность обучения с функцией потерь, которая не является классификационной. В базовых вариантах используется перекрестная энтропия - метрика, которая оценивает, насколько хорошо функционирует модель классификации в машинном обучении. Потеря (или ошибка) оценивается как число, находящееся между 0 и 1, где 0 соответствует идеальной модели. Обычно цель заключается в том, чтобы минимизировать этот показатель и приблизить модель к идеальному значению [7].

Часто функцию потерь перекрестной энтропии сравнивают с логистической ошибкой (или логистической функцией потерь) и иногда рассматривают как функцию потерь бинарной перекрестной энтропии, однако это не всегда правильно [7].

Формула метрики имеет следующий вид:

$$-\sum_{c=1}^N y_c \log(p_c)$$

В реализуемом с помощью Metric learning решении применена функция triplet loss [1], основная суть которой в минимизации расстояния между похожими объектами и максимизации расстояния между непохожими объектами. Таким образом, данная функция потерь позволяет модели извлекать более информативные признаки из имеющихся данных.

Формула triplet loss:

$$L(a, p, n) = \max\{d(a_i, p_i) - d(a_i, n_i) + \text{margin}, 0\}$$
$$d(x_i, y_i) = \|x_i - y_i\|_p$$

Для последующей оценки качества работы модели машинного обучения выборку поделили на три составляющие: тренировочную, валидационную и тестовую. Создание val и test выборки позволяет корректно и тонко настроить модель, а также сравнить спрогнозированные моделью значения с истинными метками целевого признака - унифицированными категориями товаров.

В процентном соотношении составляющие выборки составили:

Тренировочная выборка – 75%

Валидационная выборка – 15%

Тестовая выборка – 10%.

Для обучения модели инициализирован новый класс Trainer из библиотеки transformers, который задает необходимые для конкретной задачи параметры обучения модели.

Параметры класса Train:

– Model: за основу взята SeyedAlii/Multilingual-Text-Semantic-Search-Siamese-BERT-V1 [6].

– Epochs - 4, данное число отражает сколько раз наша модель будет проходить через весь набор данных в процессе обучения.

– Optimizer - SGD, Стохастический градиентный спуск, являющийся классическим оптимизатором весов для обучения нейронных сетей.

– Scheduler - CosineAnnealingLR, изменяет скорость обучения с использованием «косинусного отжига», который предоставляет лучшую общую обучаемость модели.

– Eval\_steps: 100. Данный параметр отражает шаг, через который производится оценка качества модели. В данном случае оценка темпа и «настроения» обучения модели проводится каждые 100 итераций.

– batch\_size: 64. Это число примеров, которые будут единовременно поступать на обучение в модель за каждую итерацию.

– learning\_rate: 0.001. Параметр, отвечающий за скорость обучения модели. Он постепенно изменяет вес нейронной сети путём умножения их на установленное число.

– device: GPU. Данный параметр показывает, на каком «железе» проходит обучение. Используется виртуальная машина с мощным графическим процессором NVIDIA GeForce 4090. Использование графического процессора существенно ускоряет процесс обучения модели.

После обучения проведена валидация и получены следующие результаты:

Эпоха 1: F1 = 0.58

Эпоха 2: F1 = 0.89

Эпоха 3: F1 = 0.92

Эпоха 4: F1 = 0.94

По окончании обучения значение F1 достигло показателя в 0.94, что означает высокую стабильность и точность обученной модели для мэтинга категорий товаров на валидационной выборке.

В результате реализации проекта получена модель, которая позволяет сопоставить категории и характеристики товаров для создания агрегатора маркетплейсов и удобного заполнения карточек товаров в соответствии с разработанным словарём категорий.

## Литература

1. Документация библиотеки PyTorch URL: <https://pytorch.org/docs/stable/generated/torch.nn.TripletMarginLoss.html>

2. Дружков П.Н., Золотых Н.Ю., Половинкин А.Н. Нижегородский госуниверситет им. Н. И. Лобачевского. Программная реализация алгоритма градиентного бустинга деревьев решений, 2010. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/programmnyaya-realizatsiya-algoritma-gradientnogo-bustinga-dereviev-resheniy>

3. Левченко С. В. НИУ Высшая школа экономики, Департамент компьютерной инженерии МИЭМ им. А.Н. Тихонова. Разработка метода кластеризации слов по смысловым характеристикам с использованием алгоритмов Word2Vec. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-metoda-klasterizatsii-slov-po-smyslovym-harakteristikam-s-ispolzovaniem-algoritmov-word2vec>

4. ОСТ Р 59277–2020 Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта // Интернет и право [Электронный ресурс], код доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/75406/>

5. Benyamin Ghojogh, Ali Ghodsi, Fakhri Karray, Mark Crowley. Spectral, Probabilistic, and Deep Metric Learning: Tutorial and Survey. URL: <https://arxiv.org/abs/2201.09267>

6. Hugging Face: SeyedAli/Multilingual-Text-Semantic-Search-Siamese-BERT-V1: сайт. URL: <https://huggingface.co/SeyedAli/Multilingual-Text-Semantic-Search-Siamese-BERT-V1>

7. Saurav Maheshkar. What Is Cross Entropy Loss? A Tutorial With Code. URL: <https://wandb.ai/sauravmaheshkar/cross-entropy/reports/Cross-Entropy-Loss-An-Overview--VmldzoxMDA5NTMx>

8. Sergio Nava-Muñoz, Mario Graff, Hugo Jair Escalante, Analysis of Systems' Performance in Natural Language Processing Competitions. URL: <https://arxiv.org/pdf/2403.04693.pdf>

**Category matching as a chaos ordering**  
**Kropivny D.A., Kostin A.N., Klavdeev A.V.**

1T LLC

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

Online trade has been recently winning over both the sellers and the buyers. Market places serve as the efficient mediator between them. 1T LLC (the city of Moscow) implemented the project for development of the category matching model project of different market places in 2023. The purpose of the project is to create a new platform serving as a trading commodities aggregator provided that the correlated commodity categories are also aligned by the features inside the commodity cards. The creation of such an aggregator provides the development of the data collection model from different marketplaces based on the use of artificial intellect as a complex of technologic solutions allowing the simulation of human cognitive functions and obtainment of results while performing certain data processing practical tasks compatible with the results of human intellectual activity.

During the project implementation the data was collected and vocabulary was created; data was labelled; computer-based education model was selected and trained; model efficiency was estimated. The article describes this project progress and results.

**Keywords:** computer-based education, marketplace, commodity sales, training model

**References**

1. Dokumentatsiya biblioteki PyTorch URL: <https://pytorch.org/docs/stable/generated/torch.nn.TripletMarginLoss.html>
2. Druzhkov P.N., Zolotykh N.Yu., Polovinkin A.N. Nizhegorodskiy gosuniversitet im. N. I. Lobachevskogo. Programnaya realizatsiya algoritma gradientnogo bustinga derev'ev resheniy, 2010. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/programnaya-realizatsiya-algoritma-gradientnogo-bustinga-dereviev-resheniy>
3. Levchenko S. V. NIU Vysshaya shkola ekonomiki, Departament komp'yuternoy inzhenerii MIEM im. A.N. Tikhonova. Razrabotka metoda klasterizatsii slov po smyslovym kharakteristikam s ispol'zovaniem algoritmov Word2Vec. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-metoda-klasterizatsii-slov-po-smyslovym-kharakteristikam-s-ispolzovaniem-algoritmov-word2vec>
4. OST R 59277–2020 Sistemy iskusstvennogo intellekta. Klassifikatsiya sistem iskusstvennogo intellekta // Internet i pravo [Elektronnyy resurs], kod dostupa: <https://internet-law.ru/gosts/gost/75406/>
5. Benyamin Ghojogh, Ali Ghodsi, Fakhri Karray, Mark Crowley. Spectral, Probabilistic, and Deep Metric Learning: Tutorial and Survey. URL: <https://arxiv.org/abs/2201.09267>
6. Hugging Face: SeyedAli/Multilingual-Text-Semantic-Search-Siamese-BERT-V1: сайт. URL: <https://huggingface.co/SeyedAli/Multilingual-Text-Semantic-Search-Siamese-BERT-V1>
7. Saurav Maheshkar. What Is Cross Entropy Loss? A Tutorial With Code. URL: <https://wandb.ai/sauravmaheshkar/cross-entropy/reports/Cross-Entropy-Loss-An-Overview--VmldzoxMDA5NTMx>
8. Sergio Nava-Muñoz, Mario Graff, Hugo Jair Escalante, Analysis of Systems' Performance in Natural Language Processing Competitions. URL: <https://arxiv.org/pdf/2403.04693.pdf>