

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ НА ОСНОВЕ УЧЕТА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ОТКЛИКА АУДИТОРИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АФФЕКТИВНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Р. Р. МАВЛЮТОВА • Д. Р. БОГДАНОВА

**Аннотация.** В статье анализируется проблема определения коммуникативной эффективности рекламной кампании, которая показывает, насколько реклама привлекла аудиторию. Основными методами определения коммуникативной эффективности являются вербально-коммуникативные методы, которые достаточно трудозатратные и не всегда дают достоверный результат, поэтому предлагается поход на основе учета эмоционального отклика аудитории для анализа коммуникативной эффективности рекламной кампании. В статье рассматриваются основные методы анализа тональности текста, разрабатываются модели на основе аффективных вычислений. Разработанные модели включают в себя методы предварительной подготовки текста, а также различные подходы машинного обучения – на основе классификаторов и нейронных сетей. Для выбора оптимальной модели также рассматриваются комбинации методов предварительной обработки текста и машинного обучения. Для каждой модели вычисляются метрики качества, с помощью которых выбирается модель, показавшая наилучший результат. Также в статье показывается применение предложенного подхода. Для анализа эмоционального отклика аудитории используются комментарии под выпущенным рекламным видеороликом, которые предварительно подготавливаются и обрабатываются. Благодаря проведенному анализу делается вывод о коммуникативной эффективности рекламной кампании.

**Ключевые слова:** рекламная кампания; коммуникативная эффективность рекламной кампании; аффективные вычисления; анализ тональности текста; глубокое обучение; методы классификации в машинном обучении.

### ВВЕДЕНИЕ

В последние годы все большую популярность набирают аффективные вычисления. Данные технологии относятся к искусственному интеллекту и направлены на определение эмоций человека. Для этого анализируется мимика лица, жесты, речевые сигналы, текстовые сообщения и другие данные, которые позволяют определить эмоциональную составляющую. Аффективные вычисления применяются в самых различных областях, таких как медицина [1], сфера услуг [2], образование [3], видеоиграх [4], а также в рекламе.

Главной целью рекламы является привлечение внимания и повышение заинтересованности у потенциальных клиентов, чтоб склонить их к покупке [5]. Реклама может существенно повлиять на продвижение бренда или товаров, привлечь новую аудиторию или же, наоборот, потерять уже имеющихся клиентов, если реклама будет не очень удачной. Поэтому важно понимать взгляды аудитории и использовать креативные решения. Соответственно, очень важно анализировать реакцию потребителей на выпущенную рекламу.

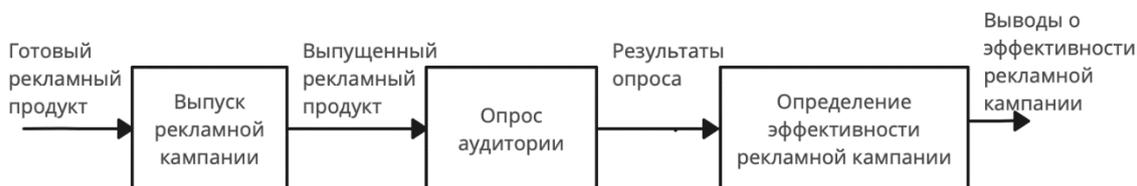
### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Коммуникативная эффективность рекламной кампании напрямую зависит от того насколько привлекательной выглядит реклама, вызывает ли она в человеке эмоции [6]. Однако достаточно сложно определить, как именно человек воспринял рекламу, ведь рекламодатель не присутствует лично и не взаимодействует с аудиторией после просмотра рекламы. Для этого используют вербально-коммуникативные методы, которые основаны на речевом

или письменном общении. К таким методам относятся: методы анкетирования, беседы, опроса [7], фокус-групп [8], экспертных оценок [9], тестирования [10].

Поэтому стоит задача разработки более автоматизированного и упрощенного подхода к определению коммуникативной эффективности рекламной кампании, основанного на анализе эмоциональной реакции аудитории.

Процесс определения эффективности рекламной кампании представлен на рисунке 1.



**Рис. 1** Процесс определения эффективности рекламной кампании

### **ПРЕДЛОЖЕННЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ НА ОСНОВЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ОТКЛИКА АУДИТОРИИ**

Ежедневно каждый человек испытывает какие-либо эмоции и выражает их различными способами. Определить эмоцию можно по выражению лица, по интонации говорящего, по самому содержанию сказанного. В интернете сделать это сложнее, так как мы не можем увидеть или услышать человека. В данном случае определить тип эмоции можно с помощью анализа тональности текста.

Анализ тональности текста позволяет извлекать качественные характеристики из текстовых данных, например из отзывов пользователя, и направлен на определение полярности текста — положительной, отрицательной или нейтральной [11]. Основным преимуществом анализа тональности текста является возможность обработки большого объема информации, благодаря чему можно увидеть точную картину из мнений пользователей о бренде, услуге и так далее.

Выделяют следующие методы анализа окраски текста: методы, основанные на лексике, автоматизированный подход, основанный на алгоритмах машинного обучения, и гибридный подход [12].

В методах, основанных на лексике, используются заранее подготовленные наборы знаний. Данные методы просты в реализации и легкодоступны, но не учитывают контекст предложения, не выявляют сарказм, отрицание, грамматические ошибки, орфографические ошибки или иронию, то есть плохо подходят для анализа данных, собранных из социальных сетей. Также к недостаткам этих методов можно отнести человеческую предвзятость и трудоемкость, поскольку маркировка слов создается вручную.

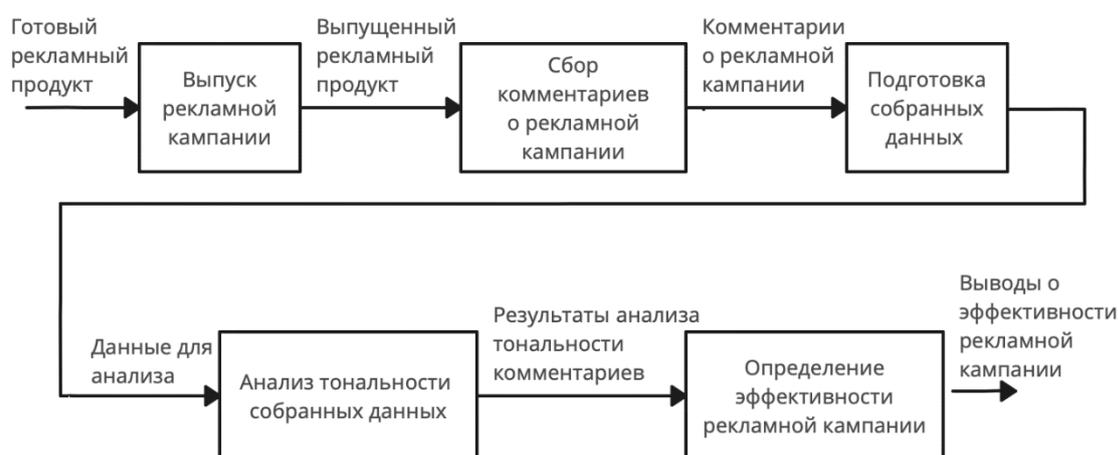
При анализе с помощью машинного обучения решается задача классификации [13]. Классификация подразумевает разделение данных на различные классы, то есть предсказание правильной метки данных. К алгоритмам классификации относятся: метод  $k$ -ближайших соседей, наивный байесовский классификатор, градиентный бустинг, случайный лес, метод опорных векторов, логистическая и линейная регрессия и другие. С задачами классификации также успешно справляются и методы глубокого обучения. Методы глубокого машинного обучения предполагают использование искусственных нейронных сетей, которые имитируют поведение человеческого мозга [14]. Существуют различные типы нейронных сетей: сверточные (CNN), рекуррентные (RNN), сети с долгой краткосрочной памятью (LSTM) и другие. Преимуществом методов на основе машинного обучения является возможность анализировать большие объемы данных, возможность обнаруживать сарказм, иронию или отрицание, а также

быстрота анализа. К недостаткам можно отнести не всегда точный анализ. Если модель ранее не сталкивалась с похожим примером, то классификация может быть неверной.

Ранее рассмотренные методы имеют свои преимущества и недостатки. Поэтому можно объединить эти методы для компенсации их недостатков. Их комбинация может быть параллельной, либо использоваться на разных этапах анализа.

Анализ тональности текста позволяет компании получить обратную связь от клиентов, определить отношение к продукту или услуге, провести мониторинг узнаваемости бренда, репутации и его популярности, поэтому может послужить хорошим инструментом для анализа коммуникативной эффективности рекламной кампании.

Процесс определения эффективности рекламной кампании с помощью аффективных вычислений представлен на рисунке 2.



**Рис. 2** Процесс определения эффективности рекламной кампании с помощью аффективных вычислений

Для определения эффективности рекламной кампании с помощью аффективных вычислений в первую очередь необходим сбор данных. Сбор данных о рекламной кампании может производиться на основе комментариев под выпущенным видеороликом или рекламным постом.

Подготовка данных осуществляется с применением программных средств и включает в себя методы лемматизации, удаления стоп-слов, знаков препинаний, векторизации и так далее [15].

Анализ тональности собранных данных осуществляется на основе моделей машинного обучения. Данные модели могут быть реализованы с помощью существующих алгоритмов классификации или методов глубокого обучения.

Результатом анализа тональности комментариев является информация о том, какой отклик вызвала реклама у аудитории. Преобладание позитивных и негативных реакций показывает, что рекламная кампания заинтересовала зрителя и вызвала эмоции. Это означает, что рекламная кампания выполнила свою цель – привлекла к себе внимание и оказала психологическое влияние на зрителя, а значит, коммуникативная эффективность была достигнута. Преобладание нейтральных комментариев указывает на то, что реклама не вызвала эмоций у зрителя и через какое-то время он о ней забудет. Соответственно, рекламная кампания не является эффективной.

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ НА ОСНОВЕ АФФЕКТИВНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Обработка данных, построение моделей и их оценка производились на языке программирования Python. Python — язык программирования высокого уровня с открытым исходным кодом. Он отличается своей простотой и огромным количеством возможностей. С его помощью разрабатываются программные обеспечения, графические интерфейсы интернет-приложения, а также модели машинного обучения.

Для обучения классификаторов был взят набор данных, который включает в себя 6227 размеченных эмоциональных твитов пользователей [16]. Он содержит информацию об идентификаторе пользователя, его имени, текст самого твита, полярность и тип эмоции. В рамках работы будет рассматриваться исключительно текст самого твита и тип его полярности – позитивный, нейтральный и негативный.

Для обработки данных использовались методы удаления стоп-слов и лемматизации, все слова были приведены к нижнему регистру, были удалены знаки пунктуации и символы ретвита. Для векторизации данных были использованы следующие методы: TF-IDF и мешок слов. Метки полярности были преобразованы из категориальных значений в целочисленные и приведены к двоичной матрице. Предварительно данные были также разделены на обучающую и тестовую выборку. Размеры обучающей и тестовой выборки не были заданы явно, поэтому по умолчанию размер тестовой выборки стал равен 0,25.

Для анализа были выбраны следующие виды классификаторов: наивный байесовский классификатор, метод опорных векторов и логистическая регрессия, а также следующие архитектуры нейронных сетей: LSTM, CNN, комбинация CNN и LSTM.

Главным критерием при выборе будет считаться показатель точности (ассигасу), который показывает, какую долю верных ответов дала модель. Вычисленные показатели точности для каждой из разработанных моделей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели точности алгоритмов классификации

Метод векторизации	Классификатор	Точность, %
TF-IDF	Наивный байесовский классификатор	85,4
	Метод опорных векторов	91,0
	Логистическая регрессия	90,4
«Мешок слов»	Наивный байесовский классификатор	89,0
	Метод опорных векторов	91,5
	Логистическая регрессия	90,9
—	LSTM	88,6
	CNN	89,5
	CNN + LSTM	89,0

Наихудший результат показал наивный байесовский классификатор совместно с методом TF-IDF. Наилучший результат среди классификаторов показал метод опорных векторов в сочетании с методом мешка слов, его точность составила 91,5%. Нейронные сети показали примерно одинаковые результаты, тем не менее сверточная нейронная сеть обучилась с точностью 89,5%, что немного превышает результаты остальных архитектур.

Так как наиболее точный результат показал метод опорных векторов в сочетании с методом мешка слов, то именно эта модель будет использована для определения эффективности рекламной кампании.

В качестве объекта исследования была выбрана рекламная кампания Pepsi с участием Kendall Jenner, которая состояла из видеоролика на 3 мин. Данная рекламная кампания относится к имиджевой рекламе, цель которой – вызвать интерес к продукту и бренду. Соответственно, эффективность рекламной кампании можно оценить по тому, какую реакцию она вызвала у потребителей. Для оценки эффективности рекламной кампании были собраны комментарии под данным видеороликом на платформе YouTube [17]. Комментарии были также обработаны: были удалены стоп-слова, знаки препинания, все слова были приведены к нижнему регистру.

Собранные комментарии были проанализированы с использованием ранее разработанной модели метода опорных векторов в сочетании с методом мешка слов, показавшей наилучший результат. Точность анализа с помощью метода опорных векторов составила 91%.

Анализ комментариев дал следующие результаты: из 200 собранных комментариев 93 оказались негативными, 71 — позитивными и 36 комментариев были нейтральными. Основываясь на полученных результатах, можно сделать вывод, что данная рекламная кампания достигла своей цели — оказала психологическое влияние на людей и вызвала в них эмоции. Только 18% людей отнеслись к рекламе с безразличием. Соответственно, данную рекламную кампанию можно считать эффективной — ее комментировали, обсуждали, она вызвала эмоции как положительные, так и отрицательные.

Для более подробного анализа рекламной кампании также можно рассматривать и конкретные типы эмоций, которые вызвала реклама. Например, основываясь на негативных комментариях можно сделать вывод о том, что не понравилось аудитории, и если данная реклама повлияла в негативном ключе на восприятие бренда, то в дальнейшем, обращая внимание на недостатки, можно выпустить рекламу, которая покажет бренд в лучшем свете и изменит отношение потребителей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный подход может использоваться брендами для оценки выпущенных рекламных кампаний. Благодаря определению тональности отзывов о рекламе можно определить, внимание какого количества людей она привлекла, как они восприняли рекламу — в негативном или позитивном ключе, и, соответственно, сделать вывод о том, насколько эффективной была реклама.

Были разработаны модели на основе технологий аффективных вычислений, позволяющих определять эмоции человека. Для этого использовались алгоритмы классификации – наивный байесовский классификатор, метод опорных векторов и логистическая регрессия, а также методы глубокого обучения — сеть с долгой краткосрочной памятью, сверточная нейронная сеть и их комбинация. Наилучший результат показал алгоритм классификации метод опорных векторов в сочетании с методом векторизации «мешок слов». Его точность составила 91,5%.

Выбранная модель была применена для определения эффективности рекламной кампании Pepsi с участием Kendall Jenner. Анализ тональности комментариев под рекламным видеороликом показал, что у 82% людей реклама вызвала эмоции, соответственно, привлекла их внимание, а значит, данную рекламу можно считать эффективной.

Проведенный анализ может послужить ярким примером применения предложенных моделей аффективных вычислений для определения эффективности рекламной кампании, которые в дальнейшем также могут использоваться и для анализа эффективности других реклам.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Величко, А. Н. Аналитический обзор систем автоматического определения депрессии по речи // Информатика и автоматизация. 2021. Т. 20, № 3. С. 497-529 [[ Velichko A. N. "Analytical review of the system for automatic detection of depression by speech" (in Russian). Informatics and Automation, 2021, V. 20, no. 3, pp. 497-529. ]]
2. Богданова, Д. Р. Оценка степени удовлетворенности клиентов сферы услуг на основе учета их эмоционально окрашенной информации // Системная инженерия и информационные технологии. 2021. Т. 3, № 3(7). С. 72-81. [[ Bogdanova D. R. "Assessing the degree of customer satisfaction in the service sector based on accounting for their emotionally charged information" (in Russian). System Engineering and Information Technologies, 2021, V. 3, no. 3(7), pp. 72-81. ]]
3. Криштопова Е. А., Соколов В. Б. Аффективные вычисления в обучении // Актуальные вопросы профессионального образования: тезисы докладов II международной научно-практической конференции. Минск: БГУИР, 2019. С. 129–130. [[ Krishtopova E. A., Sokolov V. B. Affective computing in education (in Russian). In: Topical Issues of Vocational Education: Abstracts of the II International Scientific and Practical Conference. Minsk: BGUIR, 2019, pp. 129-130. ]]
4. Тихомирова Д. В., Шемшединов Х. Л., Чубаров А. А., Самсонович А. В. Закономерности динамики аффективных состояний в социальной видеоигре // Когнитивная наука в Москве: новые исследования: Материалы конференции. 2019. С. 507-512. [[ Tikhomirova D. V., Shemshedinov Kh. L., Chubarov A. A., Samsonovich A. V. Patterns of the dynamics of affective states in a social video game (in Russian). Cognitive Science in Moscow: new research: Materials of the conference, 2019, pp. 507-512. ]]
5. Бернадская Ю. С., Марочкина С. С., Смотровая Л. Ф. Основы рекламы. М.: Наука, 2005. [[ Bernadskaya Yu. S., Marochkina S. S., Smotrova L. F. Osnovy Reklamy = Basics of Advertising (in Russian). Moscow: Nauka, 2005. ]]
6. Методы оценки эффективности рекламной кампании [Электронный ресурс]. URL: <https://assistentus.ru/vedenie-biznesa/ocenka-effektivnosti-reklamnoj-kampanii/> (дата обращения: 02.03.2023). [[ (2023, Mar. 02). Metody otsenki effektivnosti reklamnoi kampanii = Methods for evaluating the effectiveness of an advertising campaign [Online] (in Russian). URL: <https://assistentus.ru/vedenie-biznesa/ocenka-effektivnosti-reklamnoj-kampanii/> ]]
7. Авласенко А. С. Методы оценки эффективности рекламной деятельности предприятия // Молодёжь Сибири — науке России: Международная научно-практическая конференция (Красноярск, 27 апреля 2022 г.). Т. 1. Красноярск: Сибирский институт бизнеса, управления и психологии, 2022. С. 19–22. [[ Avlasenko A. S. Methods for assessing the effectiveness of the advertising activities of an enterprise (in Russian). Youth of Siberia to the Science of Russia: Int. Sci. and Pract. Conf. (Krasnoyarsk, April 27, 2022), vol. 1, Krasnoyarsk: Siberian Institute of Business, Management and Psychology, 2022, pp. 19-22. ]]
8. Куренова Д. Г., Коптикова Я. С. К выбору инструментов повышения коммуникативной эффективности рекламы (на примере рекламной кампании вуза) // Научный альманах Центрального Черноземья. 2022. № 2-9. С. 62–70. [[ Kurenova D. G., Koptikova Ya. S. Towards the choice of tools to improve the communicative effectiveness of advertising (through the example of an advertising campaign of a university) (in Russian). In: Scientific Almanac of the Central Chernozem Region, 2022, no. 2-9, pp. 62-70. ]]
9. Лочан С. А. Оценка эффективности коммуникативного воздействия рекламных кампаний на конечного потребителя в торговле // Гуманитарные технологии и интеллектуальное лидерство: сб. тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 2 июня 2016 г.). Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова. Москва: Favourites – электронные научные публикации, 2017. С. 81–83. [[ Lochan S. A. Evaluation of the effectiveness of the communication impact of advertising campaigns on the end consumer in trade (in Russian). In: Humanitarian Technologies and Intellectual Leadership: a collection of abstracts of the international scientific and practical conference (Moscow, June 02, 2016), Russian University of Economics named after G. V. Plekhanov. Moscow: Favorites – electronic scientific publications, 2017, pp. 81-83. ]]
10. Круглая Т. С. Подходы к оценке эффективности рекламной кампании // Трибуна ученого. 2022. № 5. С. 519–523. [[ Kruglaya T. S. "Approaches to evaluating the effectiveness of an advertising campaign" (in Russian). Tribune of the Scientist, 2022, no. 5, pp. 519-523. ]]
11. Хобсон Лейн, Ханнес Хапке, Коул Ховард. Обработка естественного языка в действии. СПб.: Питер, 2020. [[ Hobson Lane, Hannes Napke, Cole Howard. Natural Language Processing in Action (in Russian). Saint Petersburg: Peter, 2020. ]]
12. Большакова Е. И., Воронцов К. В., Ефремова Н. Э., Клышинский Э. С., Лукашевич Н. В., Сапин А. С. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и анализ данных. М.: Изд-во НИУ ВШЭ, 2017. [[ Bol'shakova E. I., Vorontsov K. V., Efremova N. E., Klyshinskii E. S., Lukashevich N. V., Sapin A. S. = Automatic Processing of Natural Language Texts and Data Analysis (in Russian). Moscow: National Research University Higher School of Economics, 2017. ]]
13. Бенгфорт Б., Билбро Р., Охеда Т. Прикладной анализ текстовых данных на Python. Машинное обучение и создание приложений обработки естественного языка. СПб.: Питер, 2019. [[ Bengfort Benjamin, Bilbro Rebecca, Ojeda Tony. Applied Text Analysis with Python. Machine Learning and Building Natural Language Processing Applications (in Russian). Saint Petersburg: Peter, 2019. ]]
14. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python. СПб.: Питер, 2018. [[ Francois Chollet. Deep Learning with Python (in Russian). Saint Petersburg: Peter, 2018. ]]
15. Основы Natural Language Processing для текста [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/Voximplant/articles/446738/> (дата обращения: 15.04.2023). [[ (2023, Apr. 15). Osnovy Natural Language Processing dlya Teksta = Fundamentals of Natural Language Processing for Text [Online] (in Russian). URL: <https://habr.com/ru/companies/Voximplant/articles/446738/> ]]
16. Tweet Sentiment and Emotion Analysis [Online]. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/subhajournal/tweet-sentiment-and-emotion-analysis> (2023, Apr. 20).
17. Full Pepsi Commercial Starring Kendall Jenner [Online]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=uwvAgDCOdU4> (2023, May 11).

*Поступила в редакцию 12 июня 2023 г.*

#### МЕТАДАННЫЕ / METADATA

**Title:** Analysis of the Effectiveness of the Advertising Campaign Based on the Emotional Response of the Audience Using Affective Calculations.

**Abstract:** The article analyzes the problem of determining the communicative effectiveness of an advertising campaign, which shows how much advertising attracted the audience. The main methods of determining communicative effectiveness are verbal-communicative methods that are rather costly and unreliable, that is why we offer an approach based on taking into account the audience's emotional response for the analysis of communicative effectiveness of an advertising campaign. The article deals with the basic methods of analyzing the tone of the text and develops models based on affective calculations. The models developed include the methods of the preliminary preparation of a text, as well as various machine learning approaches based on classifiers and neural networks. Combinations of the preliminary processing of a text and machine learning methods are also considered to select the optimal model. For each model, quality metrics are calculated to select the best-performing model. The paper also shows the application of the proposed approach. To analyze the emotional response from the audience, comments under a released commercial video are used, which were prepared and processed in advance. Due to the performed analysis, a conclusion about the communicative effectiveness of the advertising campaign is made.

**Key words:** advertising campaign; communicative effectiveness of an advertising campaign; affective computing; sentiment analysis; deep learning; classification methods in machine learning.

**Язык статьи / Language:** русский / Russian.

#### Об авторах / About authors:

##### МАВЛЮТОВА Руслана Руслановна

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», Россия.

Студ. напр. компьютерный анализ и интерпретация данных.

E-mail: [ruslana.mav@yandex.ru](mailto:ruslana.mav@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8043-7742>

##### MAVLYUTOVA Ruslana Ruslanovna

Ufa University of Science & Technology, Russia.

Student spec. in computer analysis and data interpretation.

E-mail: [ruslana.mav@yandex.ru](mailto:ruslana.mav@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8043-7742>

##### БОГДАНОВА Диана Радиковна

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», Россия.

Доцент каф. вычислительной математики и кибернетики.

Дипл. мат.-экон-ст (Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2005). Канд.

техн. наук по упр. в соц.-экон. системах (там же, 2008). Иссл.

в обл. аффективных вычислений и искусс. интеллекта.

E-mail: [dianochka7bog@mail.ru](mailto:dianochka7bog@mail.ru)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9887-2875>

URL: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?authorid=182812](https://elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=182812)

##### BOGDANOVA Diana Radikovna

Ufa University of Science & Technology, Russia.

Assoc. Prof., Dept. of Computational Mathematics and Cybernetics.

Dipl. of Math.-Econ. (Ufa State Aviation Tech. Univ., 2005).

Cand. Tech. Sci. in Socio-Economic Systems (Ufa State Aviation

Tech. Univ., 2008). Research: affective computing and AI.

E-mail: [dianochka7bog@mail.ru](mailto:dianochka7bog@mail.ru)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9887-2875>

URL: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?authorid=182812](https://elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=182812)