

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

ПРОСПЕКТ СВОБОДНЫЙ – 2021

Материалы Международной конференции молодых учёных
Красноярск, 19–24 апреля 2021 г

Электронное издание

Красноярск
СФУ
2021

УДК 001.891(03)
ББК 72.5
П827

П827 Проспект свободный - 2021 : материалы Междунар. конф. молодых учёных. Красноярск, 19–24 апреля 2021 г. / отв. за выпуск М. В. Носков. (3 Мб). – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. – Систем. требования: PC не ниже класса Pentium I ; 128 Mb RAM ; Windows 98/XP/7 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-7638-4531-0

Представлены результаты научной работы студентов и молодых учёных Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета в сфере вычислительной техники, прикладной лингвистики и системного анализа.

Предназначены для студентов различных направлений и специальностей, аспирантов, научных работников и преподавателей.

**Ответственность за аутентичность и точность цитат,
имён и иных сведений, а также за соблюдение законов об
интеллектуальной собственности несут авторы
публикуемых материалов.**

**УДК 001.891(03)
ББК 72.5**

© Сибирский федеральный
университет, 2021

Электронное учебное издание

Подготовлено к публикации издательством
Библиотечно-издательского комплекса

Подписано в свет 08.07.2021. Заказ № 13858
Тиражируется на машиночитаемых носителях

Библиотечно-издательский комплекс
Сибирского федерального университета
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 82а
Тел. (391)206-26-16; <http://rio.sfu-kras.ru>
E-mail: publishing_house@sfu-kras.ru

СОДЕРЖАНИЕ

<i>I. S. Bespalov</i> AN OVERVIEW OF SOME BUZZ WORDS IN THE ENGLISH LANGUAGE.....	6
<i>A. A. Obrezanova</i> LANGUAGE FEATURES OF THE BUSINESS SPHERE	9
<i>A. S. Yadrov</i> FOREIGN LANGUAGE STUDY: EXPERIENCE FROM THE IMMERSION CLASSROOM.....	12
<i>Д. В. Грошев</i> ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ МОЛЬБЫ И ТРЕБОВАНИЯ С УГРОЗОЙ НА УРОВНЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ (НА МАТЕРИАЛЕ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА).....	15
<i>А. С. Жуковская, А. Д. Фесак</i> ПОЛИТИЧЕСКАЯ КОРРЕКТНОСТЬ КАК ЯВЛЕНИЕ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ.....	18
<i>Н. А. Калягин</i> МЕСТО ОНЛАЙН-ПЕРЕВОДЧИКОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СРЕДЕ.....	21
<i>Е. С. Кравченко</i> ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА НА БАЗЕ НЕМЕЦКОГО	24
<i>К. И. Курлянов</i> СОЦИАЛИЗАЦИЯ ПОДРОСТКОВ ЧЕРЕЗ КОММУНИКАЦИЮ В ПРОЦЕССЕ ИГРЫ	28
<i>К. С. Лазукова</i> ПОЛИТИЧЕСКАЯ КОРРЕКТНОСТЬ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ.....	30
<i>О. Г. Лубинец, И. С. Мухин</i> РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВ.....	33
<i>А. Е. Ненцинская, В. Е. Зубкова</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА....	36

<i>Е. А. Рафикова</i> ГРАНИ ЛЖИ И ПРАВДЫ РЕКЛАМНОГО ДИСКУРСА: ЛИНГВОИНТЕРПРЕТАЦИОННЫЙ АСПЕКТ.....	40
<i>Е. Ю. Степанов, И. А. Парилов</i> ИЗУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР	44
<i>К. Д. Танич, Г. А. Фёдоров</i> ОСОБЕННОСТИ ЯЗЫКА LEET И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ИНТЕРНЕТ- СООБЩЕСТВЕ.....	47
<i>А. В. Шахов, В. А. Бородулин</i> КОМПЬЮТЕРНЫЙ СЛЕНГ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЗАИМСТВОВАННЫЙ ИЗ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА....	50
<i>И. Н. Дисс, Н. Н. Самошкин</i> РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ПЛАТИНЫ ИЗ АВТОМОБИЛЬНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ	53
<i>С. В. Кабинов</i> О СКОРОСТИ СХОДИМОСТИ ОДНОГО ДВОЙНОГО РЯДА ДЛЯ ЧИСЛА ПИ	57
<i>А. С. Лукоткин</i> НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ НОТ ПО АУДИОДАНЫМ	59
<i>Г. С. Мадатова</i> АКТУАЛЬНОСТЬ ИНТЕГРАЦИИ КВАНТОВО- КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ШИФРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	62
<i>А. В. Мальканова, А. Н. Забродин</i> КАРТИРОВАНИЕ РАЙОНОВ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ($M > 8$) ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ GRACE	66
<i>Ю. В. Потылицина</i> МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА ПО ГОЛОСУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	69
<i>А. В. Прокофьева</i> МЕТОД СТЕГАНОАНАЛИЗА СТАТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ФОРМАТА JPEG, ОСНОВАННЫЙ НА ПРИМЕНЕНИИ ИСКУССТВЕННЫХ ИММУННЫХ СИСТЕМ.....	72

<i>М. И. Русин</i> МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОДДЕЛЬНЫХ ВИДЕОЗАПИСЕЙ	77
<i>В. С. Тутатчиков</i> ОБ ИСКАЖЕНИИ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОСЛЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ В ЧАСТОТНОЙ ОБЛАСТИ	81
<i>А. Д. Безруких, М. Д. Черепанов, Д. В. Личаргин</i> КОНВЕРТАЦИЯ РАЗНОРОДНЫХ ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ FRAGMENT MAPS	84
<i>П. А. Вахрушев</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА	89
<i>Е. Д. Кулаков</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КУСТОВЫХ ПЛОЩАДОК ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	93
<i>А. В. Марченко</i> О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ПРИ ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ГЛАДКИХ ФУНКЦИЙ.....	97
<i>К. А. Пантелеев, О. И. Андросенко</i> ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ORM ПРИ РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ.....	101
<i>Е. О. Пересунько</i> СОЗДАНИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО НАБОРА ДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОЦИФРОВАННЫХ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ	105
<i>Т. С. Плешкова</i> РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА КЛАССИФИКАЦИИ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ НЕЧЁТКОЙ СИСТЕМЫ .	109
<i>Н. В. Соколовский</i> ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКОЙ ПРОЕКТА В УСЛОВИЯХ УДАЛЁННОЙ КОМАНДЫ РАЗРАБОТЧИКОВ.....	113
<i>А. Ю. Телков</i> ГЕЙМИФИКАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ КОМАНДЫ РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ..	116

AN OVERVIEW OF SOME BUZZ WORDS IN THE ENGLISH LANGUAGE

I. S. Bespalov*

*Scientific supervisor – A. A. Romanovskaya,
teacher of Siberian Federal University
Institute of Space and Information Technology*

Language, like a mirror, reflects our life and our society. Under the influence of changes in science, technology and everyday life, the vocabulary of the language is also changing. On the one hand, the language is enriched with new words, and on the other hand, it loses words that are outdated and no longer meet the needs of society. In quantitative terms, the process of replenishment of the language with new words prevails.

I've always wondered where buzz words come from and what they mean. So, in my article I want to analyze the appearance and give a definition of some buzz words in the English language, most of which have already reached our speech.

The «fashion» of the word is a special kind of new words and sentence pattern frequently used in commerce promotion, and professional activities to provide the experience the awareness of the speaker, and to impart something of the image of the importance and uniqueness. «Fashionable» words reflect the priorities formed in a certain linguistic culture.

Differently called «fashion» words in English: vogue words, buzz words or catch phrases. The term «buzz» words appeared in the middle of the last century and meant words from the slang vocabulary of students. Currently, this term is called all the most fashionable words that arise with the advent of new technologies, phenomena. For example:

- senior moment – a short period of time when someone, especially an elderly person, cannot remember something;
- to google – search for anything on the Internet, Google;
- to supersize – greatly increase, grow or increase something at times (especially about food);
- citizen journalism – collecting and transmitting news not by professional journalists, but by ordinary people (in most cases bloggers and active users of social networks);
- WAG (Wivesandgirls) – the wife or girlfriend of a famous professional football player;
- foodmile – the distance that a product travels from its place of production to the place of sale;

* © Bespalov I. S., 2021

- staycation – a vacation you spend at home, without going anywhere;
- to defend – remove from social network friends;
- sick – stunning, cool, fashionable, attractive;
- Black Swan – a very rare and unexpected event that has serious consequences and plays an important role;
- appoholic – a person who downloads a huge number of applications on his smartphone.

Often the «fashionable» word coincides with neologism – a word, the meaning of a word or a phrase that has recently appeared in the language (newly formed, previously absent).

Freshness and singularity of such word, phrase or turn of speech is clearly felt by native speakers of this language. The main source of neologisms is the Internet and social networks.

In English, new words appear faster than in Russian. It is generally accepted that the language of the last two or three decades is very different from the old English language. Changes concern, first of all, the most mobile tier of the language system – vocabulary, and in it – its pragmatic component. Updates based on the Oxford dictionary occur every few months.

- A/W – autumn/winter season in fashion;
- bitcoin – a peer-to-peer electronic cash system using the digital currency of the same name, called crypto currency or virtual currency;
- blondie – a light-colored cake, usually with vanilla or caramel flavor;
- buzzworthy – having a chance to get a big public response;
- BYOD – a company practice in which employees are allowed to use their own computers in the office for work;
- cake pop – round dessert on a stick, like a Lollipop;
- chandelier earring – large and sophisticated earrings in metal, beads, crystals and gemstones;
- click and collect – a service for shoppers, allowing you to order products online and pick them up from the nearest store at any time;
- dappy – stupid, weird, crazy or behaving like a fool;
- derp – exclamation, which is used to comment on stupidity.

The development and improvement of Internet technologies led to the emergence of online magazines or web blogs, which in turn led to the emergence of «fashion» words in social networks. For example:

- hmmm – pondering the answer;
- heh – disappointment, regret;
- meh – apathy and indifference;
- mwah – kiss;
- noob – a beginner, a person who does not have enough experience in any field.

I think that every year the number of words will grow. New conditions of communication (electronic technologies, mobile phone) form new pragmatic environment of communication and new lexical priorities. A new word appears

in the English language every 90 minutes. This is due not only to the rapidly developing information technology, but also due to changes in the social network. Often these words appear in the language due to some interesting, original meaning. The word, becoming new, begins to be used in expansive contexts. Thus the vocabulary of the English language is increased by thousands or even tens of thousands of words per year. Some researchers explain such a large number of new words in the vocabulary of the modern English language with its different variants. I don't know whether this is good or bad, but I think it can be considered a feature of modern society. For a more competent assessment of the problem of buzz words, you should refer to a longer period of time and delve into the history of the development of modern English.

References

1. Belka Yu. V. Neologisms of the English Language / Yu. V. Belka. URL: <http://nauka-rastudent.ru/5/1453//>.
2. Business Insider: Internet portal. URL: www.businessinsider.com/heart-emoji-was-most-popular-word-of-2014-2014-12.
3. Smart Centre: Internet portal. URL: <http://www.smart-centre.ru/news>.
4. TJournal: Internet portal. URL: <http://tjournal.ru/paper/bitcoin-history>.
5. Wikipedia: Internet portal. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Модные_слова.

LANGUAGE FEATURES OF THE BUSINESS SPHERE

A. A. Obrezanova*

*Scientific supervisor – T. A. Khrustalyova,
senior teacher of Siberian State University of Railways*

In the modern world, with the intensive development of trade, economic and political bonds between countries, the way of communication between partners and colleagues is becoming increasingly important. A foreign language is a vital means of establishing relationships between entrepreneurs, professionals, and employees of international companies. Thanks to the high level of communication, the image and professionalism of business partners is determined. The growing trend in the English language has created a new type of business that provides consumer educational services in different age categories.

Knowledge of English is an integral part of any successful person. Whether it's work, creativity, professional sports or business it will be difficult to achieve high results without speaking English. People engaged in commerce are faced with the English language daily and constantly. Understanding the situations in which business English is necessary will help you when drawing up a plan or program, if you decide to improve your level of proficiency [5].

Nowadays, the English language plays a significant role in various spheres of life. This applies to both the entertainment field, as well as training, travel and professional activities. Even simple communication in social networks cannot do without at least a minimum knowledge of a foreign language, for example, to write the same tags. Needless to say, for doing business, knowing corporate English is a way to expand your opportunities, discover uncharted roads, and make new business contacts [1].

Business English is not just about interviewing and resume writing. When you enter business activities, you need to make presentations, negotiate, answer phone calls, write business letters and conduct business correspondence, sign contracts, and much more.

International business, marketing issues with foreign partners are rapidly gaining momentum, and being just a good specialist in the trade and business sphere is not enough today, because the difference between the monthly income of a manager in a company whose resume indicates knowledge of one or more foreign languages and a professional manager with work experience is obvious.

There is a growing demand for translation services and many people spend time and money to find an interpreter for business meetings, contracts

* © Obrezanova A. A., 2021

with foreign companies. Today, English is an international language, and it is English that is necessarily studied as a second language all over the world. English became the main business language at the end of the 20th century for various reasons [2].

With the growth of global interconnection, there was a need to use a single language. English was an ideal candidate because it was already spoken as a first or second language by many people around the world (partly as a result of British colonialism). It is currently spoken by more than 500 million people in many territories, including the United Kingdom, Canada, the United States, Australia, India, and South Africa. Thus, Business English is the primary language for people who want to work in any field of business, aviation, computing, etc. As the economy becomes more global, the importance of business English continues to grow. At all levels of interaction between people in business, there are their own designations and terms. It is impossible to take into account all the subtleties of business English without studying the specifics of a particular industry. The business vocabulary of a financial manager may be completely different from that of a marketer. Moreover, the same term can mean completely different concepts in different industries. Employees of a particular industry who are learning business English should take this feature into account. It is not possible to create a single course for all specialties [3].

Another specific feature of the business language is the professional level of knowledge, when you need not only to know the name of the term, but also to be able to correctly understand and use it. In order to avoid misinterpretation of concepts, business English should be studied directly at work or during study, referring to a narrow specialization.

When concluding contracts, the trade and legal vocabulary is used. Without understanding the demanded documentation, it is impossible to reliably translate the necessary information. A huge role in business communication is played by vocabulary, the ability to use common phrases and expressions, as well as general contractual communication skills [4].

English is just as important in business as it is in everyday life. Any sphere of life is now permeated with such topics, many Russian words are of English origin. For doing business, such knowledge is absolutely necessary, as it opens up new ways and ways of development for your business. Having the skills of communication and business correspondence in the international aspect, you expand both your horizons and the capabilities of your company. If you want to succeed in your field, then knowing business English is your mandatory right.

References

1. Anglijskij dlya special'nyh celej. URL: <http://langprofi.com/index.php?a=30&id=482>.
2. Ekonomika – osnova professii economist. URL: http://www.moeobrazovanie.ru/ekonomika_osnova_professii_ekonomist.html.
3. Slepovich V. S. Delovoj anglijskij / V. S. Slepovich. Minsk: Tetra Systems, 2014. 163 s.
4. Sushchinskij I. I. Delovaya korespondenciya na anglijskom yazyke / I. I. Sushchinskij. M.: Eksmo, 2014. 315 s.
5. Zachem specialistam v oblasti ekonomiki i finansov inostrannye yazyki. URL: http://www.imtp.ru/courses/language-courses/english-courses/articles/lan-guage_for_economic.php.

**FOREIGN LANGUAGE STUDY:
EXPERIENCE FROM THE IMMERSION CLASSROOM**

A. S. Yadrov*

***Scientific supervisor – A. A. Romanovskaya,
teacher of Siberian Federal University***

Immersion teaching is based on a simple concept: If you can't actually be in a country where the language is spoken, you should make your learning environment as authentic as possible [1]. I have been studying English since I was a child. I was always curious to experience a method that would completely immerse me into a foreign environment. Thanks to Siberian Federal University I finally reached my purpose. I plunged into the situation, when foreign language becomes more than a tool of communication. It becomes a professional instrument that fully involves students into language. In SibFU Immersion method is a practice of every English lesson.

As a participant of the process, I should admit that foreign language teaching is a quite complicated task. It sometimes springs, there are students not motivated in learning this subject. Overall they do not understand what they need it for. Those who see advantages and purposes of this discipline observe a variety of alternative methods to polish our skills. They are, for example: finding foreign communicative contacts, visiting the country of the target language, the exploration of original movies, books and song lyrics, etc. The teaching staff of Conversational language department combines lots of these methods into a definitive action: deep immersion into a foreign language.

Historically the basic concepts of the immersion method ascending to the techniques, developed and implemented by the American French teacher M. Berlitz, in the last quarter of the 19th century [4]. The key provisions of this approach to teaching foreign languages are as follows:

- speaking and listening prevail over other types of learning activities (writing and reading);
- vocabulary and grammar are studied not in isolation, but in context;
- the student is given an active role in the learning process, the teacher plays the role of an organizer;
- the use of the native language in teaching is excluded.

The main goal of immersion education is not only to provide the most effective way to master a foreign language, but also to involve students in the cultural environment.

* © Yadrov A. S., 2021

Method uses transformational exercises, which include mainly oral training exercises and provide for pair or group work of students, which contributes to the intensification of the educational process.

Immersion teaching receives great popularity around the world. It's practiced in languages schools, universities and etc. The first immersion programs in Montreal, Canada were very successful. The pedagogical experience accumulated by Canada has spread in other countries of the world: Finland, Japan, USA, Australia, Spain, Estonia [2, 3]. Especially wide use it gets in the last 10 years. Even preschool children are already learning language by this program, but however it is suitable for all ages.

In Siberian Federal University teaching also gets the distribution. For example, me and my fellow students learned a vocational discipline «Computer Science» with an application of this approach. Further I'd like to introduce my response about it.

I completely agreed, that this technology makes subject much more interesting. Moreover it launches two parallel processes at the same time: polishing personal foreign language skills and receiving information about things, connected with professional field. On these lessons I met with technologies of information security, cloud computing, networking. To be honest, I didn't know about it during my basic educational program. We discussed information with fellow students, answered the questions and fully deepen into the subject of study. Also opinions of my group mates about technologies helped me a lot and formed my personal one. It turned out pretty helpful to know terms on the English language. A lot of information concerning my specialty is available only in English version. The reason is that new technologies spread much faster than the process of translation. Thanks to immersion method reading originals simplifies the understanding as we face with lexics that we have already worked.

English lessons improve not only our skills in frames of discipline. They develop us as professional specialists. We can get information using the latest articles of IT sphere, for example. Every field of study is constantly increasing and experting requirement for language skills. It expands the palette of knowledge, from not even speaking, but transforming the language into universal communicative tool. I split this palette into several aspects and made a survey among my fellow students. The list of questions I included into survey looked as:

- 1) Do you feel influence for your language skills of immersion method?
- 2) Do you feel influence for your professional skills of immersion method?
- 3) How can you assess importance of this method (from 0 up to 10)?
- 4) Would you like to learn professional disciplines further by immersion method?

Table 1

Name	Question 1	Question 2	Question 3	Question 4
Artyom Osadchuk	yes	no	8,70	yes
Aleksey Sursyakov	60/40	yes	7,50	no
Gleb Proskurin	yes	no	8	yes
Artyom Yadrov	yes	yes	8,5	yes
Mihail Zykov	no	yes	6	yes
Evgeniy Morozov	no	yes	6	yes
Tatyana Vlasova	yes	yes	8	yes
Vladimir Kosov	no	yes	10	yes
Gleb Malakhov	no	yes	10	yes
Total	51 %	78 %	8,07	89 %

Thus it can be seen, not all students adopted this method. In general, this method develops professional skills, but rather English skills, that we can see from the spreadsheet. Almost all students want to study under immersion learning in the future. They consider this method like an efficient one, I mean that 8,07 point – is a very high level.

So, as conclusion I would like to say that learning by this method is looks like accomplishing two goals at once. We have an opportunity to improve our skills in communication and polish the knowledge of your professional sphere. In my opinion this method also can be defined as combining business with pleasure.

References

1. FluentU: General Education Blog. URL: <https://www.fluentu.com/blog/educator/immersion-teaching-strategies/#:~:text=What's%20Immersion%20Teaching%3F,language%20and%20culture%20as%20possible>.
2. Krupnov A. I. Personality Traits and Success in Foreign Language Acquisition / A. I. Krupnov, Yu. V. Kozhukhova // Bulletin of the RUDN University. Ser.: Psychology and Pedagogy. 2012. № 1. P. 107–111.
3. Kuldkepp I. A. The Experience of «Language Immersion» and «Language Nests» in Conditions of Bilingualism on the Example of Finno-Ugric Republics [Opyt «yazykovogo pogruzheniya» i «yazykovykh gnyozd» v usloviyakh dvuyazychiya na primere finno-ugorskikh respublik] / I. A. Kuldkepp. URL: <http://udmurt.conf.udsu.ru>.
4. Naydenova N. S. Direct Method of Teaching Foreign Languages / N. S. Naydenova // Bulletin of the RUDN University. Ser.: Educational Issues: Languages and Specialty. 2008. № 3. P. 119–122.

**ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ МОЛЬБЫ
И ТРЕБОВАНИЯ С УГРОЗОЙ НА УРОВНЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ
(НА МАТЕРИАЛЕ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА)**

Д. В. Грошев*

**Научный руководитель – Е. И. Григорьев,
доктор филологических наук, профессор
Российский государственный социальный университет
Московский государственный институт международных отношений**

Общеизвестно, что просодия влияет на осуществление коммуникативного процесса и в зависимости от характера просодической структуры смысл высказывания меняется. Один и тот же лексико-грамматический корпус может выступать в качестве просьбы, приказа, угрозы, требования, мольбы и т. д. На отличительные признаки данных речевых актов оказывают непосредственное влияние воспринимаемые просодические признаки тона, громкости и длительности. Экспериментально-фонетическими исследованиями в этой области занимаются такие лингвисты, как Е. И. Григорьев, Л. Г. Карандеева, А. К. Деркач, Л. Н. Беленикина, О. Е. Бурашникова и др. Несмотря на свою актуальность, вопрос о выявлении отличительных признаков однонаправленных речевых актов через призму просодии остаётся недостаточно изученным. Цель данного исследования заключается в выявлении отличительных признаков мольбы и требования с угрозой на уровне длительности, несмотря на их принадлежность к одному речевому акту – директиву. В рамках данной работы директив понимается как высказывание, обладающее как авторитарными, так и не авторитарными нотками, которое включает в себе попытку добиться от адресата выполнения какого-либо действия, причём волеизъявление говорящего защищается юридически закреплёнными нормами или его социальным статусом [3: с. 73]. По характеру целевой направленности и просодической манифестации к директивам можно отнести мольбу и требование с угрозой.

Материал подвергался обработке по методике, принятой в экспериментально-фонетических исследованиях Московского государственного института международных отношений. Метод представляет собой комплексный анализ: слуховой, акустический и математико-статистический. В ходе исследования было проанализировано 60 фраз, воспроизведённых пятью носителями немецкого языка (3 мужчины и 2 женщины, все в возрасте от 23 до 26 лет,

* © Грошев Д. В., 2021

постоянно проживающие в Германии на территории земли Бавария). Общее количество слогов составило 1095. Нормирование абсолютных значений длительности по методике, предлагаемой Б. М. Башкиной и Л. Д. Бухтиловым, и оперирование относительными значениями длительности позволяет снять индивидуальные темповые различия и делает корректным сопоставление длительности в пределах исследуемой выборки [1].

В результате исследования были получены две модели: М-1 – требование с угрозой, М-2 – мольба (рис. 1).

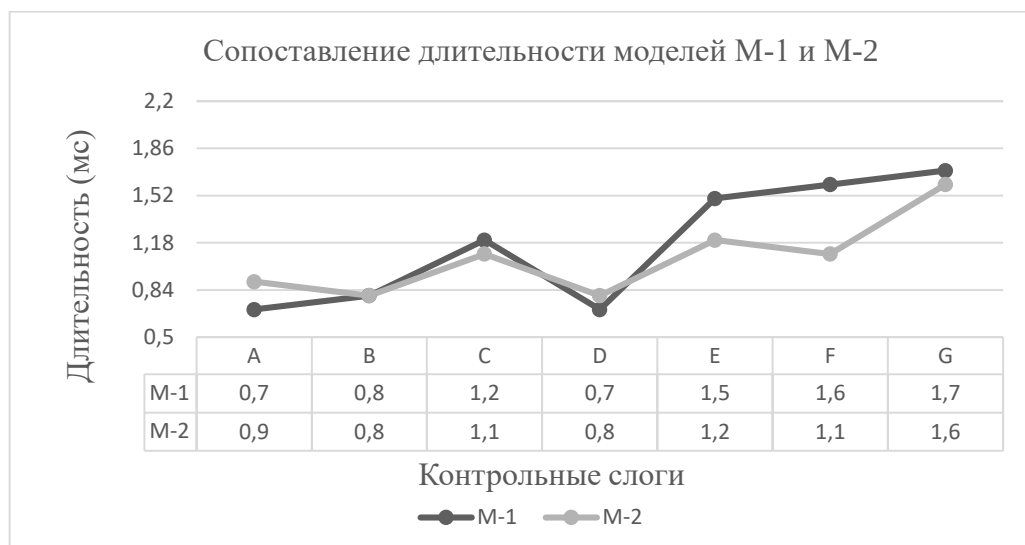


Рис. 1. Сопоставление длительности моделей М-1 и М-2

Усреднённые значения длительности фраз М-1 и М-2 дифференцируют их как иллокутивы, относящиеся к разным выборкам (уровень расхождения равен 70 %). Средняя скорость фонации обеих фраз находится на уровне 4 слогов в секунду, что является темпом произнесения ниже среднего. Средний темп речевой артикуляции в целом характеризуется величиной, равной 8 слогам в секунду [2].

Похожие контуры слоговой долготы прослеживаются исключительно в зоне ритмического корпуса, где наблюдается восходяще-нисходящая тенденция движения кривой. На всём остальном протяжении развёртывания сопоставляемых фраз схожих признаков не зафиксировано.

Увеличение длительности звучания слогов в последней точке говорит о завершённости мысли. В случае более быстрого темпа можно было бы утверждать о некой недосказанности. Максимальные показатели обеих фраз, помимо финальной точки, также зафиксированы в первом ударном и ядерном слогах (точки С и Е соответственно). Это объясняется тем, что данные слоги (точки С и Е) являются ключевыми, т. к. именно на них говорящий делает акцент. Несмотря на то, что замедление темпа у обеих фраз приходится на одни и те же точки, показатели фразы М-1 выше, чем у М-2. Разница особенно отчётливо видна в точке Е, где показатели фразы М-1 больше почти на один уровень. Таким образом,

для требования с угрозой в ключевых точках характерно большее замедление темпа, чем для мольбы.

Отсутствие резких перепадов во фразе М-2 свидетельствует о приблизительно одном темпе, которого придерживается говорящий. Резкие перепады, характерные для фразы М-1, говорят об отрывистости речи в целом и замедлении темпа в ключевых точках в частности. Темпоральные различия свидетельствуют о том, что иллокутивы используют разные тактики для достижения перлокутивного эффекта: мольба носит более мягкий характер, а требование с угрозой отличается большей напористостью и давлением на адресата.

В ходе экспериментально-фонетического исследования с использованием слухового, статистического и акустического анализа было установлено, что два иллокутива – требование с угрозой и мольба, несмотря на их принадлежность к одному и тому же типу речевого акта – директиву, дифференцируются на уровне длительности: 1) требованию с угрозой присущ более отрывистый темп, который замедляется в ключевых точках и продолжает идти на спад вплоть до завершения фразы; 2) для мольбы характерны более плавные перепады длительности звучания релевантных слогов. Высока вероятность того, что данные иллокутивы будут иметь отличительные особенности на уровне интенсивности и частоты основного тона (ЧОТ), что будет выявлено в ходе дальнейшего исследования.

Список литературы

1. Башкина Б. М. Физические параметры просодии речи и их измерение / Б. М. Башкина, Л. Д. Бухтилов. Минск, 1977. 64 с.
2. Блохина Л. П. Методика анализа просодических характеристик речи / Л. П. Блохина, Р. К. Потапова. М.: МГПИИЯ, 1982. 84 с.
3. Григорьев Е. И. Интонационные оппозиции речевых актов побуждения: монография (экспериментально-фонетическое исследование на материале современного немецкого языка) / Е. И. Григорьев. М.: МГИМО, 2009. 159 с.

ПОЛИТИЧЕСКАЯ КОРРЕКТНОСТЬ КАК ЯВЛЕНИЕ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

А. С. Жуковская, А. Д. Фесак*

**Научный руководитель – О. С. Хлякин,
кандидат философских наук, доцент
Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого**

Термин «политическая корректность» зародился в США в конце 70-х – начале 80-х гг. XX в. благодаря трём общественным движениям: университетскому, феминизму и борьбе за равноправие и дерасиализацию языка.

Сборник переписанных сказок «*Politically Correct Bedtime Stories*» был опубликован Дж. Гарнером в 1994 г. Он является образцом политической сатиры, иллюстрирует влияние общественного мнения на словообразование и на свободу самоидентификации личности. На примере этого сборника сказок мы можем увидеть, как бы выглядели произведения того времени с учётом политической корректности, на которой так настаивает общественность в наше время. С большой долей вероятности эти произведения вообще не увидели бы свет, если бы их попытались опубликовать в первоизданном виде. В наше время при написании произведения нужно учитывать все возможные риски, чтобы не ущемить в правах людей, принадлежащих к какому-либо меньшинству, и не получить огромное количество критики (иногда даже доходящей до буллинга) за выражение собственного непопулярного мнения. Политкорректность в сказках Гарнера заключается в замене слов/фраз, которые даже в малой степени могут дискриминировать по тому или иному признаку, на различные эвфемизмы.

Рассмотрим политкорректную версию сказки «Красная Шапочка».

В самом начале сказки Дж. Гарнер использует словосочетание «*young person*», что переводится на русский язык как «молодая личность». Как мы помним, в оригинальной версии сказки Шарля Перро к бабушке понесла пирожки маленькая девочка. Но в нашем политкорректном мире мы должны давать людям возможность на самоидентификацию и ни в коем случае не акцентировать внимание на их гендерной принадлежности. Кроме того, автор спешит отметить, что девочку попросили отнести бабушке гостинцы не потому, что это традиционно считается «женской работой», а потому, что это действие является актом щедрости и способствует укреплению семейных уз.

* © Жуковская А. С., Фесак А. Д., 2021

Также Дж. Гарнер даёт право на самоидентификацию и дровосеку (англ. «*woodchopper-person*»), но, как уточняется, он просит себя называть «*log-fuel technician*», что на русский язык переводится как «древесно-топливный техник». Такого рода замены призваны выказать уважение, желание угодить представителям данных профессий или произвести впечатление на слушателя. Они относятся к стереотипной вежливости в сфере занятости и торговли. В нашей стране политкорректность не так распространена по сравнению с западными странами, но и в русском языке есть сходные черты с англоязычным явлением. В настоящее время в русском языке, так же, как и в английском, встречается достаточно много случаев эвфемистической замены названий физически тяжёлых и малопрестижных профессий [3].

Далее следует ряд различных эвфемизмов: «*the woodsperson*» – замена слову «*hunter*», которое встречается в традиционной форме сказки на английском языке – это можно отнести к эвфемизмам, отвлекающим от насилия и жестокого обращения с животными; вместо слова «*blind*» появляется выражение «*optically challenged*», которое буквально означает «преодолевающий трудности, связанные со зрением» и используется с целью избежать оскорбления, т. к. слово «слепой» будет оскорбительным для человека с плохим зрением. Как мы видим, в английском языке все субституты получают более подробное, конкретное наименование, номинируя конкретный, частный дефект определённой части тела, называя, хотя и скрыто, вполне определённый локальный недостаток в теле человека [1].

Иногда требования гендерной политкорректности становятся чрезмерными и абсурдными. Слово «*woman*» («женщина») всё чаще пишется как «*womyn*» или «*wimmin*», лишь бы избежать ассоциаций со словообразующим элементом «*man*». Поступило предложение американских феминисток заменить слово «*history*» («история») на «*herstory*», потому что «*his*» («его») обозначает мужское начало и слово звучит как «его история». А после реформы оно, вероятно, должно звучать как «её история»... [2]. Некоторые женщины полагают, что само упоминание слова «*man*» ущемляет их права, поэтому считают целесообразным сократить употребление этого слова в общеиспользуемых терминах.

Активное распространение политкорректности во многих сферах человеческого общества ведёт к тому, что, возможно, вскоре практически любая социальная группа сможет объявить себя дискриминируемой по тому или иному признаку и потребовать к себе политкорректного отношения и, соответственно, выгодной для себя корректировки языка. В связи с этим использование эвфемизмов должно быть направлено на тактичное и уважительное отношение друг к другу.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод о том, что гендерные стереотипы меняются в ходе исторического развития в зависимости от социальных изменений в обществе. Язык отражает

тенденции общественного развития, приспосабливается к ним. Несмотря на то, что влияние политкорректности оценивается неоднозначно, не стоит игнорировать её воздействие на язык и культуру.

Список литературы

1. Белобородова А. В. Эвфемизмы тематической группы «Физические данные и возможности» / «Physical abilities» в русском и английском языках / А. В. Белобородова // Гуманитарные научные исследования. 2017. № 3. URL: <https://human.snauka.ru/2017/03/23163>.

2. Чибисова Е. Ю. Гендерная политкорректность как явление в современном английском языке / Е. Ю. Чибисова // Система ценностей современного общества. 2010. № 12. С. 57–62.

3. Шляхтина Е. В. Политкорректное наименование малопrestiжных профессий (на материале английского и русского языков) / Е. В. Шляхтина // Фразеологизм и слово в национально-культурном дискурсе (лингвистический и лингвометодический аспект). 2008. С. 560–563.

4. Garner J. F. Politically Correct Bedtime Stories: Modern Tales for Our Life and Times / J. F. Garner. New Jersey: John Wiley & Sons Inc. P. 5–9.

МЕСТО ОНЛАЙН-ПЕРЕВОДЧИКОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СРЕДЕ

Н. А. Калягин*

**Научный руководитель – А. А. Романовская,
преподаватель
Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий**

Потребности современного общества в изучении иностранных языков можно подразделить следующим образом: профессиональные, туристические и направленные на саморазвитие. Знание иностранного языка автоматически расширяет круг общения, помогает погрузиться в другую культуру, менталитет другой страны.

Доподлинно не известно, кто первым озаботился идеей машинного перевода, но ещё в XVII в. Рене Декарт и Готфрид Вильгельм Лейбниц высказались о необходимости создания технического словаря, который основывался бы на общем метрическом коде. В 1976 г. в США была создана программа «Метео» для перевода прогнозов погоды. А в 1977 г. во Франции появилась похожая система «Систран». Позже стали появляться вспомогательные программы, которые использовали в своей работе переводчики [1].

На сегодняшний день существует более сотни онлайн-сервисов для перевода. Чтобы воспользоваться тем или иным переводчиком, действующим в режиме онлайн, требуется выполнить, как правило, несколько несложных действий. Ввести исходный текст, указать языковую пару, тематику (если есть такая функция) и нажать на кнопку «Перевести». Буквально в течение нескольких секунд сервис выдаст перевод текста – правда, не всегда корректный. Это, так сказать, обратная сторона медали высокой скорости онлайн-переводчиков.

На основе ознакомления с рейтингами данных сервисов, отзывами на форумах и личном опыте предлагаем пятёрку лидеров.

1. «*Translate.ru (PROMT)*» (translate.ru).

Существует с 1998 г. Компания «ПРОМТ» на российском рынке услуг онлайн-перевода считается абсолютным лидером. Переводчик поддерживает 7 европейских языков и осуществляет перевод в 25 направлениях. При переводе специализированных текстов есть функция выбора тематики. Выполняет перевод веб-страниц. Программа-переводчик доступна для пользователей *Windows, Mac OS X, iOS, Android, WinMobile*. Из минусов – ограниченное число символов для ввода.

* © Калягин Н. А., 2021

2. «SYSTRANet» (systranet.com).

Сервис одноимённой американской компании поддерживает 15 языков и осуществляет переводы в 53 направлениях, а также выполняет перевод как веб-страниц, так и файлов различных форматов. Имеется возможность создания собственного словаря и использования встроенного толкового словаря.

3. «Google Translate» (translate.google.com).

Является элементом одноимённой поисковой системы. Переводчик работает с 51 языком и осуществляет перевод в 2 250 языковых направлениях. В этом сервисе не нужно пользоваться кнопкой «Перевести», т. к. программа сама переводит текст по мере его набора в окне ввода. При переводе отдельных слов программа работает как онлайн-словарь и предлагает все возможные варианты перевода. Выполняет перевод веб-страниц. Поддерживает функцию «Поиск с переводом», а также распознаёт текст с изображений и переводит его. Использует латиницу при переводе труднопроизносимых слов. Имеется возможность прослушивания звучания отдельного слова или большого текста.

4. «Free Translation» (freetranslation.com).

Данный сервис компании «SDL» поддерживает 32 языка. Осуществляет переводы в 86 языковых направлениях. Выполняет перевод веб-страниц. Зарегистрированным членам клуба – улучшенное качество перевода. Имеется возможность «человеческого» перевода для большей точности. Есть и другие платные услуги, предоставляемые компанией «SDL».

5. «Babel Fish» (babelfish.com).

Появился в 1997 г., затем был интегрирован поисковой системой «Yahoo». В нём используется технология перевода «Systran». Осуществляет перевод текстов до 150 слов, выполняет перевод веб-страниц и работает в 38 языковых направлениях. Из минусов – при переводе теряется разбивка на абзацы. Имеется возможность задать зарегистрированным пользователям вопросы, касающиеся перевода какой-либо фразы, и получить множество ответов.

Использование автоматизированного перевода полезно в тех областях, где происходит изменение терминологии: информационные технологии, бизнес и финансы, СМИ, международные отношения, фармацевтика и мн. др. [3].

Говоря об информационных технологиях, стоит отметить, что данная область развивается особенно интенсивно – в первую очередь в плане лексики. Т. к. большинство текстов этой области являются научно-техническими, трудности перевода чаще всего связаны с отдельными терминами. Количество терминов очень быстро растёт, как и их применение в программной документации, пользовательских соглашениях и др. Печатные словари не могут изменять используемые термины так же быстро, как это происходит в рабочей сфере. Поэтому

при решении задач перевода зачастую используются онлайн-сервисы.

Нами было проведено небольшое исследование онлайн-переводчиков – и вот его результаты: переводчик «*ReversoContext*» перевёл выражение «световой индикатор огня» как «индикатор зажигания». А «*Bing translate*» и «*Prompt*» перевели его как «индикатор стрельбы». «*Webtran*» перевёл «двойную конструкцию корпуса» как «двойной дизайн корпуса». При попытке перевести выражение «вентилятор охлаждения клемм элементов» «*Google Translate*» убрал слово «элементов». «Яндекс.Переводчик» и вовсе назвал клеммы «элементарными».

Сравнивая популярные онлайн-переводчики с менее известными, мы пришли к выводу, что ни один из рассмотренных переводчиков не может перевести текст, изобилующий терминами, корректно.

Список литературы

1. Краткая история машинного перевода // Эксперт. 2010. № 24 (152). URL: http://expert.ru/russian_reporter/2010/24/istoriya_perevoda/.
2. Прохоров А. Онлайн-перевод: обзор, сравнение, тестирование / А. Прохоров, Н. Прохоров // КомпьютерПресс. 2006. № 2. URL: <https://compress.ru/article.aspx?id=15912/>.
3. Саратова Е. С. Онлайн-словари как инструмент переводчика при работе с IT-терминологией (сопоставительный анализ) / Е. С. Саратова, Н. М. Шутова // КиберЛенинка. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/onlayn-slovari-kak-instrument-perevodchika-pri-rabote-s-it-terminologiyey-sopostavitelnyy-analiz/viewer>.
4. Царегородцева М. Г. Современные требования к профессиональной компетентности научно-технического переводчика / М. Г. Царегородцева, А. П. Зотова, Г. А. Малеева // КиберЛенинка. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-trebovaniya-k-professionalnoy-kompetentnosti-nauchno-tehnicheskogo-perevodchika/viewer>.

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА НА БАЗЕ НЕМЕЦКОГО

Е. С. Кравченко*

**Научный руководитель – А. А. Романовская,
преподаватель
Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий**

Начну свой доклад словами Вольтера: «Знать много языков – значит иметь много ключей к одному замку». Бесспорным является тот факт, что знание иностранного языка сегодня является важным условием социального и профессионального роста. По данным «*Ethnologue*» – крупнейшего каталога языков в мире, их более 7 100. Логично предположить, что такая цифра усложняет процесс коммуникации и ставит вопрос о необходимости поиска универсального средства общения. Это подтверждают неоднократные попытки создания искусственных языков (эсперанто, интерлингва и т. д.). Уровень востребованности искусственных языков свидетельствует о том, что этот процесс должен быть естественным и сложиться исторически. На сегодняшний день лидерство в данном вопросе, бесспорно, принадлежит английскому языку. На данный момент он признан официальным в 67 странах. Примерно 1,7 млрд людей по всему миру знают английский на продвинутом уровне, и этому способствовали исторические события.

В 1755 г. С. Джонсон опубликовал первый словарь английского языка. В XVII–XVIII вв. шёл интенсивный рост словарного запаса. Слова заимствовались из многих языков, преимущественно из латыни. Распространению английского языка способствовали колониальные захваты Великобритании, которые начались в XVIII в. В результате масштабной колониальной политики Британского королевства английский язык уже не одно столетие используется как международный инструмент коммуникации. Дополнительными аспектами выбора английского языка являются сравнительная простота грамматики, лёгкость словообразования.

Тогда почему в России продолжают обучать немецкому языку? Затронем исторический аспект вопроса. В XII в. Новгородская республика попадает в сферу влияния северогерманских земель. Это приводит к миграции населения на восток. В XVII в. многие переселившиеся немцы служат в российских войсках, в Москве возникает Немецкая слобода, в Поволжье на свободные земли заселяют крестьян – немцев. Во время

* © Кравченко Е. С., 2021

Первой и Второй мировых войн появилась необходимость изучать немецкий язык в школах и высших учебных заведениях. В послевоенный период немецкий как иностранный язык уступает по популярности английскому, однако продолжает широко изучаться в нашей стране ввиду тесных контактов с ГДР. Среди языков, которым владеет население России, немецкий занимает четвёртое место после русского, английского и татарского.

Современные реалии, в т. ч. и развитие информационных технологий, таковы, что изучение английского языка при получении высшего образования становится обязательным требованием. Следует отметить, что вследствие разной довузовской языковой подготовки не все студенты имеют необходимый базовый уровень знания английского при поступлении. Возможными причинами могут быть несистематическое преподавание предмета в средней школе, а также изучение другого языка.

Проиллюстрирую свой доклад личным примером. По причине проживания в сельской местности, где большой процент населения составляют немцы и в школе в качестве иностранного языка преподаётся только немецкий, у меня не было выбора. Это обусловило трудности при изучении английского языка в Институте космических и информационных технологий.

На первом этапе изучения для меня стало очевидным, что родственность английского и немецкого языков проявляется на всех лингвистических уровнях. Изучение этих двух языков в значительной степени облегчается в первую очередь за счёт лексического компонента и схожести слов. Неслучайно авторы многих теоретических трудов по психолингвистике, лингвистике, лингводидактике, психологии и методике преподавания иностранных языков придерживаются мнения, что лексический (семантический) компонент является основным в структуре языковой способности обучаемых. Английский и немецкий языки относятся к одной языковой группе (германской) и одной языковой подгруппе (западногерманской), значит, в них есть множество схожих лексических единиц. Пример: «приходить» по-немецки – «*kommen*», по-английски – «*to come*».

Для того чтобы выявить наиболее эффективный способ изучения второго иностранного языка, необходимо определить, к какому типу усвоения информации относится обучаемый. Существует 4 типа: аудиал, визуал, кинестетик и дигитал.

1. Аудиалы воспринимают и запоминают информацию при помощи слуха. Им рекомендуется прослушивать аудиофайлы, песни на изучаемом языке.

2. Визуалы эффективнее запоминают информацию при помощи зрения. Такому типу очень важно записать всю информацию, больше читать.

3. Кинестетикам важно эмоционально привязать новую информацию. Им полезно использовать своё воображение, придумывать

ассоциации.

4. Дигиталы познают предмет логически. Им важно не просто заучить, а понять логику, суть вещей.

На втором этапе я задалась вопросом, существуют ли случаи, идентичные моему? Используя метод опроса студентов 1 и 2-го курсов бакалавриата, мне удалось выявить следующее. На сегодняшний день численность 1-го курса – 420 студентов, двое из них изучали немецкий язык в средней школе. Численность 2-го курса – 501, из них немецкий язык изучали два человека (в том числе и я). Проведя интервьюирование с двумя выявленными студентами, изучающими английский язык на базе немецкого, я пришла к следующим выводам.

Студент 2-го курса Александр Шахов относится к первой категории восприятия информации, т. е. к аудиалам. Так, он отметил, что ему помогают занятия и консультации с преподавателем, т. е. он лучше усваивает английский язык на слух, внимательно слушая преподавателя. Александр прослушивает и просматривает видеоролики, что способствует более быстрому усвоению языкового материала.

Студент 1-го курса Александр Афанасьев отмечает, что сложнее всего ему даётся грамматика английского языка. Несмотря на все трудности, желание учить второй иностранный язык не пропало, т. к. английский нужен для будущей профессии. В освоении второго иностранного языка помогают занятия и консультации преподавателя. Александр – смешанный тип визуала и дигитала.

Я отношу себя больше к категории аудиалов. Для меня важны объяснения преподавателей. Занимаясь, прослушиваю английские песни, чтобы привыкнуть к звучанию английской речи, при поиске материала в интернете отдаю предпочтение аудиоурокам.

К какому типу изучения вы бы не относили себя, существуют универсальные советы по более продуктивному усвоению языка.

1. Темп изучения иностранного языка должен увеличиваться постепенно. Не стоит паниковать, если новый язык даётся медленно.

2. Очень важный момент на начальном этапе изучения – понять, как язык работает, какая у него структура. Поэтому вам потребуется больше времени на запоминание новых правил.

3. Найдите друзей из других стран. На сайте «*CouchSurfing*» можно вступать в группы и всегда знать о том, что происходит в вашем городе, а также предложить гостям страны провести с вами время.

Кроме того, при изучении английского языка я использовала следующие программы.

1. Онлайн-платформа «*Duolingo*» предлагает упражнения для многих языков.

2. Курс «Полиглот», разработанный Д. Петровым, содержит по 16 видеоуроков для каждого из предложенных языков – итальянского, английского, немецкого. Интенсивный курс позволяет понять структуру изучаемого иностранного языка.

Таким образом, можно сказать, что изучение второго иностранного языка на базе немецкого может быть разделено на два этапа. На первом студенты приобретают навыки запоминания новой лексики, сопоставления слов и морфем иностранных языков, отмечают сходства и различия в грамматических и фонетических явлениях изучаемых языков. На втором – находят способы, облегчающие изучение второго иностранного языка.

Список литературы

1. 17 выражений, которые понимают только айтишники // Лайфхакер. URL: <https://lifehacker.ru/professionalnyj-sleng-it/>.
2. Краковский С. Направления и основные профессии в IT-сфере: Основные направления работы в IT-сфере / С. Краковский // ProfitWorks. URL: <https://profitworks.com.ua/category-blog/o-professiyakh/rabota-v-it-sfere>.
3. Толковые словари IT-терминов: Слэнг для айтишников // LiCO. URL: https://lico.ru/o_kompanii/stati/prochee/tolkovye_slovari_itterminov/.
4. Щитова О. Г. Лексика сферы информационных технологий в профессиональном дискурсе (на материале русского, английского и вьетнамского языков) / О. Г. Щитова, Н. Т. Лан // КиберЛенинка. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/leksika-sfery-informatsionnyh-tehnologiy-v-professionalnom-diskurse-na-materiale-russkogo-angliyskogo-i-vietnamsko-go-yazykov>.

СОЦИАЛИЗАЦИЯ ПОДРОСТКОВ ЧЕРЕЗ КОММУНИКАЦИЮ В ПРОЦЕССЕ ИГРЫ

К. И. Курлянов*

*Научный руководитель – Т. Н. Ямских,
кандидат педагогических наук, доцент
Сибирский федеральный университет*

Современные подростки теряют способность к живому общению ввиду того, что большую часть времени они проводят в виртуальной сети. Разговоры через экраны телефонов стали обычным явлением, а в выборе между активным отдыхом на улице и компьютерной игрой предпочтение отдают второму. Для решения этой проблемы есть несколько универсальных методов.

Г. М. Андреева считает, что социализация – это усвоение и воспроизводство индивидом социального опыта в процессе жизни [1]. Проблема в том, что жизнь современного подростка заключена в четырёх стенах. Нужно понимать, что заменить современные развлечения подростков активным отдыхом или прогулкой на природе не получится. Это было актуально для прошлого поколения, но не для нынешнего. Изучая вопрос о том, что интересно этой аудитории, было выявлено следующее.

Увлечения подростков задаются трендами и соцсетями. Один из наиболее простых способов вывести подростка на улицу сейчас – трюковые самокаты [3]. Это новое уличное движение, которое пришло на смену воркауту, который в своё время сменил паркур. К сожалению, для большинства социальных работников освоить эту дисциплину будет очень тяжело, поэтому данный инструмент могут использовать молодые волонтеры.

В большинстве современных видеоигр используется система квестов. Квесты – это сюжетные задания, которые выполняются поэтапно и подразумевают определённое вознаграждение за их выполнение. Воплощение такой модели в реальности не является чем-то фантастическим, т. к. наполнение квеста может быть абсолютно любым. Это своего рода перенос виртуального игрового опыта в жизнь. Квесты можно использовать как инструмент сплочения участников и социализации, т. к. во время выполнения заданий подростки общаются и получают совместный опыт.

* © Курлянов К. И., 2021

Стоит также обратить внимание на популярную в сети игру «*Among Us*». Суть игры проста – 10 человек, среди которых есть 3 предателя, выполняют задания на корабле.

Задача предателей – вывести из игры как можно больше участников. Если кто-то из игроков находит «убитого» участника – объявляется голосование, в ходе которого игроки пытаются вычислить предателей. В основе этой игры лежит классическая «Мафия», правила которой известны повсеместно. Но виртуальная версия имеет ряд нововведений, которые вернули интерес к этой игре. Многие игроки хотели бы получить схожий опыт в реальной жизни, ввиду чего в интернете можно найти множество вариаций того, как провести такую игру без гаджетов. Это ещё один инструмент, который можно использовать для социализации подростков.

Классическая «Мафия» тоже является хорошим инструментом для развития коммуникации. Игра была создана с целью обучения игроков навыку, позволяющему различать тех, кто говорит правду, а кто лжёт. Это возможно только в процессе общения [2]. И не только «Мафия» – есть множество настольных игр, которые дают игровой опыт, сравнимый с видеоиграми. Главным плюсом настольных игр является то, что в большинство из них нельзя играть в одиночку – для настольной игры нужна компания, а это уже формирует общество, в котором проходит процесс социализации подростка.

Помимо социализации, настольные игры имеют ряд других преимуществ – развитие коммуникативных навыков, навыков командной работы, абстрактного и стратегического мышления и т. д. Огромный спектр настольных игр сейчас предоставляет большое количество инструментов для работы с разными слоями населения.

Таким образом, мы рассмотрели разные инструменты социализации подростков, самыми удобными из которых являются настольные игры, квесты и перенос виртуальных игр в реальность. Любой из этих инструментов может быть эффективен в зависимости от сферы применения и современных трендов. Для того чтобы помочь современным подросткам стать частью общества, нужен большой труд и внимательность к интересам каждого подростка.

Список литературы

1. Андреева Г. М. Социальная психология / Г. М. Андреева. М.: Аспект Пресс, 2004. 365 с.
2. История игры «Мафия». URL: <https://historygames.ru/logicheskie-igry/istoriya-mafii.html>.
3. Трюковой самокат – что это? URL: <https://kickscootershop.ru/blog/sovety/tryukovoy-samokat-chto-eto/>.

ПОЛИТИЧЕСКАЯ КОРРЕКТНОСТЬ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

К. С. Лазукова*

**Научный руководитель – О. С. Хлякин,
кандидат философских наук, доцент
Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого**

В настоящее время весь мир гонится за толерантностью и политической корректностью в таких областях культуры, как литература и кинематограф. Политическая корректность требует убрать из языка все те языковые единицы, которые задевают чувства, достоинство индивидуума, вернее, найти для них соответствующие нейтральные или положительные эвфемизмы. Неудивительно, что это движение, не имеющее равных по размаху и достигнутым успехам в мировой лингвистической истории, началось именно в США. Английский язык как язык мирового общения, международного и межкультурного, используется как средство коммуникации представителями разных народов и рас. Вот почему люди, владеющие английским, предъявляют к нему свои требования. США – это особая страна, население которой состоит из представителей самых разных народов и рас, и поэтому межнациональные, межкультурные и межэтнические проблемы здесь стоят особенно остро. Сборник сказок Дж. Гарнера *«Politically Correct Bedtime Stories»* был опубликован в 1994 г. и является образцом политической сатиры – он иллюстрирует тенденцию последовательной политической корректности, доведённой до абсурда. Политкорректность в этих сказках заключается в замене слов/фраз, которые даже в малой степени могут дискриминировать по тому или иному признаку, на различные эвфемизмы.

Рассмотрим политкорректную версию сказки «Белоснежка».

В самом начале сказки говорится о дискриминации по расовому признаку:

«Once there was a young princess who was not at all unpleasant to look at and had a temperament that many found to be more pleasant than most other people's. Her nickname was Snow White, indicative of the discriminatory notions of associating pleasant or attractive qualities with light, and unpleasant or unattractive qualities with darkness. Thus, at an early age, Snow White was an unwitting if fortunate target for this type of colorist thinking» [3: с. 50].

«Её называли Белоснежкой, что указывает на укоренившееся дискриминационное предубеждение – ассоциировать приятные

* © Лазукова К. С., 2021

или привлекательные свойства со светом, а неприятные или непривлекательные качества – с темнотой. Таким образом, с раннего возраста Белоснежка была невольной, хоть и удачливой мишенью для подобного мышления – дискриминации по цвету кожи».

Слова «*Snow White*» и «Белоснежка» политически некорректны в обоих языках (и в английском, и в русском), т. к. внушают расистскую идею о том, что «белый» – это хорошо, положительно, а «чёрный» – плохо, отрицательно.

Далее следует ряд различных эвфемизмов. «*The woodsperson*» – замена слову «*hunter*», которое встречается в традиционной форме сказки на английском языке [4] – это можно отнести к эвфемизмам, отвлекающим от насилия и жестокого обращения с животными. Вместо слова «*dwarfs*» появляется целый оборот – «*vertically challenged men*», который буквально означает «вертикально не выросшие мужчины». Т. е. налицо попытка избежать оскорбления, т. к. слово «гном» было бы оскорбительным для человека небольшого роста.

Далее злая королева так проникается и очаровывается девушкой, что во время беседы тоже кусает отравленное яблоко. В итоге обе погружаются в летаргический сон. Тем временем гномы приводят принца, который, оказывается, давно страдает мужским бессилием. При виде спящей девушки его недуг мигом проходит. Предприимчивые гномы тут же смекают, что на этом можно неплохо заработать, разъезжая по миру со спящими женщинами в качестве идеального лечебного средства для мужчин с теми же проблемами. Но как только они поднимают Белоснежку и злую королеву с пола, куски яблок выпадают и героини просыпаются. Они обе глубоко возмущены планами гномов, а потому немедленно вступают в союз, вышвыривают этих предателей из королевства и открывают спа-салон для женщин на месте их бывшей избушки.

Изучение явления политической корректности важно для понимания значения как родного, так и иностранного языка в обществе, помогает лучше понять взаимоотношения языка и культуры, делает межкультурную коммуникацию эффективной. Активное распространение политкорректности во многих сферах человеческого общества ведёт к тому, что, возможно, вскоре практически любая социальная группа сможет объявить себя дискриминируемой по тому или иному признаку и потребовать к себе политкорректного отношения и, соответственно, выгодной для себя корректировки языка. В связи с этим данная тема остаётся актуальной и перспективной для дальнейших лингвистических исследований.

Список литературы

1. Вара О. А. Политкорректность и языковые средства её выражения / О. А. Вара, М. Г. Царегородцева, Е. В. Воловикова // Успехи в химии и химической технологии. 2017. Т. 31. № 14. С. 56–58.
2. Дьяченко И. А. Язык политкорректности как объект современных лингвистических исследований / И. А. Дьяченко // Язык и культура. 2014. № 13. С. 49.
3. Garner J. F. Politically Correct Bedtime Stories: Modern Tales for Our Life and Times / J. F. Garner. New Jersey: John Wiley & Sons Inc. P. 50–68.
4. Snow White // Grimms' Fairy Tales. URL: www.grimmstories.com/en/grimm_fairy-tales/snow-white.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВ

О. Г. Лубинец, И. С. Мухин*

*Научный руководитель – Н. Н. Слепченко,
старший преподаватель
Сибирский федеральный университет*

В современном мире лингвистическая задача классификации текстов стала особенно актуальной. Если раньше тексты классифицировались, например, в библиотеках, архивах и справочниках, то современная компьютерная лингвистика классифицирует тексты для новых целей. Например, как показать пользователю контекстную рекламу? Можно проанализировать статью, которую он сейчас читает, отнести её к какому-то классу (например, «Статьи про автомобили 2021 года выпуска») и показать соответствующий рекламный баннер. Или можно отслеживать переписку сотрудников службы поддержки с клиентами компании и классифицировать каждое сообщение с целью выявления сообщений с «негативной окраской» для того, чтобы повысить качество обслуживания. Также можно автоматически классифицировать поступающие в организацию обращения, тем самым увеличив скорость ответа клиенту.

Таким образом, задача классификации текстов стала особенно актуальной с появлением интернета и развитием информационных технологий. Эта задача решается множеством способов – от простого поиска совпадающих слов до применения машинного обучения.

В рамках данной работы была разработана программа, которая решает задачу классификации текстов с помощью построения математической модели текстов. Исходный код программы написан на языке программирования C++ с использованием кроссплатформенного фреймворка QT, в т. ч. компонентов графического интерфейса QtGui.

На вход программы подаются два равных по количеству набора текста, принадлежащие двум разным классам. Производится обработка этих текстов – из них удаляются служебные части речи, все слова приводятся к нормальной форме – лемме. После подсчёта частоты вхождений каждой уникальной леммы во все тексты мы получаем словарь, с которым и будут в дальнейшем сопоставляться обрабатываемые тексты. Например, если мы будем оценивать принадлежность текста к двум классам – «Тексты про перелётных птиц» и «Тексты про изучение космоса», то в первом случае наибольшую частоту употребления могут иметь слова «оперение», «миграция», «сезон» и т. д., а во втором – «МКС», «космонавт», «зонд» и др.

* © Лубинец О. Г., Мухин И. С., 2021

После составления словаря на вход программы подаётся текст, для которого необходимо определить принадлежность к одному из заданных классов. Исследуемый текст обрабатывается аналогичным образом, и полученные леммы вносятся в словарь. На следующем этапе для всех заданных ранее текстов и для исследуемого текста формируется представление в виде вектора. Для этого используется математическая модель $IDF \times TF$ [2]. В результате каждый из текстов будет представлен в виде нормированного вектора весов уникальных лемм данного текста.

Следующим шагом является вычисление косинусной меры, которая представляет собой скалярное произведение векторов. Скалярное произведение может принимать значение от 0 до 1, и чем ближе произведение векторов двух текстов к единице, тем более схожи тексты. Например, произведение двух векторов, соответствующих двум новостным текстам об одном и том же событии, будет заметно ближе к единице, чем произведение вектора текста религиозной литературы и вектора текста технической документации.

На данном этапе вектор весов уникальных лемм исследуемого текста скалярно перемножается с векторами каждого из текстов словаря. Затем полученные произведения суммируются. В результате имеется два числа – сумма косинусных мер анализируемого текста с текстовыми файлами первого класса и аналогичная сумма с текстовыми файлами второго класса. Большая из сумм соответствует классу, к которому относится текст.

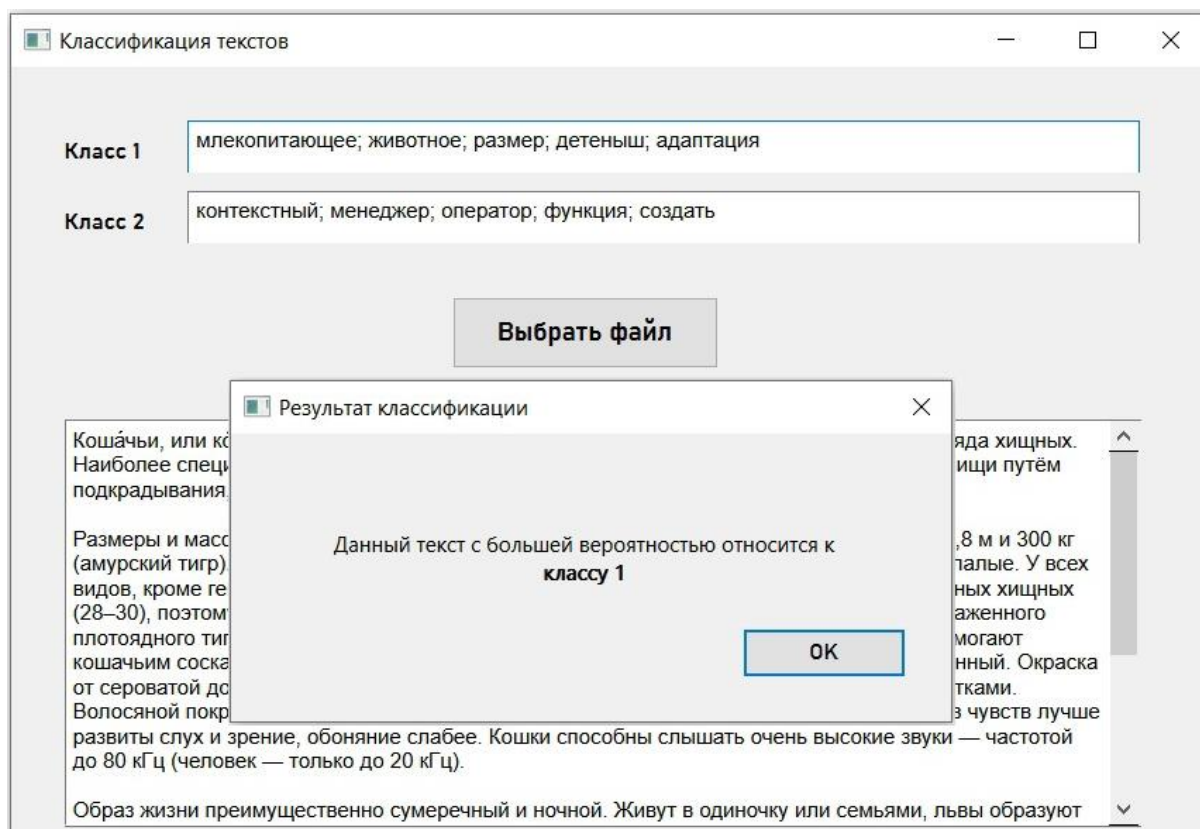


Рис. 1. Результат работы программы

В результате данного исследования была разработана универсальная программа, с помощью которой можно определять принадлежность некоторого текста к набору заданных классов и решать различные задачи классификации текстов. Разработанную программу можно применять в корпоративных информационных системах, системах информационного поиска и для реализации персонифицированных рекомендаций.

Список литературы

1. Большакова Е. И. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика: учеб. пособие / Е. И. Большакова, Э. С. Клышинский, Д. В. Ландэ. М.: МИЭМ, 2011. 272 с.
2. Боярский К. К. Введение в компьютерную лингвистику: учеб. пособие / К. К. Боярский. СПб.: ИТМО, 2013. 72 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА

А. Е. Ненцинская, В. Е. Зубкова*

**Научный руководитель – Т. М. Лабушева,
старший преподаватель
Сибирский федеральный университет**

Машинный перевод представляет собой область академических исследований, где пересекаются такие науки, как математика, лингвистика и кибернетика. Если рассматривать в более узком смысле, то машинный перевод – это процесс перевода какого-то текста с одного естественного языка на другой, который выполняется компьютером. В большинстве случаев он подходит для решения строго определённых задач [2].

Существует три вида систем машинного перевода:

- 1) системы на основе грамматических правил – *Rule-Based Machine Translation (RBMT)*;
- 2) статистические системы – *Statistical Machine Translation (SMT)*;
- 3) гибридные системы [5].

В *RBMT* перевод осуществляется с помощью встроенных словарей и грамматик. Таким образом достигается грамматическая и синтаксическая точность. Системы на основе грамматических правил включают в себя также три подгруппы:

- 1) системы пословного перевода;
- 2) трансфертные системы;
- 3) интерлингвистические системы [1].

Другим популярным вариантом машинного перевода является статистический. Этот способ основан на сравнении языковых пар, т. е. текстов, содержащих предложения на одном языке, и соответствующих им предложений на втором. Пара текстов может быть изначально написана на двух языках их носителем, либо текст был написан на одном языке, а потом его вручную перевели [6]. Количество языковых пар всё время увеличивается – таким образом, статистический машинный перевод является «самообучающимся». Чем больше база языковых пар у алгоритма статистического машинного перевода и чем точнее эти тексты соответствуют друг другу, тем качественнее будет результат.

Способ, содержащий в себе оба метода машинного перевода, называется гибридным. Ожидается, что он будет совмещать все положительные качества статистического и грамматического перевода. В таком алгоритме сначала создаётся терминологический словарь

* © Ненцинская А. Е., Зубкова В. Е., 2021

из языковых пар текстов, т. е. используется статистический перевод. Далее идёт постредактирование с помощью грамматических правил. Таким образом происходит генерация всевозможных переводов, синтез различных конструкций и лексических вариантов [4].

Рассмотрим более подробно работу различных переводчиков, которые доступны каждому пользователю. В качестве примеров были взяты «Google Translate» и «Яндекс.Переводчик», которые относятся к гибридным системам, и «ПРОМТ», относящийся к системе RBMT.

Таблица 1

Сравнительный анализ работы популярных переводчиков

Исходное предложение	Перевод на русский язык		
	«Google»	«ПРОМТ»	«Яндекс»
Официально-деловой стиль			
<i>The order of acceptance to work I order: Hire Zaitseva Maria Alexandrovna to work as a cleaner, on the terms of the employment contract № 65 of April 27, 2018 without a probationary period, a probationary period according to the staffing table from April 27, 2018.</i>	Приказ о приёме на работу Заказываю: Нанять Зайцеву Марию Александровну на работу уборщицей на условиях трудового договора № 65 от 27 апреля 2018 года без испытательного срока, испытательный срок согласно штатному расписанию от 27 апреля 2018 года.	Порядок приёмки в работу Заказываю: Нанять Зайцеву Марию Александровну для работы уборщицей, на условиях трудового договора № 65 от 27 апреля 2018 года без испытательного срока, испытательного срока по штатному расписанию с 27 апреля 2018 года.	Порядок приёма на работу Я приказываю: Принять Зайцеву Марию Александровну на работу уборщицей, на условиях трудового договора № 65 от 27 апреля 2018 года без испытательного срока, испытательный срок согласно штатному расписанию от 27 апреля 2018 года.
Публицистический стиль			
<i>On YouTube, a video is gaining popularity in which a puppy befriends a Rottweiler. The dog gently licks his friend, who hums cheerfully and licks her back.</i>	На YouTube набирает популярность видео, в котором щенок дружит с ротвейлером. Собака нежно лижет своего друга, который весело мычит и облизывает её в ответ.	На YouTube набирает популярность видео, в котором щенок дружит с ротвейлером. Собака нежно облизывает свою подругу, которая весело гудит и облизывает её спину.	На YouTube набирает популярность видео, в котором щенок дружит с ротвейлером. Пёс нежно облизывает свою подругу, которая весело мурлычет и лижет ей спину.

Исходное предложение	Перевод на русский язык		
	«Google»	«ПРОМТ»	«Яндекс»
Художественный стиль			
<i>It is only with the heart that one can see rightly.</i>	Правильно видеть можно только сердцем.	Только с сердцем каждый видит справедливо.	Только сердцем можно видеть правильно.
<i>To be or not to be, that is the question.</i>	Быть или не быть – вот в чём вопрос.	Быть или не быть, который является вопросом.	Быть или не быть – вот в чём вопрос.

Исходя из табл. 1, «Google Translate» и «Яндекс.Переводчик» показали себя с лучшей стороны, нежели «ПРОМТ», т. к. они используют гибридные системы – анализируют входное предложение, генерируют перевод с помощью нейронных сетей и статистического машинного перевода (SMT). Например, «Яндекс.Переводчик» работает с помощью алгоритма «CatBoost», который сначала обрабатывает обе системы и затем выбирает наилучший перевод. Поскольку «ПРОМТ» работает на основе системы грамматических правил, он не способен учитывать контекст предложения, что уже не позволяет переводить, например, пословицы и крылатые фразы – в большинстве случаев перевод выглядит достаточно непонятно, с «машинным акцентом». Это можно увидеть в случае перевода текстов художественного и публицистического стиля.

Подводя итоги, можно сказать, что прогресс не стоит на месте, технологии постоянно развиваются, и машинный перевод не является исключением. С появлением нейронных систем перевод стал более точным и качественным, однако, анализируя примеры выше, можно сделать вывод, что машинный перевод в том виде, в котором он есть сейчас, наиболее подходит для текстов, которые не относятся к поэзии или же рекламному материалу – эту работу лучше оставить для человека.

Список литературы

1. Виды машинного перевода. URL: <https://studfile.net/preview/3104805/page:3/>.
2. Воронович В. В. Машинный перевод / В. В. Воронович // Конспект лекций для студентов 5-го курса специальности «Современные иностранные языки». URL: <https://fsc.bsu.by/wp-content/uploads/2015/12/Mashinny-j-perevod-konspekt-lektsij.pdf>.
3. Какие бывают стили текста, примеры. URL: <https://stimylrosta.com.ua/kopirajting/199-kakie-byvayut-stili-teksta-primery>.
4. Материкина А. А. Сравнительный анализ систем машинного перевода / А. А. Материкина. URL: <http://conf.omua.ru/content/sravnitelnyy-analiz-sistem-mashinnogo-perevoda>.

5. Машинный перевод. URL: http://www.logrus.ru/pages/mashinnyj_perevod.aspx.

6. Статистический машинный перевод. URL: <http://ikit.edu.sfu-kras.ru/files/12/ch01s01s06.pdf>.

7. Статистический машинный перевод. URL: <https://postnauka.ru/video/82022>.

8. Статистический машинный перевод. URL: <http://www.rriai.org.ru/statisticheskij-mashinnyiy-perevod.html>.

ГРАНИ ЛЖИ И ПРАВДЫ РЕКЛАМНОГО ДИСКУРСА: ЛИНГВОИНТЕРПРЕТАЦИОННЫЙ АСПЕКТ

Е. А. Рафикова*

*Научный руководитель – Л. Г. Ким,
доктор филологических наук, профессор
Кемеровский государственный университет*

Данная статья продолжает ряд исследований, соотносимых с проблематикой лингвистики лжи, основы которой были заложены Х. Вайнрихом [1] и получили развитие в работах таких учёных, как Н. В. Глаголев [2], Л. Г. Ким [4], А. В. Ленец [5], В. И. Шаховский [6] и др.

В русле современных коммуникативно-прагматических исследований значимым представляется лингвистическое изучение феномена лжи с субъективистских позиций, т. е. в аспекте взаимодействия человека лгущего и адресата ложного дискурса. Текст оценивается в аспекте «соответствует – не соответствует моему представлению о действительности» [4]. Так, под коммуникативным процессом подразумевается не только событие реализации авторской интенции, но и событие встречной мыслительной активности адресата, его ментально-продуцирующей деятельности [4].

Предлагаемое нами исследование выполнено в лингвоинтерпретационном аспекте, активно изучавшемся Н. Д. Голевым, Л. Г. Ким [3]. Авторы доказывают, что деятельность адресата по интерпретации текста носит активный и продуктивный характер. Результатом этой деятельности является множество интерпретирующих текстов, образующих интерпретационное поле [3].

В соответствии со способами восприятия текста адресатом мы выделяем рационально-логическую и эмоционально-чувственную интерпретационные стратегии. Рационально-логическая стратегия подразумевает восприятие текста на рациональном уровне; эмоционально-чувственная – реализует процесс восприятия рекламного текста на эмоционально-интуитивном уровне.

Поставленные проблемы решаются нами на материале рекламного дискурса как области, имеющей манипулятивный потенциал. Коммуникативно-прагматическая цель автора рекламного сообщения обосновывает использование им различных способов воздействия на сознание адресата. Такие явления в рекламе, как ложь, утаивание каких-либо реальных свойств продукта, преувеличение его положительных

* © Рафикова Е. А., 2021

качеств довольно часто используются рекламодателями и не всегда осознаются адресатом. Однако в рекламном тексте существуют маркеры, указывающие на ту или иную тактику языкового манипулирования или даже выявляющие вероятно ложные высказывания [4].

Докажем данные положения на материале рекламного текста «Тера онлайн». Текст исследуется в условиях лингвистического эксперимента, верифицирующего следующую гипотезу: восприятие адресатом рекламного текста в аспекте содержания ложной/правдивой информации обусловлено: а) содержанием текста; б) стратегиями интерпретации.

Участникам эксперимента был предложен следующий рекламный текст:

ТЕРА ОНЛАЙН
– **безрисковый криптотрейдинг.**

Нам часто задают такой вопрос: «А подойдёт ли мне этот вид заработка?» Давайте попробуем понять, подойдёт ли этот вид заработка именно вам. Скорее включайтесь и начинайте зарабатывать на криптовалюте по 45 500 ₽ в день!

Законно ли зарабатывать на криптовалюте, если результат всех сделок известен заранее?

Однозначно – да. Закон не запрещает подобной деятельности, поскольку заранее известный результат сделок в криптоторговле – это не «внутренняя игра», а точный расчёт в силу отсутствия криптоинфляции. На данный момент о нашей разработке знают немногие, поэтому сейчас наш звёздный час, друзья, и вместе мы ещё долгое время сможем зарабатывать большие деньги.

ПОЛУЧИТЕ НАШУ ПРОГРАММУ СЕЙЧАС
И ЗАРАБОТАЙТЕ ЕЩЁ СЕГОДНЯ СВОИ ПЕРВЫЕ 45 500 ₽!

Лингвопрагматическая характеристика рекламного текста. Интенцией автора является привлечение внимания адресата к новому виду заработка. Использование рациональной стратегии проявляется в приводимых аргументах («закон не запрещает», «долгое время сможем зарабатывать»), использовании нумеративной лексики. Эмоциональная стратегия достигается за счёт фатики («друзья», «наш звёздный час»). Автор также использует приём индивидуализации адресата («какой заработок подходит именно вам»). Данный текст содержит явные признаки содержания недостоверной информации и манипулятивных стратегий:

- употребление рекламных штампов («получите нашу программу сейчас и заработайте»);
- приём навязывания темы, заключающийся в переключении внимания с вопроса о легальности к вопросу о преимуществах такого заработка;
- приём инициативы первой реплики;
- содержание текста вследствие насыщенности терминологией не вполне раскрыто для адресата, не знакомого с данной сферой;
- апелляция к тщеславию («наш звёздный час»), доверию («друзья»);

- мотив приобщения к тайне («о нашей стратегической разработке знают немногие»), обретения привилегий;

- экономический мотив за счёт указания суммы заработной платы.

Текст имеет явные признаки ложного дискурса и содержит манипулятивный потенциал. Указанные характеристики оказывают воздействие на адресата и детерминируют перлокутивный эффект.

Далее был проведён лингвистический эксперимент. Участникам эксперимента – студентам Кемеровского государственного университета (30 человек) – был предложен данный текст с вопросом: «Воспользуетесь ли Вы предлагаемой услугой? Почему?».

Результаты лингвистического эксперимента выявили негативную реакцию адресатов (97 % дали ответ «Нет»). Экстралингвистическими причинами негативного отношения к тексту являются: существование стереотипов в сфере рекламы и заработка в интернете («Бесплатный сыр бывает только в мышеловке»); жизненный опыт пользования такими услугами («Такого не бывает в реальности»); факты мошенничества в интернете («Это классический развод на деньги») и т. д. Данные факторы формируют предвзятое отношение к подобным текстам, заставляя адресата рассматривать их сквозь призму недоверия и пренебрежения.

Собственно лингвистическими факторами недоверия к содержанию текста являются:

- псевдонаучная манера выражения, насыщенность терминами («Я не разбираюсь в данных понятиях»);

- использование шаблонных приёмов привлечения внимания адресата («Построено по шаблонному примеру»; «Это классический развод на деньги»), а именно: создание дефицита, призыв к действию, императив («Скорее включайтесь»); создание чувства необходимости использования услуги («Сейчас наш звёздный час»); обозначение большой суммы заработка (45 500 Р в день);

- элементы разговорной речи (обращение «друзья», фраза «сейчас наш звёздный час»);

- содержательная неполнота данного рекламного текста («Не раскрыта суть проекта»; «Трудно понять, в чём состоит суть заработка»).

Таким образом, большинство реципиентов интерпретировали текст как ложный. Участники эксперимента реализуют рационально-логическую стратегию, обращают внимание на конкретные детали и отдельные элементы, критически подходят к анализу текста. Данный текст очевидно обнаруживает несоответствие действительности, является ложным и не вызывает доверия у реципиентов. Так, результат интерпретации текста обуславливается содержанием рекламы, презумпциями адресата и используемыми им интерпретационными стратегиями.

Список литературы

1. Вайнрих Х. Лингвистика лжи / Х. Вайнрих // Язык и моделирование социального взаимодействия. М.: Прогресс, 1987. С. 44–87.
2. Глаголев Н. В. Ложная информация и способы её выражения в тексте / Н. В. Глаголев // Филологические науки. 1987. № 4. С. 61–67.
3. Голев Н. Д. Об отношениях адресата, автора и текста в парадигме лингвистического интерпретационизма / Н. Д. Голев, Л. Г. Ким // Сибирский филологический журнал. 2008. № 1. С. 144–153.
4. Ким Л. Г. Дискурс лжи в аспекте интерпретационной деятельности адресата / Л. Г. Ким // Вестник ЧелГУ. 2012. № 5. С. 80–84.
5. Ленец А. В. Прагмалингвистическая теория лжи / А. В. Ленец // Вестник ИГЛУ. 2013. № 1 (22). С. 86–90.
6. Шаховский В. И. Человек лгущий в реальной и художественной коммуникации / В. И. Шаховский // Человек в коммуникации: аспекты исследования. Волгоград, 2005. С. 173–204.

ИЗУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР

Е. Ю. Степанов, И. А. Париков*

*Научный руководитель – Н. П. Думлер,
кандидат педагогических наук, доцент
Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий*

Многие специалисты в сфере образования относятся скептически к использованию игр в процессе обучения, особенно компьютерных. Компьютерные игры вызывают эмоции, помогают расслабиться, разгрузить нервную систему и просто отдохнуть. Однако они являются не только лишь средством для проведения досуга.

Цель нашей работы – определение возможности и эффективности изучения английского языка при помощи компьютерных игр.

Для достижения данной цели нами были сформулированы следующие задачи:

- 1) изучить особенности восприятия информации в процессе обучения;
- 2) проанализировать влияние компьютерной игры на восприятие информации в процессе изучения английского языка;
- 3) составить и провести онлайн-опрос среди студентов с целью выявления их мнения об эффективности применения компьютерных игр в процессе изучения иностранного языка;
- 4) проанализировать результаты опроса и сформулировать выводы.

Специалисты сферы онлайн-обучения уже отметили, что во время игры информация (например, сведения о новом языке) может восприниматься и запоминаться в несколько раз эффективнее, чем в процессе обычных уроков. Почему же так происходит?

Мозг использует очень сложный алгоритм запоминания. Любая свежая информация образует ассоциативные цепочки связей со сведениями, которые уже находятся в постоянной памяти. Чем больше образовывается ассоциаций, тем лучше закрепляется новое знание. Именно на облако ассоциаций влияет игра. Эмоции подстёгивают мозг к созданию новых ассоциаций – в ходе игры их образуется гораздо больше. И запоминание происходит как бы само собой – без каких-либо дополнительных усилий со стороны человека. Так и работает обучение во время игры. Высокий интерес и эмоциональный фон создают благоприятные условия для усвоения информации [3].

* © Степанов Е. Ю., Париков И. А., 2021

Компьютерные игры позволяют развить многие навыки и знания в иностранном языке. Игры увеличивают словарный запас, ведь во время игры человек обрабатывает большой объём лексики. Если игроку становится интересно и он желает разобраться в сюжете, то он обязательно посмотрит неизвестные термины в словаре. Современные игры зачастую имеют длинный сюжет, аналогичный сериалам и фильмам, поэтому в одной игре можно получить целостный комплекс наиболее часто встречающейся лексики. Она будет постоянно повторяться, поэтому за время игры запомнится сама по себе.

Компьютерные игры улучшают восприятие на слух, т. к. они озвучиваются носителями языка, и английский дубляж в большинстве проектов является приоритетным. Слушая диалоги персонажей, игрок будет тренировать навыки аудирования. А если язык покажется слишком сложным или персонаж будет говорить с непонятным акцентом, всегда можно включить субтитры.

Игры упрощают восприятие грамматики. Вы можете услышать живую речь, что может быть намного эффективнее, чем выполнение упражнения из учебника. А если учесть, что прохождение одной игры занимает от пары до нескольких сотен часов, то контакт с языком довольно плотный. Грамматические конструкции, идиомы и интересные реплики, которые используют персонажи в игре, откладываются в памяти, даже если их специально не запоминать.

Современные компьютерные игры поддерживают высокую вовлечённость игроков, поэтому вы можете полностью погрузиться в языковую среду. Это поможет вам не просто выучить английский, но и мыслить на нём. Это необходимо для того, чтобы избавиться от т. н. «синдрома собаки». Синдром собаки – это условное обозначение состояния, возникающего у человека, когда он подсознательно понимает всё сказанное или написанное на иностранном языке, но при этом никак не может описать это на родном языке [4].

Игры повышают мотивацию, ведь играть в компьютерную игру гораздо интереснее, чем учиться с помощью учебников и словарей. Игра поддерживает интерес, поэтому заходить в неё как можно чаще будет желанно. По сути, это совмещение приятного с полезным – отдыха за интересной игрой и полноценного изучения английского языка.

Игры улучшают мышление, память и реакцию. Например, чтобы двигаться по сюжету многих игр в стиле *RPG*, нужно думать, строить тактику и стратегию, анализировать информацию и в полной мере использовать предоставленные ресурсы. *Action*-игры отлично тренируют логику, скорость реакции и принятия решений, а также умение распознавать и исправлять ошибки. Квесты и игры со скрытыми предметами развивают логику и внимательность. Компьютерные игры медленно, но верно развивают косвенные навыки, влияющие на эффективность обучения [2].

Следует отметить, что ещё 10–15 лет назад англоязычные

компьютерные игры практически не имели русской озвучки, но сегодня существуют профессиональные студии, специализирующиеся на переводе и озвучивании игр. Поэтому многие люди, играющие в компьютерные игры, предпочитают использовать русскую версию перевода. Для изучения английского языка необходимо использовать именно английское озвучивание. Оригинальная озвучка передаёт точный смысл многих игровых сцен, т. к. перевод может искажать значение некоторых фраз не только вследствие ошибки переводчика, но и по причине того, что многие словесные обороты, каламбуры и отсылки к поп-культуре теряют свой смысл [3].

Мы провели онлайн-опрос среди студентов, обучающихся в институтах города Красноярска. Большинство респондентов (приблизительно 60 % от общего числа опрошенных) однозначно высказалось в пользу изучения английского языка при помощи компьютерных игр, ещё 23 % выбрали ответ «Скорее да, чем нет». Более половины опрошенных (56 %) играют в компьютерные игры с английским озвучиванием. Что касается игрового жанра, то, по мнению 64 % опрошенных, лучше остальных позволяют изучать английский язык игры, принадлежащие жанру *RPG (Role-Playing Game)* [1]. В развёрнутом ответе на вопрос «Почему именно игры способствуют более увлекательному и быстрому изучению английского языка?» студенты отмечали лёгкость усвоения информации, интерес к игровому процессу, простоту изучения, повышенную личную заинтересованность для хорошей ориентированности в игровой среде, плохую альтернативу в виде учебников, современность языка.

Итак, изучение английского языка при помощи компьютерных игр не только возможно, но и достаточно эффективно на сегодняшний день. В результате использования компьютерной игры решаются многие проблемы, препятствующие изучению иностранного языка, такие как отсутствие мотивации или синдром собаки. Проведённый опрос подтверждает, что многие студенты действительно признают факт продуктивности и эффективности компьютерных игр в процессе изучения иностранного языка.

Список литературы

1. Жанры компьютерных игр – гайд по жанрам игр на ПК // Cubiq.ru – игровой портал. URL: <https://cubiq.ru/zhanry-kompyuternyh-igr/>.
2. Как учить английский с помощью компьютерных игр // GeekBrains. URL: https://gb.ru/posts/learn_english_through_gaming.
3. Серваткин Д. А. Влияние компьютерных игр на изучение английского языка / Д. А. Серваткин, Т. В. Какоша // Юный учёный. 2018. № 3 (17). С. 20–22.
4. Синдром собаки // Memory Alpha | Fandom. URL: https://memory-alpha.fandom.com/ru/wiki/Синдром_собаки.

ОСОБЕННОСТИ ЯЗЫКА LEET И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ИНТЕРНЕТ-СООБЩЕСТВЕ

К. Д. Танич, Г. А. Фёдоров*

**Научный руководитель – Н. П. Думлер,
кандидат педагогических наук, доцент
Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий**

На сегодняшний день происходит стремительное развитие технологий. Интернет стал неотъемлемой частью нашей жизни, и всё больше времени мы проводим в виртуальном мире. В связи с этим коммуникация между людьми также претерпела изменения. Появляются новые слова, устойчивые выражения и, конечно же, сленги. Т. к. они могут встретиться на просторах интернета, даже рядовым пользователям нужно быть знакомыми с некоторыми из них.

Leet – это стилистический способ написания английских слов с использованием цифр и специальных символов *ASCII* на клавиатуре, который в последнее время широко распространился среди пользователей интернета (рис. 1). Например, «1337» / «l33t» (англ. «*elite*») – элита, элитный.

A	B	C	D	E*	F	G	H	I*	J	K	L*	M	N	O	P	Q	R*	S	T*	U	V	W	X	Y	Z*
4	I3	[	)	3	=	6	#	1	,_]	>	1	/\	^	ø	*	(,)	I2	5	7	(_)	√	√√	><	j	2
/\	8	¢	)	&	f	&	/-/		_]	<	2	/\		()	o	(_)	9	\$	+	]	/	vv	Ж	˘	7
@	13	<	(	£	#	(_)	[-]	][	._]	1<	£	[V]	/\	oh	*	2		z	-	v	√	{}	{}	4	-/
/-\	3	(	[	€	ph	9	]-[	!	._]	c	7	V	[V]	[]	?	ø		5	'	l]	'√	ecks	7	%	
^	ß	ø	I>	ë	/=	C-	)-(	eye	_]	(<	7<	^	<√	p	^	<	?	ehs	†	μ	√	x	/	>	
(L	13	>	[-	v	gee	(-)	3y3	,_]	,_]			<√>	{}	<>	>	&	/2	es	« »	u	^/	?	¥	s	
д	(3	?	=-		(?,	:::		]				{V}	/v	ø	"		2	~ ~			dubya	{}	√/	~\	
	/3		T)		[,	~						(v)	u		9		1z				(n)	)(<	~\		
	)3		I7		{,							(v)	^		[]D		7				√\	][	-		
	-]		c1		<-	]-[						V	n		°		2				√X				
	j3		}		(.	{}						]V[			7		12				√				
			l]			!-!						nn	11				ø				√_√_				
						1-1											[z				√_:/				
						\-/											я				√				
						I+I											-				uu				
						?											2				2u				
																	√				√\√\√				
																	3				W				

Рис. 1. Алфавит *Leet*

Целью нашей работы является изучение особенностей стиля английского языка *Leet*, активно используемого в интернет-сообществе.

Для достижения вышеуказанной цели нами были сформулированы следующие задачи:

- 1) ознакомиться с историей возникновения и развития языка *Leet*;
- 2) выявить отличительные особенности языка *Leetspeak*;

* © Танич К. Д., Фёдоров Г. А., 2021

3) изучить преимущества и сферы применения стиля *Leet* среди интернет-пользователей.

Стиль *Leet* возник в 1980-х гг. и по одной из версий сначала считался языком хакеров. С помощью него они обменивались нелегальным программным обеспечением, шифровали сообщения, а также использовали запрещённые данные в обход фильтров на электронных досках объявлений. В то время *Leet* представлял собой не более чем алфавит, но дальнейшее своё развитие он получил в многопользовательских онлайн-играх.

Сначала геймеры использовали жаргон, чтобы отправлять друг другу сообщения, которые не каждый мог понять. Тем самым они создавали грань между новичками и «элитой» интернет-сообщества. После этого *Leet* превратился в настоящий сленг со своими правилами, но из-за распространённости он начал терять своё первоначальное назначение – скрывать передаваемую информацию, и в связи с этим появились разновидности стиля *Leet*. Общеизвестным и более локальным считается *Leetspeak*, который используется в кругах профессионалов компьютерного мира.

Leetspeak – это не просто сленг и альтернативная графика, это уже язык, который имеет свои правила, но в основе которого лежит английский. Поговорим о некоторых особенностях этого языка.

Суффикс «-or» часто встречается в *Leetspeak*, он заменяет английские суффиксы «-ed» и «-er». При использовании этого суффикса слово может означать как существительное, так и причастие прошедшего времени. Пример: «*Alex rocks*» → «*Alex roxxorz*» → «*Alex is rocking*» / «*Alex rocks*».

Суффикс «-age» – один из основных суффиксов в *Leetspeak*, с его помощью все глаголы превращаются в существительные. Например, «*own*» превратится в «*ownage*».

Ещё один из суффиксов, появившихся в *Leetspeak*, – «-&» – используется для замены частей слов, оканчивающихся на «-and», «-anned», «-ant» или аналогичные суффиксы.

Приставки «-uber» (заимствована из немецкого языка) и «-el» (заимствована из французского) используются вместо английской «-over».

Многие слова, которые появились в этом языке, – это лишь упрощение или шифровка слов из английского. Например, «*n00b*» произошло от «*newbie*». Слово обозначает человека, который совсем недавно стал членом сообщества и ещё не разбирается в том, как всё работает. Некоторые слова вообще произошли по ошибке: так, слово «*own*» было заменено на «*rwn*» из-за того, что при быстром наборе часто возникают опечатки. Приведём ещё несколько примеров: «*h4x0r*» – «*hacker*»; «*ty*» – «*thank you*»; «*m8*» – «*mate*»; «*w8*» – «*wait*»; «*p1r8*» – «*pirate*».

Ещё одна отличительная особенность языка *Leet* – большое количество восклицательных знаков в предложениях. Иногда (случайно

или специально) из-за того, что восклицательный знак находится на одной кнопке с цифрой 1, в ряды восклицательных знаков вклиниваются единицы. Такой символьный ряд давно перешёл в традиционную и привычную форму выражения эмоций в интернет-разговорах. Называется этот феномен сетевого общения «one-one-one», или по-русски – «один-один-один».

В наше время этот сленг известен уже не только элитным юзерам, но и простым пользователям. В связи с этим использование *Leet* можно увидеть в разных сферах жизни. Некоторые эпизоды сериала «Мистер Робот» имели названия вида: «3xpl0its», «m1rr0r1ng», «m4ster-slave», «unm4sk», «d3bug» и «br4ve-traveler». В самом популярном поисковом браузере «Google» можно включить режим отображения *Leet* – и все основные элементы будут указываться в стиле этого языка. При регистрации почты, если логин, который вы хотите использовать, занят, вам могут предложить варианты, написанные в стиле *Leet*.

Также использование данного сленга можно встретить в сфере информационной безопасности (ИБ). Так, если есть какая-то уязвимость в приложении или системе, которую можно поэксплуатировать, то говорят «запывнить». Данное выражение стало общепринятым и используется повсеместно. Существует соревнование для хакеров под названием «Pwn2Own». Цель подобных соревнований по ИБ «Capture the Flag (CTF)» состоит в том, чтобы решать задачи на определённые темы и находить т. н. флаги, которые чаще всего представляют собой строку в стиле *Leet*, например, «flag{u_4re_a_trU3_c0mr4de}». Видеоигры также не остались в стороне – нередко в онлайн-играх можно увидеть, как геймеры общаются с помощью языка *Leet*.

В целом, можно сказать, что данный язык прошёл огромный путь с момента своего появления до сегодняшнего дня – с секретного и никому непонятного сленга до общеизвестного языка в интернете. Опираясь на вышеописанный материал, можно сделать вывод о том, что данный стиль широко и активно используется в разных сферах жизни интернет-сообщества.

Список литературы

1. Андреева Е. А. Modern English Internet slang. Leetspeak / Е. А. Андреева. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/38645552.pdf>.
2. Назарова Т. П. Современный русский е-язык: пособие для школьников и студентов педагогических институтов по специальности «Русский язык» / Т. П. Назарова. Биробиджан: Gidastarcom, 2009. 60 с.
3. Flamand E. Deciphering L33t5p34k. Internet Slang on Message Boards / E. Flamand. URL: https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/414/289/RUG01-001414289_2010_0001_AC.pdf.

**КОМПЬЮТЕРНЫЙ СЛЕНГ
В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
ЗАИМСТВОВАННЫЙ ИЗ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА**

А. В. Шахов, В. А. Бородулин*

**Научный руководитель – Н. П. Думлер,
кандидат педагогических наук, доцент
Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий**

Быстрое развитие информационных технологий за последнее десятилетие сопровождалось появлением новых терминов *ИТ*-сферы. Т. к. английский язык – интернациональный, то многие слова и выражения, используемые специалистами сферы информационных технологий на английском языке, употребляются в разных языках мира как *ИТ*-специалистами в своей профессиональной группе, так и простыми пользователями информационных технологий. Новые термины зачастую просто транслитерируются из английского в другие языки, и русский язык не является исключением. Для людей, которые в той или иной мере связаны с *ИТ*-сферой, важно знать термины, образующие *ИТ*-сленг, и правильно использовать их в ситуациях общения.

Целью нашей работы является определение роли и значения сленговых выражений в *ИТ*-сфере, заимствованных из английского языка.

Для достижения данной цели были выделены следующие задачи:

- 1) изучить определение понятия «сленг»;
- 2) определить способы появления сленговых выражений;
- 3) проанализировать примеры сленговых выражений, заимствованных из английского языка.

Сленг – это речь какой-либо объединённой общими интересами группы людей, которая содержит много отличающихся от общего языка слов и выражений, не вполне понятных окружающим. Он является неотъемлемой частью языка, часто рассматривается как нарушение норм стандартного языка и используется в основном в устной речи.

Существует несколько способов образования сленговых выражений, заимствованных из иностранного языка.

1. Прямые заимствования – слова, встречающиеся в русском языке приблизительно в том же виде и в том же значении, что и в языке-оригинале. Примеры: фидбэк (*feedback*) – отзыв; дедлайн (*deadline*) – крайний срок; юзер (*user*) – пользователь.

* © Шахов А. В., Бородулин В. А., 2021

2. Гибриды – слова, образованные присоединением к иностранному корню русского суффикса, приставки или окончания. Примеры: скипнуть (*to skip* – пропускать); спамить (*spam* – массовая рассылка); кликать (*click* – щелчок).

3. Кальки – слова, употребляемые с сохранением их фонетического и графического облика. Примеры: меню (*menu*); диск (*disk*); вирус (*virus*); байт (*byte*).

4. Композиты – слова, состоящие из двух английских слов. Примеры: легаси-код (*legacy code*) – устаревший код; геймдев (*gamedev*) – разработка игр; мейнстрим (*mainstream*) – основное направление.

Сленговые выражения сокращают время общения в несколько раз, не искажая при этом смысла сказанного. Например, «проверить программный код на ошибки» можно заменить на «дебажить код» (от англ. «*to debug*» – устранять дефекты). В результате применения компьютерного сленга мысль формулируется более чётко и оперативно, чем общими словами на родном языке. Но есть и такие фразы, которые перевести на русский язык проблематично. Например, слово «патч» (*patch*) формально переводится как «пластырь». Значение схожее – это программа, которая исправляет ошибки в программном обеспечении и устанавливается поверх оригинального кода, словно пластырь. Фраза «напиши программу для того, чтобы исправить ошибки, которые были обнаружены в программном коде» звучит несуразно и слишком длинно. А вот её эквивалент «сделай патч» – именно то, что нужно.

Далее приведём примеры основных слов из IT-сленга:

- баг (*bug*) – ошибка в коде программы, дефект;
- браузер (*browser*) – программа, с помощью которой можно просматривать веб-страницы;
- бутовый (*to boot*) – загрузочный (например, диск);
- буфер (*buffer*) – временное хранилище для различной информации;
- бэкап (*to backup*) – выполнить резервное копирование данных;
- гифка (*gif*) – анимация, изображение в формате *.gif*;
- девелопер (*developer*) – разработчик;
- инкремент (*increment*) – увеличение значения на единицу;
- залогиниться (*to log in*) – войти в систему, аккаунт;
- капча (*Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart*) – картинка для проверки пользователя;
- конфа (*conference*) – конференция;
- крякнуть (*to crack*) – взломать ПО;
- либа (*library*) – библиотека;
- опенсорс (*Open source software*) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, которое может дополнять любой желающий;
- пропинговать (*ping*) – проверить доступность определённого IP-адреса;
- размутиться (*unmute*) – включить звук;

- референс (*reference*) – примерное представление того, что хотелось бы увидеть или «получить на выходе»;
- сейвить (*to save*) – сохранить изменения;
- тэдэшка (*technical documentation*) – техническая документация;
- фича (*feature*) – особенность проекта или программного кода.

На основе этих примеров видно, что большинство сленговых выражений образовано от слов английского языка со схожим для IT-сферы значением, как уже ранее упомянутый «*patch*». Эти слова стараются уместить в себе наиболее ёмкие описания, сохранив при этом свою конкретику и общедоступность.

Итак, в наше время сленговые выражения стали неотъемлемой частью IT-сферы. Т. к. программисты любят оптимизировать и ускорять рабочий процесс, то же самое происходит и с языком – весь этот сленг существует для упрощения общения и, следовательно, оптимизации работы. Все специалисты IT-сферы уже давно привыкли оперировать представленными выражениями. Таким образом, знание этой терминологии стало обязательным требованием, предъявляемым к новичкам в сфере информационных технологий, как и базовое знание английского.

Список литературы

1. 35 полезных слов и выражений из IT-сленга на английском языке // EnglishDom. URL: <https://www.englishdom.com/blog/35-poleznyh-slov-i-vyrazhenij-iz-it-slenga-na-anglijskom-yazyke/>.
2. Словарь программиста. Сленг, который должен знать каждый кодер // Ravesli. URL: <https://ravesli.com/slovar-programmista-sleng-kotoryj-dolzhen-znat-kazhdyj-koder/>.
3. Способы образования англицизмов // Studbooks. URL: https://studbooks.net/2106194/literatura/sposoby_obrazovaniya_anglitsizmov.
4. Толковый словарь // UrbanDictionary. URL: <https://www.urbandictionary.com>.

**РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ
ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ПЛАТИНЫ
ИЗ АВТОМОБИЛЬНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ**

И. Н. Дисс, Н. Н. Самошкин*

Научные руководители –

Р. В. Есин, кандидат педагогических наук, доцент,

И. В. Дубова, кандидат технических наук, доцент,

Н. В. Васюнина, кандидат технических наук, доцент

Сибирский федеральный университет

Институт цветных металлов и материаловедения

Металлы платиновой группы (МПГ) используются в различных отраслях и имеют высокую цену. Разработка промышленных технологий их извлечения из автомобильных катализаторов позволит создать большой резерв вторичных МПГ. На данный момент автомобильные катализаторы не перерабатываются в промышленных масштабах. Это связано в первую очередь с переменным составом катализаторов. Содержание МПГ в катализаторах зависит от производителя, однако принимая во внимание то, что экологические требования к автомобилям ужесточаются, можно утверждать, что концентрация МПГ в катализаторах будет увеличиваться.

Автомобильный катализатор используется для очистки выхлопных газов автомобиля и является крупным источником вторичных МПГ – платины, палладия, родия. Их содержания достаточно для рентабельной переработки [1].

В данной работе рассматривается процесс цианирования – растворения катализатора в растворах цианидов щелочных металлов, т. к. этот способ является достаточно эффективным и показывает высокую степень извлечения. В связи с этим возникает необходимость изучения влияния температуры, pH и времени на извлечение металла.

Целью исследования является прогнозирование извлечения платины, содержащейся в автомобильных катализаторах, в раствор с помощью построения регрессионных моделей и их анализа. В работе исследуется степень влияния температуры, pH и времени выщелачивания на процент извлечения МПГ в раствор. Проверяется гипотеза о том, что извлечение платины в раствор имеет линейную зависимость от температуры, pH и времени.

На рис. 1 приведены графики [3], которые анализировались для извлечения данных и составления выборки. Извлечение экспериментальных точек из графиков производилось специализи-

* © Дисс И. Н., Самошкин Н. Н., 2021

рованным программным обеспечением. Итоговая выборка состояла из 54 наблюдений и была разбита на две части: 70 % данных для обучения и 30 % – для валидации.

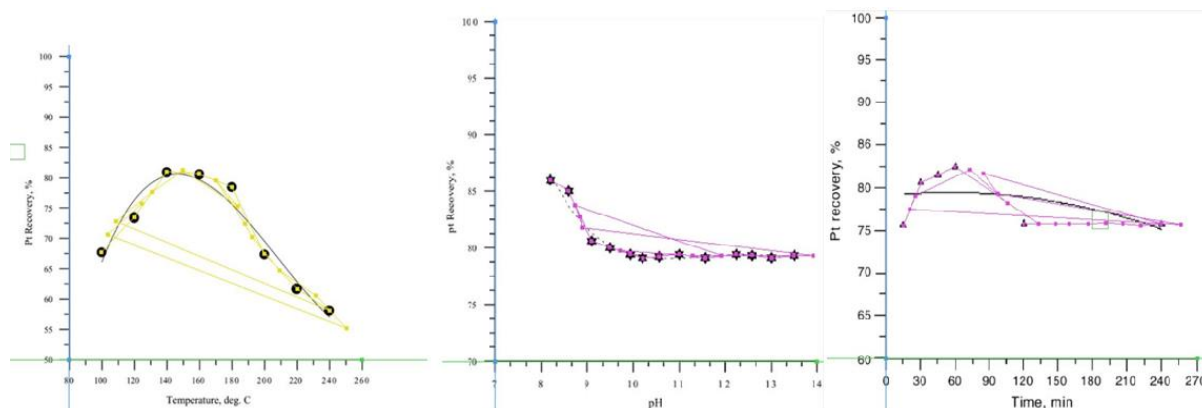


Рис. 1. Зависимость извлечения от параметров выщелачивания (температура, pH , время)

Для моделирования приведённых данных были выделены две модели машинного обучения: линейная регрессия и лес решающих деревьев.

Линейная модель была выбрана на основании лёгкости её построения и интерпретации. По данной модели легко оценить значимость параметров и увидеть корреляцию между множеством входных параметров и итоговым результатом.

Ансамблевый метод был взят в первую очередь из-за его универсальности. Случайный лес – это множество решающих деревьев. В задаче регрессии их ответы усредняются, что позволяет получать довольно точные результаты.

В результате обучения на подготовленной выборке было получено две модели. Модель множественной линейной регрессии выражается уравнением:

$$recovery = -0,076T + 0,924pH + 0,00012t + 81,396,$$

где $recovery$ – степень извлечения металла в раствор, %; T – температура, К; pH – водородный показатель; t – время, мин.

Интерпретация работы модели случайного леса на примере одного решающего дерева представлена на рис. 2.

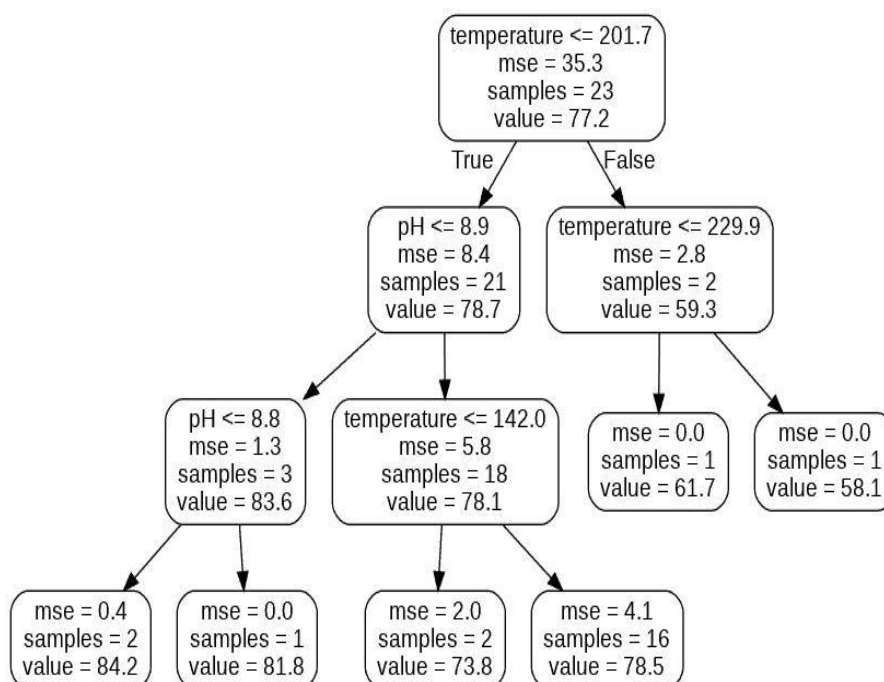


Рис. 2. Решающее дерево

Таблица 1

Сравнение метрик качества моделей

Метрика качества	Линейная модель	Случайный лес
<i>MAE</i>	5,48	1,21
<i>MSE</i>	55,84	3,58
R^2	0,16	0,95
<i>RMSE</i>	7,25	1,92

Оценка качества моделей проводилась на основе метрик. *MAE* показывает, как в среднем полученные значения далеки от истинных. *MSE* рассчитывается схожим образом с *MAE*, однако вместо модуля разности берётся квадрат разности. Вследствие этого метрика более чувствительна к «выбросам». R^2 – это доля дисперсии зависимой переменной, объясняемая рассматриваемой моделью, т. е. объясняющими переменными. *RMSE* берётся для того, чтобы масштаб ошибок был таким же, как масштаб цели.

По приведённым показателям видно, что модель случайного леса имеет наибольший R^2 , а также наименьшие *MAE* и *MSE*, а значит, лучше предсказывает процент извлечения.

Оценив по данной модели важность приведённых признаков, получили, что максимальной значимостью обладает температура – 0,857 (*pH* – 0,066, время – 0,076). Исходя из этого, можно утверждать, что процесс выщелачивания тонкоизмельчённых и предварительно обожжённых автомобильных катализаторов лимитируется стадией химической реакции с большим влиянием температуры на кинетику процесса.

Список литературы

1. Алексеев Г. В. Извлечение драгоценных металлов и других материалов для вторичного использования при переработке отходов: катализаторов / Г. В. Алексеев, М. Ю. Шкорко, Е. А. Журович // Журнал естественнонаучных исследований. 2018. Т. 3. № 4. С. 26–28.

2. Девярых Е. А. Извлечение драгоценных металлов из катализаторов в плазменных печах периодического действия / Е. А. Девярых, Т. О. Девярых, В. С. Швыдкий // Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве. 2017. № 6. С. 32–35.

3. Shams K. Platinum Recovery from a Spent Industrial Dehydrogenation Catalyst using Cyanide Leaching Followed by Ion Exchange / K. Shams, M. R. Beiggy, A. G. Shirazi // Applied Catalysis A: General. 2004. V. 258. № 2. P. 227–234.

4. Spooren J. Combined Microwave Assisted Roasting and Leaching to Recover Platinum Group Metals from Spent Automotive Catalysts / J. Spooren, T. A. Atia // Minerals Engineering. 2020. V. 146. P. 106 153.

О СКОРОСТИ СХОДИМОСТИ ОДНОГО ДВОЙНОГО РЯДА ДЛЯ ЧИСЛА ПИ

С. В. Кабинов*

*Научный руководитель – Н. Н. Осипов,
доктор физико-математических наук, доцент
Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий*

В статье [1] была приведена формула, выражающая число π через ряд по решётке Λ целых комплексных чисел $\alpha = m + ni$:

$$\pi = \frac{1}{\beta} + \frac{1}{1+\beta} + \sum_{0 \neq \alpha \in \Lambda} \left(\frac{1}{\alpha + \beta} + \frac{1}{1 - \alpha - \beta} + \frac{1}{\alpha^2} \right).$$

Здесь β – произвольное комплексное число, не принадлежащее решётке Λ . Вопрос о скорости сходимости двойного ряда в этой формуле для различных β в [1] по существу не изучался, а сама формула доказывалась излишне сложно – с помощью специальных функций (а именно: дигаммы функции $\psi(z)$ и её асимптотического ряда [2: с. 60]).

Цель настоящей работы – получить более простое доказательство формулы, доступное даже первокурснику, а также исследовать скорость сходимости ряда к его сумме в зависимости от параметра β . Под скоростью сходимости понимается скорость стремления частичных сумм $S_N(\beta)$ по квадратам $\Lambda_N = \{m + ni \in \Lambda: |m| \leq N; |n| \leq N\}$ к числу π .

Предложенное нами доказательство формулы для числа π использует свойство телескопичности двойных сумм $S_N(\beta)$, в результате чего их можно заменить обычными суммами, которые, в свою очередь, удаётся приблизить суммами Римана для интеграла

$$\int_{-1}^1 \frac{2dx}{1+x^2} = \pi,$$

не зависящего от β . Далее обозначим $\delta_N(\beta) = \pi - S_N(\beta)$.

Теорема:

- а) для любого β имеем $\delta_N(\beta) = O(N^{-2})$ при $N \rightarrow \infty$;
- б) для $\beta = 1/2 \pm i\sqrt{3}/6$ верна более точная оценка $\delta_N(\beta) = O(N^{-6})$ при $N \rightarrow \infty$.

В частности, взяв в формуле $\beta = 1/2 \pm i\sqrt{3}/6$, при каждом увеличении N в 10 раз мы получали бы дополнительно 6 верных знаков числа π . Доказательство теоремы опирается на хорошо известную формулу Эйлера – Маклорена.

* © Кабинов С. В., 2021

Список литературы

1. Галушина Е. Н. Об одном представлении числа π в виде двойного ряда / Е. Н. Галушина // Известия ИГУ. Сер.: Математика. 2016. Т. 17. С. 3–11.

2. Федорюк М. В. Асимптотика: Интегралы и ряды / М. В. Федорюк. М.: Наука, 1987.

НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ НОТ ПО АУДИОДАНЫМ

А. С. Лукоткин*

Научные руководители –

Л. В. Липинский, кандидат технических наук, доцент,

Т. А. Кустицкая, кандидат физико-математических наук, доцент

Сибирский федеральный университет

Институт космических и информационных технологий

В последнее время происходит активное решение задач, с которыми ранее мог справиться только человек, а не компьютер. Например, активно исследуются задачи распознавания изображений или речи. Такие задачи чаще всего решаются методами машинного обучения, в т. ч. их подмножеством – методами нейронных сетей.

К задачам подобного типа относится и задача распознавания нот по аудиосигналу. На вход подаётся аудиофайл, в простейшем случае в нём звучит 1 инструмент. Нам известен инструмент и его диапазон (множество) нот. Нужно определить последовательность и длительность нот в аудиофайле.

Такая задача сложна даже для профессионального музыканта, и потому полное или частичное её решение компьютером может принести большую пользу. Можно определить 2 основных практических применения этого решения. Во-первых, можно получить нотную запись аудиозаписи импровизации. Во-вторых, если есть песня, на которую нет нот или какого-то их аналога, то можно получить их с помощью компьютера. Задачи такого типа в англоязычных публикациях называются *automatic music transcription*.

Также следует уточнить, что этот способ применим в областях музыкального образования, создания музыки, поиска музыки (в т. ч. применительно к рекомендательным системам), музыковедения, продюсирования музыки.

Решение выдаётся в виде матрицы. Её столбцы соответствуют различным (дискретным и равным друг другу) моментам времени, а строки – разным нотам. Если в данный момент времени нота звучит, то соответствующий элемент матрицы равен 1, иначе – 0.

Из звукового файла и соответствующего ему *MIDI*-файла (который может быть преобразован в нотную запись) создаётся набор пар. Например, авторы работы [3] составили набор данных «*The MAESTRO Dataset*», на основе которого решается поставленная задача.

* © Лукоткин А. С., 2021

Решение задачи осложняется тем, что если звучит нота, например, А4 (ля 4-й октавы), то помимо её основной частоты в 440 Гц звучат и другие частоты, называемые обертонами – они кратны 440 Гц (и многие из них немного отклоняются от этих теоретических значений). Так что в случае одновременного звучания двух или более нот требуется определить, какие из присутствующих частот относятся к фундаментальным, а какие – к обертонам. Дополнительную трудность представляет собой то, что начальный момент звучания ноты – это т. н. стадия атаки, когда в звучании присутствуют частоты из всего диапазона (за весь диапазон можно взять 20 Гц – 20 кГц или какое-то его подмножество).

Кроме того, информация о частотах заранее неизвестна. Есть только звуковая волна, изменение информации об амплитуде с течением времени. Участки сигнала представляют собой сумму синусоид. Нужно как-то разделить их, из исходного звукового сигнала получить его временно-частотное представление.

Для этих целей используются: преобразование Фурье (в разных его разновидностях), различные вейвлет-преобразования. Наиболее часто применяется преобразование *Constant Q transform*, которое можно отнести к вейвлет-преобразованиям. Хотя в результате работы [4], которая была названа лучшей в 2019 г. по решению данной задачи [1], авторы пришли к выводу, что *Mel Scaled Spectrogram* в данном случае подходит лучше.

Часто при применении методов машинного обучения используются ансамблевые методы, объединяющие несколько моделей. Их применение обосновано улучшением предоставляемого результата. В данном случае лучшие результаты по усовершенствованию предсказаний были получены при применении *Constant Q transform* к методу, описанному в [4]. Когда комбинируются слои *DNN* (обычные слои), *CNN* (свёрточные слои), *RNN* (рекуррентные слои), предсказываются 2 значения – когда начинается нота и сколько по длительности она звучит. При этом первое предсказание используется для улучшения второго. Такой метод решения обоснован тем, что звук ведёт себя по-особому в начале звучания.

В данной работе задача автоматического распознавания нот по аудиосигналу была решена на наборе данных *The MAESTRO Dataset*, основываясь на результатах авторов работ [4] и [7]. Программный код был написан на языке программирования *Python* с использованием фреймворка *Keras*.

Список литературы

1. Benetos E. Automatic Music Transcription: an Overview / E. Benetos // IEEE Signal Processing Magazine. 2018. V. 36. № 1. P. 20–30.
2. Benetos E. Automatic Music Transcription: Challenges and Future Directions / E. Benetos // Journal of Intelligent Information Systems. 2013. V. 41. № 3. P. 407–434.
3. Hawthorne C. Enabling Factorized Piano Music Modeling and Generation with the MAESTRO Dataset / C. Hawthorne, A. Stasyuk, A. Roberts // arXiv: 1810.12247. 2018.
4. Hawthorne C. Onsets and Frames: Dual-Objective Piano Transcription / C. Hawthorne, E. Elsen, J. Song // arXiv: 1710.11153. 2017.
5. Müller M. Fundamentals of Music Processing: Audio, Analysis, Algorithms, Applications / M. Müller. Springer, 2015.
6. Sigtia S. An End-to-End Neural Network for Polyphonic Piano Music Transcription / S. Sigtia, E. Benetos, S. Dixon // IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing. 2016. V. 24. № 5. P. 927–939.
7. Sleep J. Automatic Music Transcription with Convolutional Neural Networks using Intuitive Filter Shapes / J. Sleep. 2017.

**АКТУАЛЬНОСТЬ ИНТЕГРАЦИИ
КВАНТОВО-КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ШИФРОВАНИЯ
В СИСТЕМАХ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Г. С. Мадатова*

***Научный руководитель – А. С. Тюрнев
Иркутский национальный исследовательский
технический университет***

Основной целью информационных технологий является усовершенствование и автоматизация производственных процессов на предприятии и удовлетворения личных потребностей человека. Обеспечение информационной безопасности является одной из наиболее актуальных проблем в области информационных технологий на сегодняшний день. В современном мире экспоненциально возрастает количество информационных архивов, переводов, коммуникаций и иных процессов, происходящих в цифровом пространстве. Исходя из этого, формируется проблема, связанная с обеспечением должного уровня защиты со стороны систем информационной безопасности [3].

Вопросы, касающиеся информационной безопасности, являются одними из самых приоритетных в современном мире, что вызвано повсеместным внедрением и использованием информационно-вычислительных средств. Одной из актуальных задач, относящихся к области информационной безопасности, является повышение эффективности и рациональности работы её систем. Одно из решений этой задачи связано с интеграцией квантово-криптографических методов шифрования информации [2].

На рис. 1 представлены основные факторы, посредством которых в современном мире актуализируется проблема, связанная с обеспечением информационной безопасности.

* © Мадатова Г. С., 2021



Рис. 1. Основные факторы, определяющие актуальность ИБ

Основным алгоритмом шифрования информации, используемым в Китае, Сингапуре, России и США, является квантовая криптография. Так, к примеру, российские компании «Инфотекс» и «Центр квантовых технологий МГУ» представили в России телефон с квантовой защитой связи *ViPNet QSS Phone*. Пара квантовых телефонов способна надёжно сформировать общий секретный ключ, которым будет шифроваться общение собеседников. Квантовая криптография является методом защиты коммуникаций, основанным на принципах квантовой физики. Основной отличительной особенностью (относительно обычной криптографии) является сосредоточение на физических методах, когда информация формируется и переносится с помощью объектов квантовой механики. Процесс передачи и приёма информации происходит посредством протекания физических процессов. Примером является движение электронов в электрическом токе или фотонов в линиях волоконно-оптической связи (рис. 2).



Рис. 2. Квантово-криптографическая схема (система состоит из квантового канала и специального оборудования на обоих концах схемы)

Как видно из схемы, ключевым принципом работы квантово-криптографических алгоритмов является неопределённость поведения квантовой системы. Основная идея этого принципа заключена в том, что отсутствует возможность одновременного выражения координаты и импульса частицы без параллельного искажения другой.

С помощью работы квантовых процессов на сегодняшний день широкомасштабно внедряются и разрабатываются различные системы связи и средства передачи информационных потоков, имеющие возможность стопроцентного обнаружения подслушивания и перехвата информации. Данная способность достигается посредством следующего фактора: какая-либо попытка измерения взаимосвязанных параметров квантовой системы вносит в неё изменения, параллельно разрушая исходные данные [5].

Становление квантово-криптографических алгоритмов послужило началом разработки криптографического анализа, имеющего ряд преимуществ относительно обычной криптографии. Одним из самых известных и эффективных является алгоритм шифрования информационных потоков *RSA*, способный конкурировать с квантово-криптографическими методами. Достоинством криптографического анализа относительно *RSA* является то, что методы криптографии могут быть основаны на проблеме дискретного логарифмирования. Именно поэтому разработка в будущем крупных квантово-криптоаналитических систем может стать не самой приятной новостью для *RSA* и других асимметричных систем. На сегодняшний день для выполнения требуемых алгоритмов необходимо только создание квантового компьютера [1].

Учитывая вышесказанное, необходимо отметить, что актуальность использования и интеграции данных методов шифрования информации как никогда высока в современном мире и заключается в том, что данный метод обеспечения информационной безопасности является уникальным в своём роде, т. к. он не подвластен расшифровке и декодированию третьими лицами.

Таким образом, выяснено, что квантово-криптографические методы шифрования информации являются инновационной технологией, способной повысить эффективность работы информационных систем в отношении информационной безопасности. Исходя из этого, современные предприятия и компании, желающие повысить уровень своей информационной безопасности, должны обратить внимание на данный квантово-криптографический метод шифрования информации [4].

В заключение следует отметить, что применение и внедрение эффективных систем информационной безопасности способно обеспечить бесперебойную и рационализированную работу практически всех сфер жизнедеятельности человека, активно использующих информационные системы и различные электронно-вычислительные машины. Прогресс не должен оставаться на месте, на сегодняшний день необходимо разрабатывать новые или модернизировать уже имеющиеся методы защиты информации.

Список литературы

1. Актаева А. У. Инновационные технологии в системе информационной безопасности: квантовые технологии / А. У. Актаева, Л. Б. Илипбаева // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2014.

2. Корольков А. В. О некоторых прикладных аспектах квантовой криптографии в контексте развития квантовых вычислений и появления квантовых компьютеров / А. В. Корольков // Вопросы квантовой кибербезопасности. 2015.

3. Шемякина М. А. Анализ использования квантовых технологий в криптографии / М. А. Шемякина // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019.

4. Drone K. K. On the Prospects of Joint Use of Methods of Quantum and Classical Cryptography / K. K. Drone // Bulletin of the Katanov KSU. 2018.

5. Rumyantsev K. E. Experimental Tests of a Telecommunications Network with an Integrated Quantum Key Distribution System / K. E. Rumyantsev, A. P. Plenkin // Telecommunications. 2014.

**КАРТИРОВАНИЕ РАЙОНОВ
СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ($M > 8$)
ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ GRACE**

А. В. Мальканова, А. Н. Забродин*

Научные руководители –

К. В. Симонов, доктор технических наук,

Т. В. Рублева, кандидат технических наук

Сибирский федеральный университет ФИЦ КНЦ СО РАН

Институт вычислительного моделирования СО РАН

Для изучения изменений перераспределения массы в твёрдой Земле, гидросфере и криосфере с начала XX в. реализуется проект космических агентств NASA (США), *European Space Agency (ESA)* и *DLR* (Германия) – *GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment)*, а также *GRACE-FO (GRACE – follow on)* [2]. Сущность метода измерений в этих миссиях заключается в том, что на расстоянии 220 км друг от друга на круговой орбите высотой 430–500 км двигаются два спутника – *GRACE1* и *GRACE2*, и по доплеровским измерениям скорости одного спутника относительно другого определяются её осреднённые горизонтальные возмущения. К настоящему времени объём измерительной информации содержит архив спутниковых данных за 18 лет, представленный на сайте [2].

Одним из наиболее актуальных направлений современных геодинамических исследований является изучение глобального гравитационного поля Земли и сейсмоактивных районов. По данным космической системы *GRACE* стало возможным выявление изменений в очаговых областях сильнейших землетрясений во время их сейсмической активности [1].

В нашей работе изучались геодинамические районы сильных землетрясений с магнитудой $M > 8$ в Охотском море (землетрясение 24.05.2013 с $M = 8,3$) и в районе Японии (землетрясение 11.03.2011 с $M = 9,0$) с помощью спутниковых измерений *GRACE* с целью анализа геодинамических процессов в этих областях. Интерпретация данных и построение цифровых карт в исследуемых районах основывались на изучении распределения параметра *EWH (Equivalent Water Height – эквивалентная высота воды)* над контуром геоида [5]. Геоид – поверхность, совпадающая с уровнем мировых вод в невозмущённом состоянии [1]. Значения параметра *EWH* определялись с учётом спутниковых измерений *GRACE* и вычислений гармонических коэффициентов геопотенциала относительно модели геоида [3].

* © Мальканова А. В., Забродин А. Н., 2021

Согласно методике, изложенной в [1], получены временные ряды (26 месяцев) параметра EWH для эпицентральных областей изучаемых землетрясений (24.05.2013 и 11.03.2011) [4]. Временные вариации параметра EWH в период землетрясений в Охотском море и в районе Японии показаны на рис. 1. Выявлено, что за месяц до землетрясения с $M = 8,3$ параметр EWH резко увеличился до значения 6,43 см. За месяц до землетрясения с $M = 9,0$ также зафиксировано повышение данного параметра, хотя и незначительное – $EWH = 1,37$ см. Непосредственно в месяцы возникновения этих землетрясений (май 2013 г. и март 2011 г.) в эпицентральной области сейсмособытий параметр EWH был близок к нулю.



Рис. 1. Временные вариации эквивалентного уровня воды (EWH):
(1) – Охотское море; (2) – район Японии

Нами построены цифровые карты пространственно-временного распределения параметра EWH в сейсмоактивных районах исследуемых землетрясений с помощью программного пакета *Surfer 13*. На рис. 2 приведён пример цифровой карты изменений EWH в эпицентральной области Охотского землетрясения. «Крестиком» обозначен эпицентр землетрясения с географическими координатами $54,892^{\circ}N$ и $153,221^{\circ}E$.

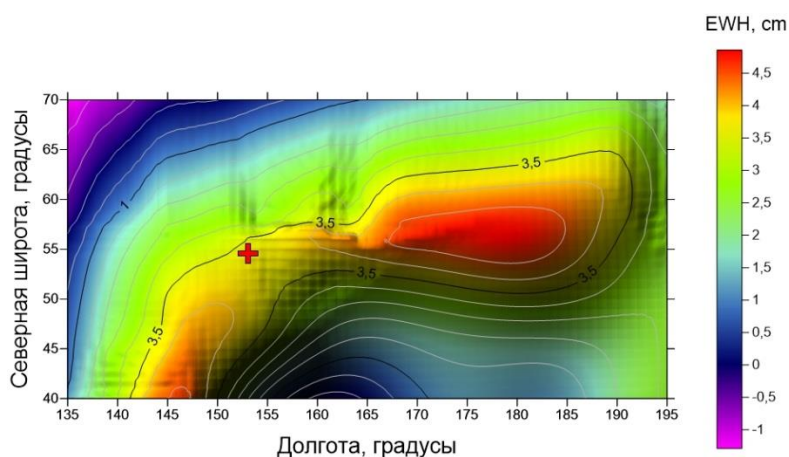


Рис. 2. Цифровая карта изменения EWH
над эпицентральной областью землетрясения с $M = 8,3$

В работе построены карты аномалий, образовавшихся в исследуемых сейсмоактивных районах. Методика построения таких карт изложена в [1]. На рис. 3 показан пример цифровой карты аномалии, возникшей в области Охотского землетрясения. Здесь значения величины ΔEWH получены в результате вычитания значений EWH_1 и EWH_2 , где EWH_1 – значения параметра эквивалентной высоты воды над геоидом во время возникновения этого землетрясения, а EWH_2 – фоновые значения EWH . В качестве фоновых значений EWH были взяты данные для сейсмически «спокойного» периода в исследуемой области [2]. Для района Охотского землетрясения таким фоновым месяцем, по данным USGS [4], оказался май 2009 г.

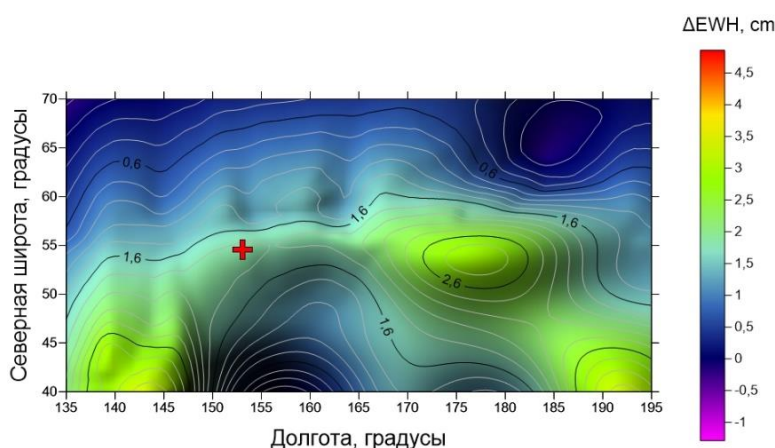


Рис. 3. Карта аномалии в районе Охотского землетрясения

На рис. 3 отчётливо видны две положительные аномалии параметра EWH относительно точки эпицентра Охотского землетрясения.

Таким образом, в работе выполнено картирование сейсмоактивных районов для двух сильных землетрясений с $M > 8$. Получены карты аномалий, возникших в районе этих природных катастроф. Выполнен сравнительный анализ и интерпретация выявленных закономерностей.

Список литературы

1. Кашкин В. Б. Уточнение параметров сильнейших землетрясений на основе ретроспективного анализа данных GRACE / В. Б. Кашкин, Т. В. Рублева, К. В. Симонов // Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли. 2020. С. 224–229.
2. GRACE. URL: <https://grace.jpl.nasa.gov/mission/grace/>.
3. Tapley B. D. GRACE Measurements of Mass Variability in the Earth System / B. D. Tapley, S. Bettadpur, J. C. Ries // Science. 2004. V. 305. № 5 683. P. 503–505.
4. USGS. URL: <https://earthquake.usgs.gov/>.
5. Wahr J. Time Variability of the Earth's Gravity Field: Hydrological and Oceanic Effects and their Possible Detection using GRACE / J. Wahr, M. Molenaar, F. Bryan // Journal of Geophysical Research. Solid Earth. 1998. V. 103, № B-12. P. 30 205–30 229.

МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА ПО ГОЛОСУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Ю. В. Потылицина*

*Научный руководитель – А. Н. Шниперов,
кандидат технических наук, доцент
Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий*

Биометрическая идентификация представляет собой установление личности человека по его физическим характеристикам. Одна из таких характеристик – голос. Согласно статистике, в следующие 5–10 лет быстрорастущими направлениями биометрии станут анализ венозного рисунка руки, радужной оболочки глаза и характеристик голоса [1]. К главным потребителям систем биометрической идентификации относятся государственный и финансовый секторы.

Большинство систем биометрической идентификации функционируют следующим образом: в базе данных системы хранится цифровой отпечаток голоса. Человек с помощью микрофона вводит информацию о себе в систему. Поступившие данные сравниваются с хранимым образцом [2].

Для выделения признаков из входного сигнала в системах идентификации диктора по голосу наиболее широко используются спектральные преобразования. В работе [4] рассмотрены различные виды спектральных преобразований и их влияние на точность распознавания эмоций в речи. Мел-частотные кепстральные преобразования (MFCC) и их комбинации показывают очень высокие результаты.

Классификация – это задача отнесения данных к одному из множеств, т. е. принятие решения, относятся ли входные данные к одному из образцов в базе данных и к какому именно. В работе [5] проведён сравнительный анализ пяти алгоритмов классификации признаков речевых сигналов. Целью сравнительного анализа было определение степени влияния алгоритмов классификации на задачу идентификации личности. Наибольшую точность показали метод опорных векторов и многослойный персептрон: 91 и 93 % соответственно.

Выделяют три основных типа конфигурации нейронных сетей: полносвязные сети прямого распространения, свёрточные сети и рекуррентные сети. В работе [3] для свёрточной нейронной сети точность идентификации, заявленная авторами, превышает 98 %. Также различные вариации свёрточных нейронных сетей были предложены

* © Потылицина Ю. В., 2021

в работе [6], при этом показатель равной ошибки (*EER*) удалось сократить до 11,3 %.

Целью нашей работы было исследование подходов к биометрической идентификации человека по голосу с использованием машинного обучения, разработка метода идентификации человека по голосу и оценка его эффективности. В работе были предварительно реализованы и протестированы две полносвязные нейронные сети, две свёрточные сети и рекуррентная сеть. Серия экспериментов с различными изменяемыми параметрами показала, что наибольшую эффективность в решении задачи голосовой идентификации показывают системы, основанные на свёрточных нейронных сетях.

Свёрточные сети более эффективны для небольших выборок и позволяют выделять существенные признаки на небольших временных отрезках, такие как тональность и интонации. В результате работы были построены две модели свёрточной нейронной сети: для выборки по 128 векторов на человека и для увеличенной выборки. Для извлечения признаков речевого сигнала в работе используется метод кепстрального преобразования спектра, т. к. он является наиболее распространённым, простым и эффективным. Для редуцирования данных в программе используется метод *k*-ближайших соседей.

Первая модель сети содержала три слоя свёртки по 50 фильтров. После каждого слоя свёртки следует слой *maxpooling*. После свёртки следует полносвязный слой из 100 нейронов. Для определения эффективности модели были проведены три опыта с различным количеством зарегистрированных дикторов и векторов на человека. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты тестирования свёрточной сети

Количество дикторов	Количество векторов на одного диктора	Ошибка первого рода, %	Ошибка второго рода, %	Средняя ошибка, %	Точность, %
15	48	32,29166	36,24999	34,27083	91,69230
	96	35,41666	32,08333	33,75000	95,70552
15	128	32,91660	20,83333	26,87497	95,40229
	224	34,37500	19,16666	26,77083	98,73015
25	96	38,54166	32,08333	35,31250	89,49152
	128	34,58333	34,79166	34,68750	91,05431
35	128	43,33333	41,66666	42,50000	90,71428

Результаты показали, что с увеличением размера выборки наблюдается уменьшение ошибок первого и второго рода. С увеличением количества дикторов ошибки первого и второго рода предсказуемо возрастают, а точность уменьшается, т. к. чем больше классов, тем труднее задача, решаемая классификатором.

Затем мощность свёрточной сети была увеличена за счёт изменения конфигурации. Полученная нейронная сеть содержит два слоя свёртки по 40 и 80 фильтров. После каждого слоя свёртки следует слой *maxpooling*. После свёртки следуют три полносвязных слоя по 20, 60 и 20 нейронов соответственно. Построенная модель более эффективна, средняя ошибка уменьшилась на 2,6 %. Результаты опытов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты тестирования свёрточной сети увеличенной мощности

Количество дикторов	Количество векторов на одного диктора	Ошибка первого рода, %	Ошибка второго рода, %	Средняя ошибка, %	Точность, %
15	48	31,04166	30,00000	30,52083	97,28096
	96	34,16666	24,49999	29,33333	96,25000
	128	33,29166	24,66666	28,97916	97,00996
	224	28,33333	19,91666	24,12500	97,22093
25	96	42,08333	37,91666	40,00000	92,44604
	128	40,41666	37,50000	38,95833	88,46153
35	128	45,41666	44,58333	45,00000	79,77099

Таким образом, результаты показывают целесообразность дальнейшего увеличения выборки и мощности сети с целью минимизации ошибок первого и второго рода и максимизации точности идентификации.

Список литературы

1. Обзор международного рынка биометрических технологий и их применение в финансовом секторе // Центральный банк РФ. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/36012/rev_bio.pdf.
2. Сорокин В. Н. Распознавание личности по голосу: аналитический обзор / В. Н. Сорокин, В. В. Вьюгин, А. А. Тананыкин // Информационные процессы. 2012. Т. 12. № 1. С. 1–30.
6. Anand P. Few Shot Speaker Recognition using Deep Neural Networks / P. Anand, A. K. Singh, S. Srivastava // Cornell University. URL: <https://arxiv.org/abs/1904.08775.html>.
3. Kerkeni L. Automatic Speech Emotion Recognition using Machine Learning / L. Kerkeni, Y. Serrestou, M. Mbarki // Social Media and Machine Learning. URL: <https://www.intechopen.com/books/social-media-and-machine-learning/automatic-speech-emotion-recognition-using-machine-learning>.
4. Mamyrbayev O. Voice Identification using Classification Algorithms / O. Mamyrbayev, N. Mekebayev, M. Turdalyuly. URL: <https://intechopen.com/online-first/voice-identification-using-classification-algorithms.html>.
5. Salehghaffari H. Speaker Verification using Convolutional Neural Networks / H. Salehghaffari // NYU Tandon School of Engineering. URL: <https://arxiv.org/pdf/1803.05427.html>.

**МЕТОД СТЕГАНОАНАЛИЗА
СТАТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ФОРМАТА JPEG,
ОСНОВАННЫЙ НА ПРИМЕНЕНИИ
ИСКУССТВЕННЫХ ИММУННЫХ СИСТЕМ**

А. В. Прокофьева*

***Научный руководитель – А. Н. Шниперов,
кандидат технических наук, доцент
Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий***

Большая часть последних исследований в области стеганографии и стеганоанализа сосредоточилась на изображениях формата *JPEG* ввиду широкого использования этого формата для передачи изображений в сети Интернет: повседневный оборот *JPEG*-изображений представляет значительную долю интернет-трафика, включая социальные сети, мессенджеры, порталы по обмену изображениями и другие ресурсы. Высокая популярность данного формата изображений привела к появлению множества новых методов скрытой передачи информации, в которых в качестве стеганоконтейнера выступает само изображение. Такие стеганоконтейнеры могут содержать в себе противоправную информацию (к примеру, экстремистского, криминального характера), а также с помощью этих методов возможно обойти мониторинг средств защиты информации, таких как средства антивирусной защиты и средства предотвращения утечек конфиденциальной информации (*DLP*-системы). С учётом всего вышесказанного можно говорить о высокой актуальности задачи стеганоанализа изображений формата *JPEG*, развитии новых методов обнаружения скрытых каналов передачи информации.

На сегодняшний день существует большое количество методов стеганоанализа, которые различаются по анализируемым характеристикам изображения и методам встраивания, которым они противодействуют. Методы стеганоанализа традиционно разделяют на сигнатурные, статистические и эвристические. Кроме того, можно отдельно выделить четвёртый тип: метод визуального поиска, он предполагает визуальный просмотр каждого изображения, а также различные преобразования изображения в пространственной области (преобразование яркости, цветовая коррекция и т. д.). Этот подход сильно зависим от того изображения, в которое производится встраивание скрытого сообщения, и требует непосредственного участия человека для анализа изображения, поэтому его сложнее всего применять на практике.

* © Прокофьева А. В., 2021

Сигнатурные методы стеганоанализа предназначены для работы с форматными методами скрытой передачи информации, которые встраивают скрытое сообщение в определённые структурой файла места (например, поле комментария формата файла *JPEG*) или в процессе встраивания оставляют специфические сигнатуры, по которым удаётся детектировать скрытое вложение.

Статистические методы стеганоанализа основываются на анализе статистических характеристик исследуемого изображения, их корреляции с характеристиками пустых стеганоконтейнеров такого же типа. Наиболее известными статистическими методами являются *RS*-стеганоанализ и *WS*-стеганоанализ [4], гистограммный [3] и другие подходы. Данные методы могут показывать очень высокие показатели точности обнаружения заполненных стеганоконтейнеров, а также по определению объёма скрытого вложения, однако их точность в значительной степени зависит от методов стеганографии, которым они противодействуют (они могут отлично работать на некоторых методах и совершенно не работать против других).

Эвристические методы стеганоанализа представляют большой интерес для исследователей, поскольку они не привязаны к какому-то определённому алгоритму встраивания скрытой информации, хоть и в целом не достигают таких показателей, как статистические. Но для использования на практике, когда алгоритм скрытой передачи информации по сути не известен, они более применимы. В основном данные методы базируются на решении задачи бинарной классификации с применением методов машинного обучения, например, методы, предложенные в работах [5–7].

Одной из последних значимых работ является «Атака обратной совместимости» [2]. Описанный метод позволяет надёжно обнаруживать заполненные стеганоконтейнеры, полученные любым методом стеганографии, даже при небольшом размере скрытого вложения. Однако данный метод работает только на изображениях *JPEG* с качеством 99 и 100. Он основывается на том факте, что изменения в квантованных коэффициентах ДКП, появившиеся в результате встраивания скрытого сообщения, увеличивают дисперсию гауссова распределения ошибок округления в пространственной области.

Целью настоящего исследования является разработка метода стеганоанализа статических изображений формата *JPEG*, основанного на применении искусственных иммунных систем, поскольку искусственные иммунные системы очень эффективны для решения задачи классификации на два класса: чужеродных клеток и собственных клеток организма. Предлагаемый метод позволяет детектировать наличие скрытой информации, встроенной различными популярными инструментами стеганографии, такими как *Steghide*, *OutGuess*, *F5*.

Сформулируем общую задачу разрабатываемой ИИС. Пусть $I = C \cup S$ – множество объектов заданного типа (изображений формата

JPEG), S – множество заполненных стеганоконтейнеров, каждый из которых содержит скрытую информацию, C – множество пустых стеганоконтейнеров, не содержащих скрытой информации, полагаем $S \cap C = \emptyset$. Каждый из объектов $img \in I$ представлен вектором D его характеристик. Общая постановка задачи стеганоанализа изображения $img \in I$ заключается в решении задачи бинарной классификации $def: img \rightarrow S$ искусственной иммунной системой, которая, в свою очередь, рассматривается как система, способная отличить «свой» объект (пустой контейнер C) от «чужеродного» (заполненного контейнера S).

В общем виде структурно-функциональная схема предлагаемой искусственной иммунной системы для решения задачи стеганоанализа изображений представлена на рис. 1.

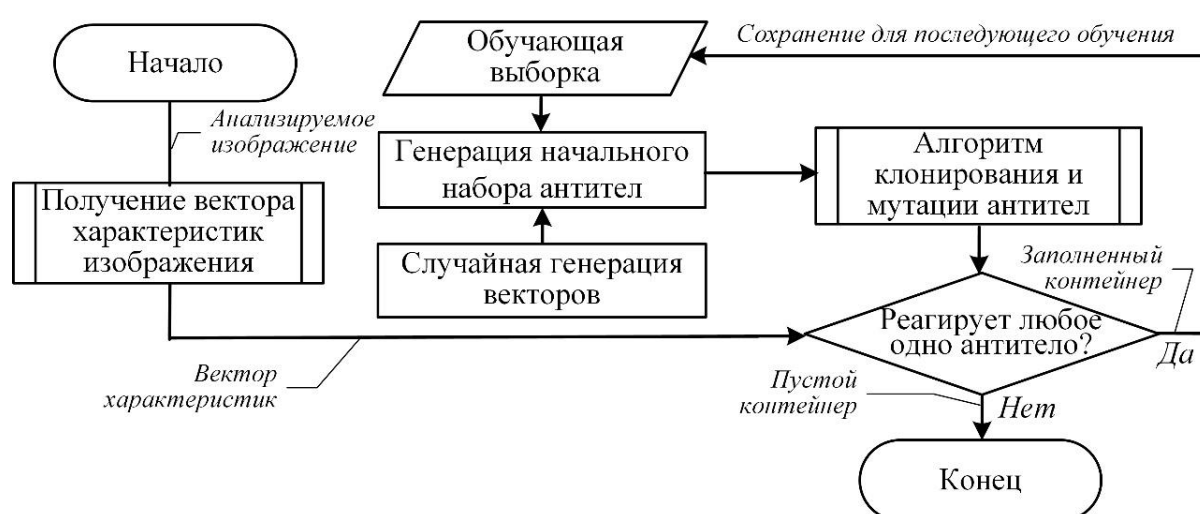


Рис. 1. Общая структурно-функциональная схема предлагаемого метода

Для получения вектора характеристик на первом шаге к исходному и откалиброванному изображениям итеративно применяется вейвлет-преобразование Хаара, причём осуществляется это для каждого цветового канала RGB-модели. Калибровка – это преобразование изображения, позволяющее получить приблизительное отражение статистических свойств пустого стеганоконтейнера для анализируемого изображения. На втором шаге каждая компонента итогового вектора характеристик изображения находится как разность соответствующих компонент векторов откалиброванного и исходного изображений, поскольку это позволяет снизить зависимость точности бинарной классификации от обучающей выборки изображений.

Для получения первоначального набора антител из обучающей выборки выделяются только изображения, являющиеся заполненными контейнерами, а также случайным образом генерируется небольшое количество антител.

Для построения ИИС было принято решение использовать сочетание двух подходов: алгоритма отрицательного отбора [1], применяющегося при инициализации ИИС, и клонального отбора [1], применяющегося

на этапе обучения ИИС, поскольку так мы можем создать систему, которая будет отличать чужеродные клетки от своих, а далее на этапе обучения увеличить относительный размер популяции тех антител, которые доказали свою ценность при распознавании.

После формирования итогового набора антител переходим к фазе тестирования полученной системы. Основа работы ИИС строится на том, что если вектор характеристик анализируемого изображения попадает в окрестность хотя бы одного антитела, то такое изображение будет отнесено к множеству заполненных стеганоконтейнеров; в противном случае – к множеству пустых.

По результатам тестирования можно сделать следующие выводы: с большим количеством поколений работы ИИС точность обнаружения заполненных стеганоконтейнеров возрастает. Но одновременно с этим увеличивается величина ошибки второго рода. Предложенный метод позволяет выявлять факт скрытой передачи информации посредством изображений формата *JPEG* с точностью около 75–80 %, а точность обратного детектирования (изображений без скрытой информации в них) близка к 70 %.

Процесс репродукции антител является вычислительно затратным, причём рост объёма вычислений имеет весьма нелинейный характер. В настоящее время мы занимаемся вопросами оптимизации разработанных алгоритмов, распараллеливания вычислений с использованием вычислительных возможностей современных графических процессоров. На данный момент уже удалось в 4 раза уменьшить среднюю продолжительность фазы обучения (с десятью поколениями мутаций) – с 11 до 2,5 часов, это в дальнейшем должно позволить нам улучшить показатели эффективности разрабатываемого метода.

Список литературы

1. Дасгупта Д. Искусственные иммунные системы и их применение / Д. Дасгупта; под ред. А. Романюха. М.: Физматлит, 2006. 344 с.
2. Butora J. Reverse JPEG Compatibility Attack / J. Butora, J. Fridrich // IEEE Transactions on Information Forensics and Security. 2020. V. 15. № С. Р. 1 444–1 454. DOI: 10.1109/TIFS.2019.2940904.
3. Fridrich J. J. Steganalysis of JPEG Images: Breaking the F5 Algorithm / J. J. Fridrich, M. Goljan, D. Hogeя // Information Hiding. Lecture Notes in Computer Science. 2002. P. 310–323. DOI: 10.1007/3-540-36415-3_20.
4. Gulášová M. Steganalysis of Stegostorage Library / M. Gulášová, M. Jókay // Tatra Mt. Math. Publ. 2016. V. 67. № 1. P. 99–116. DOI: 67.10.1515/tmmp-2016-0034.
5. Hendrych J. Advanced Methods of Detection of the Steganography Content / J. Hendrych, L. Ličev // Recent Advances in Electrical Engineering and Related Sciences: Theory and Application. 2020. V. 554. P. 484–493.

DOI: 10.1007/978-3-030-14907-9_47.

6. Saito T. Second Level Steganalysis – Embedding Location Detection using Machine Learning / T. Saito, Q. Zhao, H. Naito // IEEE 10th International Conference on Awareness Science and Technology (iCAST). 2019. P. 1–6. DOI: 10.1109/ICAwST.2019.8923205.

7. Yousfi Y. Breaking Alaska: Color Separation for Steganalysis in JPEG Domain / Y. Yousfi, J. Butora, J. Fridrich // IH MMSec 2019 – Proceedings of the ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security. 2019. P. 138–149. DOI: 10.1145/3335203.3335727.

МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОДДЕЛЬНЫХ ВИДЕОЗАПИСЕЙ

М. И. Русин*

**Научный руководитель – В. И. Вайнштейн,
кандидат физико-математических наук, доцент
Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий**

Поддельные (*Deepfake*) видеозаписи широко вошли в повседневное использование людьми. Идея замены лиц на фотографиях уже не нова, первые поддельные фотокарточки появились по некоторым оценкам ещё в XIX в. С усовершенствованием технологий сделать замену лица на фотографии теперь может человек и без определённого математического образования или знания компьютерных технологий, однако наибольшую проблему в современном мире создают поддельные видеозаписи. В Китае на момент 2021 г. судят мошенников, которые обманули систему распознавания лиц при помощи созданных заранее поддельных видеозаписей, где лица мошенников были заменены на лица, которым система доверяет. Можно сделать вывод об опасности, которую в будущем могут нести атаки, осуществляемые посредством *Deepfake*-видеозаписей. С этой проблемой сталкиваются уже во всём мире, натываясь на мошенников, использующих технологии фальсификации видеозаписей.

Первые примеры видеозаписей с подменёнными лицами людей, которые были распространены на широкую публику, создавались вручную. В кинематографе этот приём использовался для имитации участия в картине умерших актёров. Съёмочные группы брали заранее отснятый материал, чтобы оцифровать модель актёра и поместить этот образ в схожие сцены или специально отснятые под этот образ. Но из-за больших затрат труда и высокой стоимости данного подхода, а также необходимости иметь огромное количество отснятого материала данный метод был смещён более технологичными, использующими современные разновидности архитектуры нейронных сетей. В частности, самыми распространёнными для решения этой задачи являются две архитектуры нейронных сетей: автокодировщик и генеративно-состязательная нейронная сеть.

Суть первой из них заключается в наличии пары энкодера и декодера. Формально автокодировщик можно понимать как нейронную сеть, которая восстанавливает объекты, принятые ею на вход, т. е. энкодер получает на вход изображение и кодирует его в своё внутреннее представление, а затем декодер восстанавливает исходное изображение.

* © Русин М. И., 2021

В классическом представлении задача автокодировщика – сделать восстановленную версию изображения максимально похожей на оригинальную, но из-за того, что мы пытаемся сохранить в скрытом представлении только самые важные детали объекта, восстанавливается оно с потерями.

Система, создающая *Deepfake*-видеозаписи, в простейшем представлении состоит из двух сетей, использующих один и тот же кодировщик, но с использованием двух разных декодеров: энкодеры получают на вход фотографии двух разных людей, генерируют своё внутреннее представление (в наилучшем случае представляющее из себя выражение лица), после чего обмениваются своими представлениями, и декодеры пропускают их через себя. На выходе получается, что нейронная сеть создала видеозапись одного человека с эмоциями и выражением лица абсолютно другого.

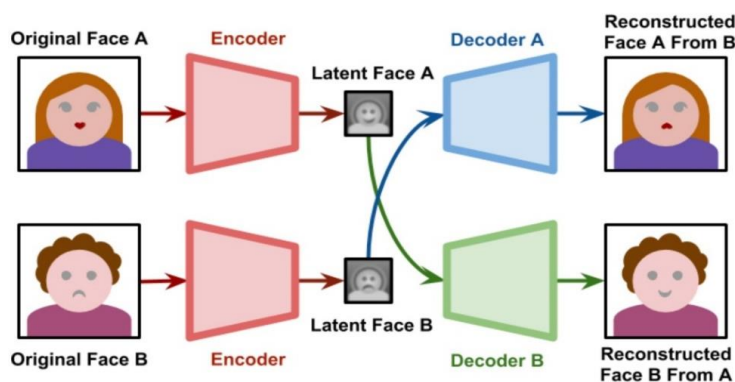


Рис. 1. Генерация *Deepfake*-изображений

Генеративно-сопоставительная сеть состоит из двух нейронных сетей. Генеративная сеть учится на реальных фотографиях определённого человека и создаёт изображение, буквально пытаясь обмануть дискриминативную часть сети. Как только вторая начнёт принимать картинку, которую сгенерировала обученная сеть, за реальную фотографию, тогда можно считать *Deepfake*-видеозапись сложно разоблачаемой для человеческого глаза, но не для программы.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что автокодировщик занимается именно переносом лиц, но оставляет после себя большое количество артефактов, а генеративно-сопоставительная сеть за счёт своего дискриминатора улучшает этот результат в разы.

Для борьбы с нарушением целостности видеозаписей необходимо привести классификацию того, какими они могут быть на момент создания. Выделяется три основных алгоритма замены лица:

- 1) замена лица (лицо в видео автоматически заменяется лицом другого человека);
- 2) синхронизация губ (изменяется только область рта, и людей на видео заставляют говорить то, чего они никогда не говорили);
- 3) самый опасный метод – в котором лицо жертвы «оживляет» человек, сидящий перед камерой [3].

На сегодняшний день создано несколько технических решений, которые могут распознать нарушение целостности видеозаписи, однако вероятность ошибки второго рода всё равно остаётся высокой. Одно из решений основано на том, что ввиду несовершенства первых технологий создания *Deepfake*-видеозаписей поддельные кадры выглядели неестественно, например, человек на видео переставал моргать. Таким образом, первые доказательства того, что видеозапись поддельна, можно было получить, проверив, как часто человек на видео моргает, путём анализа каждого кадра [2]. Данный алгоритм получил развитие после разработки программного комплекса, проверяющего отражение в зрачках человека на видео, где сравнивается результат в каждом последующем кадре и на основе этого сравнения делается вывод о нарушении целостности.

С совершенствованием технологий создания *Deepfake*-видеозаписей развивались и методы распознавания их неестественности. Благодаря повсеместному распространению машинного обучения программные реализации анализаторов видеозаписей начали использовать более совершенные алгоритмы. Примером такого алгоритма является путь, когда проверка на целостность происходит с помощью динамического увеличения лица в отдельно взятых кадрах. Проверяя каждый кадр, программа приближает лицо человека на записи и сравнивает его с последующими кадрами, после чего делается вывод о реальности человека на видео [1].

Существуют и другие популярные алгоритмы распознавания:

- 1) поиск артефактов кожи (уникальных следов на теле конкретного человека: родинок, пятен и т. д.);
- 2) несоответствие цвета синтезированного лица и цвета остальных частей тела человека;
- 3) мерцание лица при смене кадров (из-за того, что область, на которой происходит замена в кадре, выбирается неправильно);
- 4) поиск артефактов на мелких движущихся частях головы человека (волосах, ресницах, бровях) [3].

Таким образом, можно заметить, что алгоритмы распознавания *Deepfake*-видеозаписей основываются на несовершенстве программ, создающих такие материалы, т. к. помимо того, что большинство алгоритмов может создать *Deepfake* только в низком разрешении, так ещё и интеграция в видеозапись должна быть плавной, чтобы зритель не заподозрил обмана. Такие преобразования оставляют значительные артефакты, которые можно обнаружить. В будущем очевидно усложнение анализа для распознавания нарушенной целостности за счёт улучшения качества подделок, но на данном временном этапе для уменьшения вероятности ошибки второго рода достаточно объединить несколько алгоритмов, приведённых выше, в одном программном комплексе, т. к. пока что рынок не имеет разнообразия необходимых решений.

Список литературы

1. Das S. Improving Deepfake Detection using Dynamic Face Augmentation / S. Das, A. Datta, Md. S. Islam // arXiv: 2102.09603v1. 2021.
2. Li Y. In Ictu Oculi: Exposing AI Generated Fake Face Videos by Detecting Eye Blinking / Y. Li, M.-Ch. Chang, S. Lyu // arXiv: 1806.02877v2. 2018.
3. Maksutov A. A. Methods of Deepfake Detection Based on Machine Learning / A. A. Maksutov, V. O. Morozov, A. A. Lavrenov // IEEE Conference of Russian Young Researches in Electrical and Electronic Engineering. 2020.

ОБ ИСКАЖЕНИИ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОСЛЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ В ЧАСТОТНОЙ ОБЛАСТИ

В. С. Тутатчиков*

*Научный руководитель – А. А. Кытманов,
доктор физико-математических наук, доцент
Сибирский федеральный университет*

В цифровой обработке изображений применяются методы глобальной фильтрации изображений в частотной области [2]. В этом случае изображение задаётся как функция яркости $f(x, y)$ его пикселей с координатами x и y . После вычисляется двумерное преобразование Фурье этой функции для перехода в частотную область, применяется функция «фильтр», которая обнуляет высокие (отвечают за резкие переходы яркости на изображении) или низкие (отвечают за насыщенность цвета) частоты. Затем выполняется обратное преобразование Фурье для получения уже обработанного изображения.

Рассмотрим результат фильтрации цветных изображений в цветовой модели RGB [3] на примере изображения Лины Соденберг [4] (рис. 1). На рис. 2 показан результат низкочастотной фильтрации: контуры становятся размытыми, а изображение – сглаженным.

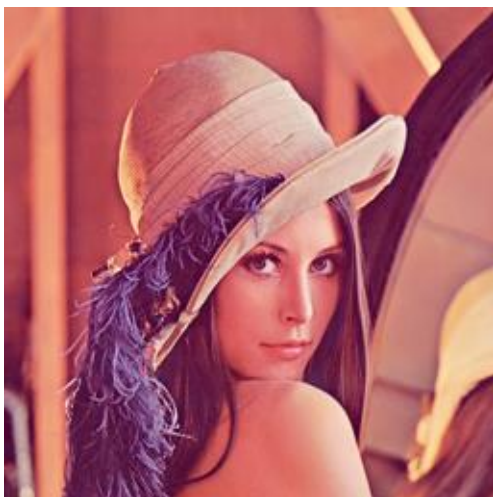


Рис. 1. Изображение Лины Соденберг

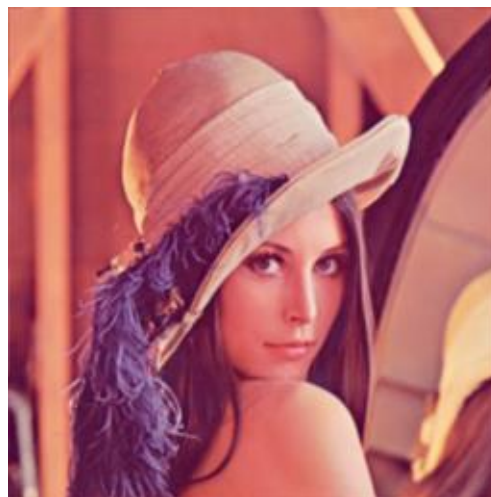


Рис. 2. Результат применения ФНЧГ с параметром 50

Результат применения фильтра высоких частот Гаусса [2] с параметром $D_0 = 1$ представлен на рис. 3. В данном случае контуры изображения становятся резкими, а само изображение – темнее.

* © Тутатчиков В. С., 2021

При увеличении параметра до 2 оттенки изображения становятся темнее, но при этом сохраняют свой изначальный цвет (рис. 4).

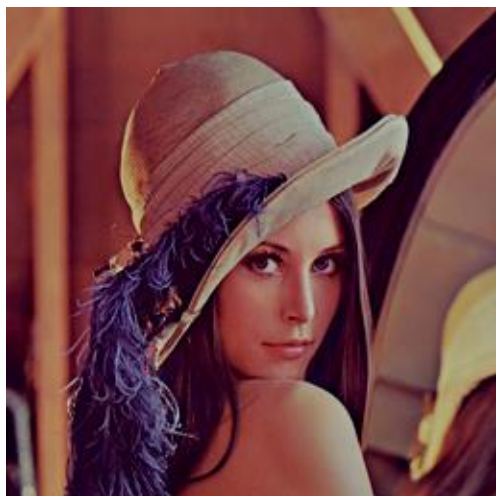


Рис. 3. Результат применения ФВЧГ с параметром 1



Рис. 4. Результат применения ФВЧГ с параметром 2

При увеличении параметра D_0 до 5 ФВЧ Гаусса падает общая насыщенность цвета (рис. 5). На изображении остаются видны формы объектов и существенно возрастает искажение цвета [1]. При увеличении параметра до 10 на изображении остаются только ярко выраженные контуры лица, совсем пропадают оттенки цвета (рис. 6).

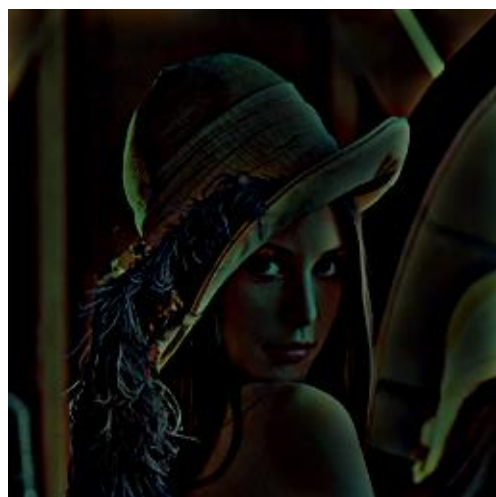


Рис. 5. Результат применения ФВЧГ с параметром 5



Рис. 6. Результат применения ФВЧГ с параметром 10

В работе указаны примеры искажения цветного изображения при глобальной высокочастотной фильтрации, в результате которого происходит изменение тонов на тёмные оттенки и уменьшение яркости всего изображения.

Список литературы

1. Амелина В. Ю. Методы предварительной фильтрации изображения / В. Ю. Амелина, Е. С. Исаева // Молодой учёный. 2017. № 20. С. 179–182.
2. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. М.: Техносфера, 2012. 1 104 с.
3. Ежова К. В. Моделирование и обработка изображений: учеб. пособие / К. В. Ежова. СПб.: ИТМО, 2011. 93 с.
4. Изображение Лины Соденберг. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Файл:Lenna.png>.

**КОНВЕРТАЦИЯ РАЗНОРОДНЫХ ДАННЫХ
СРЕДСТВАМИ FRAGMENT MAPS****А. Д. Безруких, М. Д. Черепанов, Д. В. Личаргин*****Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий**

Для того чтобы быстро и эффективно овладевать знаниями, необходимо уметь выбирать из текста нужную информацию, не теряя при этом важные данные. Текстовая информация часто не структурирована, поэтому необходимо преобразовать данные для быстрого понимания и эффективного донесения информации до пользователя. Существующие способы аннотирования и реферирования часто не способны сохранить основную суть текста, и много важной информации теряется в процессе конвертации. Структурирование и преобразование данных – сложная задача, поскольку исследователь старается перевести разнородные данные и обобщить их в формате, который будет одновременно содержательным и информативным для большого числа разных пользователей. В этой статье рассматривается относительно новая форма представления данных – *Fragment maps*. В работу включено несколько эмпирических примеров, которые иллюстрируют оригинальный способ трансформации разнородных данных.

Проблема трансформации данных существует со времён решения научных проблем античности, хотя любая биологическая система так или иначе трансформирует информацию одного способа упорядочения в другой, одной системы представления сигнала в другой. В период больших математических обобщений, в частности, работ коллектива авторов «Бурбаки» делается попытка создания интегральных теорий на пути к «канторовскому раю». Теорема Гедела, многочисленные математические парадоксы показывают граничные условия любого научного исследования (парадокс Рассела и др.).

Конвертация данных – преобразование данных из одного формата в другой, обычно с сохранением основного логически-структурного содержания информации. Конвертация может проходить с потерей информации или без. Как правило, это связано с «богатством» того или иного формата данных [3, 5].

Для конвертации разнородных данных были выбраны различные базы данных. На рис. 1 приводится пример текста про теорию баз данных.

* © Безруких А. Д., Черепанов М. Д., Личаргин Д. В., 2021

Developing with Eclipse

This page explains how to get quickly started if you want to use Eclipse to develop PostgreSQL.

Used software for this manual:

OS: Ubuntu 8.4

Editor: Eclipse Helios

Versioning: CVS

The manual has been tested on an Ubuntu Live Version to make sure that no required Software is already installed.

!!Important: An internet connection is required

(Remark: If you haven't installed Ubuntu yet, we recommend the following Link: <http://www.ubuntu.com/desktop/get-ubuntu/download>)

Install version control software

The preferred way to get PostgreSQL source code is to use the git version control software. This tutorial will also cover using the older cvs program. You only need one program, git or cvs, not both.

Install git

Start Ubuntu Software Center:

Applications » Ubuntu Software Center

To install git you should go to the magnifier on the right top side of the application, and enter "git". From the results choose "**fast, scalable, distributed revision control**" and click on the **Install** button (if git is not already installed).

Install CVS

Start Ubuntu Software Center:

Applications » Ubuntu Software Center

Рис. 1. Исходный текст описания *DB Eclipse*, текстовое представление данных

В данной работе рассматривается оригинальный способ трансформирования реляционной, иерархической, сетевой, сложностной и интуитивно понятной информации на примере роли человека в манипуляции данными по таким объектам теории аннотирования и реферирования, как табличный реферат, иерархическое представление данных, *mind map*, текстокодированное, текстовое представление данных, художественный текст.

Fragment maps – это выделение из текста или прагматики знаний ассоциативных фрагментов в форме небольших боксов данных, дополняющих друг друга или образующих следующие классы отношений:

- синтагматические (синие);
- парадигматические (зелёные);
- радиальные (жёлтые);
- иерархические (красные);
- мультииерархические (оранжевые);
- удалённо контекстные (голубые);
- связи висячих узлов (коричневые);
- отождествление узлов (серые);
- зонтерные и расширяющие тему понятия (фиолетовые);
- элементы смысла и определения (пурпурные).

Данные схемы могут использоваться для смешения, перегруппировки и экстракции новых схем данных, включая алгоритмические блок-схемы.

На рис. 2 отражены представления о структуре анализа текста при соответствующей аппроксимации и потере важных смысловых компонент.

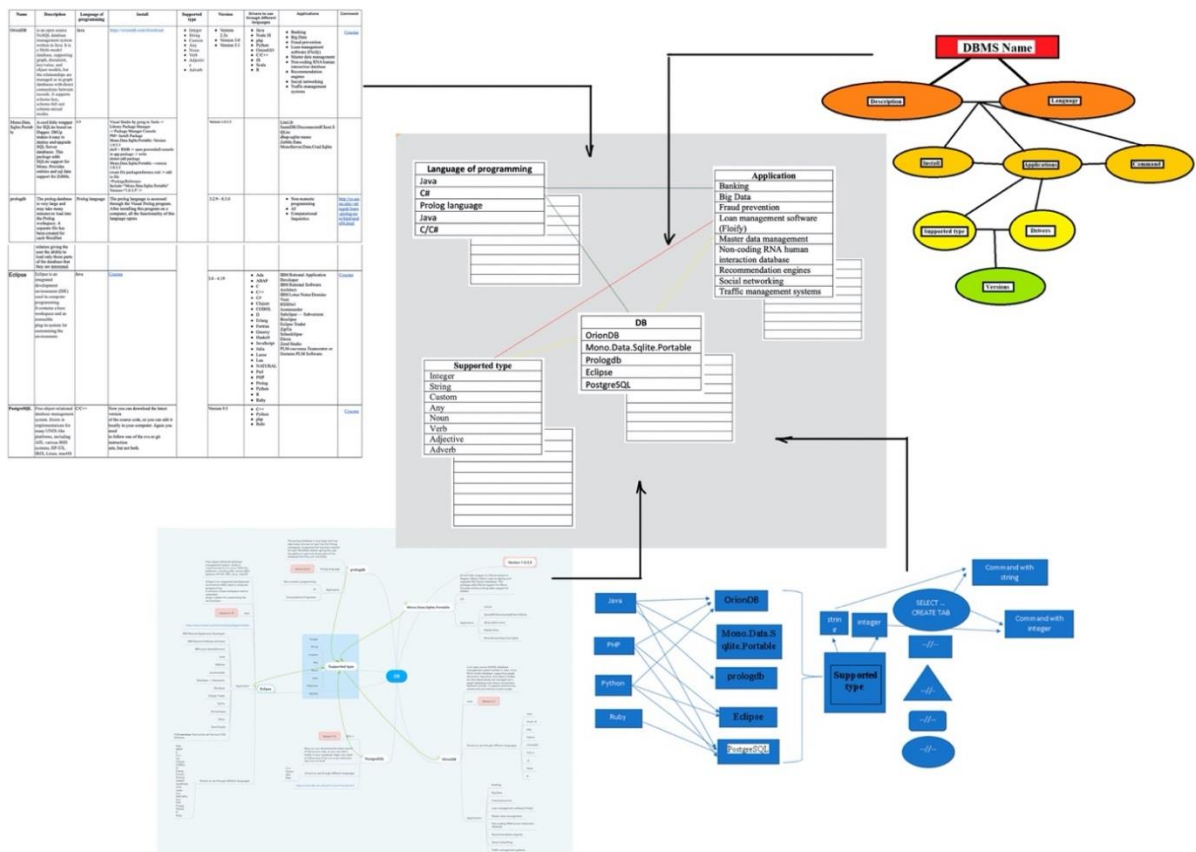


Рис. 3. Конвертация данных *Fragment maps*

Основная суть *Fragment maps* заключается в том, что данный метод аккумулирует знания из разных форм представления данных в одну общую понятную структуру. Каждая связь выражена определённым цветом, например:

- красная соединительная черта отражает иерархическую связь компонент;
- к оранжевым связям относится мультииерархия;
- жёлтые связи отражают структуру представления знаний *mind map*;
- синие горизонтальные связи – самые сильные;
- тёмно-зеленые – связи «один к одному» и т. д.

Главной особенностью *Fragment maps* является то, что в сжатом виде с помощью объясняющих связей происходит минимальная потеря большого количества информации, важной для понимания текста. Эта методика может быть использована для реферирования научных текстов, составления структуры эссе, научно-исследовательских работ и т. д.

В заключение необходимо отметить, что с точки зрения научного скептицизма потенциал *Fragment maps* ограничен и только синергетика человеческой личности может давать эффект трансформации разнородных данных.

Список литературы

1. Барамба С. Ментальные карты как инструмент IT-специалиста / С. Барамба // Системный администратор. 2013. № 7–8. С. 124–127.
2. Бехтерев С. Майнд-менеджмент. Решение бизнес-задач с помощью интеллект-карт / С. Бехтерев. М.: Альпина Паблишер, 2011. 312 с.
3. Блюменау Д. И. Проблемы свёртывания научной информации / Д. И. Блюменау. Л.: Наука, 1982. 166 с.
4. ГОСТ 7.9–95. Реферат и аннотация. Общие требования. URL: <http://www.tehnorma.ru/>.
5. Нестерова Н. М. Реферативный перевод: проблема смыслового свёртывания и семантической адекватности / Н. М. Нестерова // Вестник ЧелГУ. Сер.: Филология. Искусствоведение. 2011. Вып. 58. № 25 (240). С. 112–118.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ
УПЛОТНЕНИЯ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ
НА ОСНОВЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА**

П. А. Вахрушев*

**Научный руководитель – В. И. Иванчура,
доктор технических наук, профессор
Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий**

В современных условиях дорожно-строительные работы являются сложной, трудоёмкой и дорогостоящей деятельностью. Автодорога должна удовлетворять многим требованиям по качеству покрытия, безопасности, надёжности и долговечности.

Для перспективного развития строительства автомобильных дорог и повышения качества дорожного покрытия необходимы новейшие технические решения в области дорожно-строительной техники.

Основными компонентами дорожных комплексов стали системы контроля уплотнения грунта и вибрационные катки, обеспечивающие эффективную производительность строительной техники и наивысшее качество выполнения дорожных работ.

Вибрационный каток – это разновидность дорожного катка, который оснащён специальным устройством – вибратором, позволяющим создавать мощную вибрацию. Вибрационный каток по сравнению со статическим катком имеет небольшую массу, что свидетельствует о высоком показателе уплотняющего воздействия. Вибрационный каток как объект управления представляет собой сложную техническую систему, состоящую из нескольких САУ. Автоматизация процесса уплотнения вибрационного катка позволяет контролировать ровность и толщину уплотнения, рабочую скорость и направления движения прохода, а также осуществлять выбор режима работы и регистрацию неблагоприятных режимов работы.

Перед выполнением работ необходимо учитывать такие характеристики грунта, как твёрдость и размер частиц, плотность, наличие влаги, необходимая толщина уплотняемого слоя и степень уплотнения подстилающего слоя. Комплектация катка также важна для динамики уплотнения. Немаловажным вопросом является выбор модели катка для выполнения работы в конкретных технологических и грунтовых условиях и технических режимов работы, т. к. прямое влияние оказывают размер рамы, рабочая масса катка, распределение массы на передний

* © Вахрушев П. А., 2021

и задний вальцы и колёсная база катка. Производители также должны предусмотреть и правильно подобрать для конкретного участка дорог диаметр и ширину вальца, амортизаторы, массу эксцентриков и их расположение относительно вальца. Во время выполнения процесса уплотнения грунта оператор должен контролировать амплитуду, частоту, скорость движения катка и переключение режимов работы катка. Использование систем непрерывного контроля уплотнения грунта для обеспечения баланса между скоростью движения и частотой может помочь в достижении качественного и равномерного уплотнения. От этих факторов зависят сроки выполнения работ, стоимость работ и повышение риска в некачественном уплотнении грунта.

Системы контроля уплотнения грунта входят в состав базовых комплектаций вибрационных катков. В наиболее распространённых системах контроля уплотнения для обработки данных об ускорении, поступающих с датчиков акселерометров вибрационного вальца дорожного катка, используется спектральное преобразование Фурье, системы непрерывного контроля уплотнения используют разработанные имитационные модели. Разработка системы непрерывного контроля с использованием усовершенствованных имитационных моделей в эффективной программной среде *MATLAB/Simulink* является актуальной задачей.

Цель нашей работы – разработка системы непрерывного контроля качества уплотнения материалов.

Объектом исследования является система непрерывного контроля уплотнения грунта на примере процесса уплотнения вибрационным катком.

В результате исследования была построена имитационная модель для моделирования процесса уплотнения в программной среде *MATLAB/Simulink* (рис. 1).

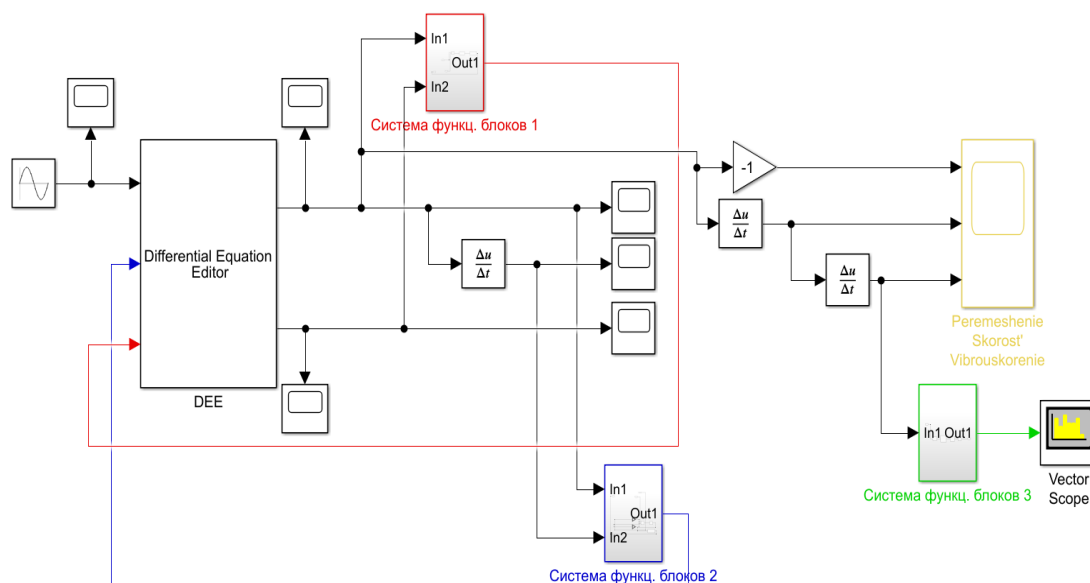


Рис. 1. Схема имитационной модели системы непрерывного контроля уплотнения материала в программной среде *MATLAB/Simulink*

Исходные данные были взяты на основе модели вибрационного катка ДУ-85, произведённого отечественной фирмой ОАО «Раскат».

В результате моделирования были получены графики скорости, перемещения и ускорения вальца вибрационного катка и спектры виброускорения вальца вибрационного катка. Также были получены графики показателей степеней уплотнения *CMV* (рис. 2) и *CCV* (рис. 3).

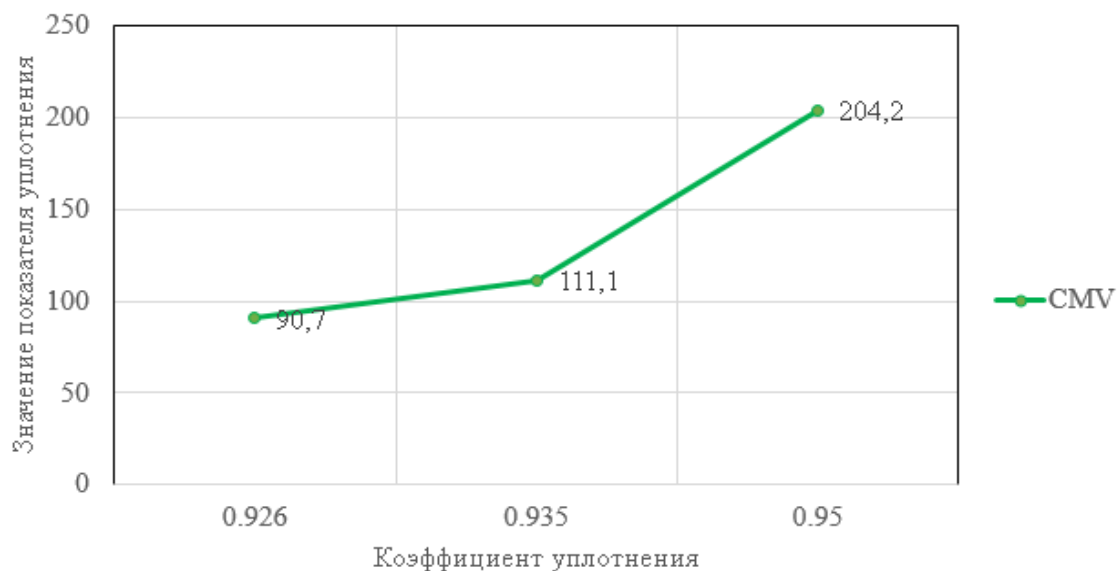


Рис. 2. Показатель степени уплотнения *CMV*



Рис. 3. Показатель степени уплотнения *CCV*

Таким образом, проведённые исследования демонстрируют, что показания степеней уплотнения соответствуют требованиям, поскольку при повышении коэффициента уплотнения показатель возрастает.

Список литературы

1. Автоальянс. URL: <http://www.autoopt.ru/auto/encyclopedia/special/raskat/mark/raskat-du-85/>.
2. Баркан Д. Д. Теория поверхностного уплотнения грунтов / Д. Д. Баркан, О. Я. Шехтер // Применение вибрации в строительстве. М., 2008. С. 5–26.
3. Бураков М. В. Нечёткие регуляторы: учеб. пособие / М. В. Бураков. СПб.: ГУАП, 2010. 56 с.
4. ГОСТ 27598–94. Катки дорожные вибрационные самоходные. Общие технические условия. Взамен ГОСТа 27598–88; введ. 01.01.1996. М.: Издательство стандартов, 1995. 16 с.
5. Давыдов А. В. Сигналы и линейные системы: тематические лекции / А. В. Давыдов. Екатеринбург: УГГУ, 2005. 262 с.
6. Ложечко В. П. Уплотняющие машины / В. П. Ложечко, А. А. Шестопалов, В. П. Окунев. Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2004. 78 с.
7. Медведев С. Ю. Преобразование Фурье и классический цифровой спектральный анализ / С. Ю. Медведев, М. Ю. Петров // Специальный практикум по радиофизике и электронике. Ч. 7. ННГУ, 2001. С. 28–54.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА
ФОРМИРОВАНИЯ КУСТОВЫХ ПЛОЩАДОК
ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Е. Д. Кулаков*

***Научный руководитель – А. С. Михалёв,
старший преподаватель
Сибирский федеральный университет
Институт космических и информационных технологий***

Нефть относится к трудноизвлекаемым природным ресурсам [7]. Эффективность освоения нефтяных месторождений зависит от ряда факторов [2], таких как природные и геологические условия, инфраструктура месторождения, а также технические характеристики оборудования и технологические ограничения, связанные с самим процессом добычи нефти. Учёт данных факторов требует использования наиболее эффективного метода освоения.

Обустройство и разработка нефтяных месторождений в условиях Западной Сибири является одним из главных направлений деятельности нефтедобывающих компаний в процессе освоения регионов [4]. Данное направление становится максимально значимым применительно к новым условиям, связанным с выходом нефтедобычи в арктические зоны Крайнего Севера и на шельфы северных морей. Особенности разработки территорий Крайнего Севера связаны с их природными и экономическими характеристиками, такими как болота, сезонные подтопления и многолетнемёрзлые породы, отсутствие местных строительных материалов, огромные необжитые территории. Учёт данных факторов требует выбора наиболее эффективных подходов к освоению месторождений.

Процедура освоения нефтяных месторождений является многоэтапной и включает в себя спектр взаимосвязанных задач: начиная с процесса поиска эксплуатационных объектов на месторождении и заканчивая управлением добычей. Эффективность решения задачи на каждом этапе полностью зависит от принимаемых решений на предыдущем этапе и, соответственно, влияет на эффективность освоения самого месторождения. В связи с этим актуальной становится задача автоматизации всех составляющих процесса освоения нефтяных месторождений за счёт внедрения технологий интеллектуального анализа данных, машинного обучения и методов оптимизации.

* © Кулаков Е. Д., 2021

В рамках данной статьи будет рассмотрена задача автоматизации процесса кустования нефтяных скважин. Кустовое бурение на сегодняшний день – один из эффективных методов освоения нефтяных месторождений [1]. Куст представляет собой сооружение скважин, устья которых группируются на близком расстоянии друг от друга на общей ограниченной площадке. Обычно такой подход применяется при разработке нефтяных месторождений в районах со сложными природно-климатическими условиями, характерными для территорий Крайнего Севера.

Процесс кустования нефтяных скважин заключается в подборе наилучшего варианта расположения кустовых площадок на месторождении и наиболее предпочтительном распределении скважин по данным кустам в зависимости от имеющихся ограничений и исходных данных. Решение этой задачи требует привлечения формализованных моделей определения оптимального расположения основания куста скважин и распределения скважин по кустам. Кроме этого, для получения обоснованных вариантов обустройства необходим одновременный и согласованный поиск как наилучшего расположения кустовых площадок, так и распределения скважин по кустам при известном расположении точек отвода скважин. К основным ограничениям данной задачи относятся: минимальное и максимальное количество скважин в каждом кусте φ_1 , максимально допустимое расстояние от каждой скважины в кусте до его основания φ_2 , минимально допустимое расстояние между кустами скважин φ_3 .

Задача кустования нефтяных скважин является частным случаем задачи группирования объектов при наличии ограничений [3]. Данный класс задач на сегодняшний день решается при помощи методов оптимизации и алгоритмов автоматической группировки или их модификаций. В рамках данной статьи будет проведено сравнение следующих подходов к решению поставленной задачи: метод роя частиц [6] и метод k -средних [5], а также агентный подход на основе алгоритма пастушьей собаки [8].

Для проведения сравнительного анализа рассматриваемых подходов к решению поставленной задачи была сгенерирована равномерная сетка скважин. Для её формирования были выбраны следующие параметры: размер месторождения $borders = (10\ 000; 6\ 000)$ (м); расстояние между скважинами $basis = 500$ (м); угол наклона сетки скважин относительно системы координат $angle = 45$. Полученная сетка включает в себя 247 скважин.

Основным показателем оценки качества полученного разбиения скважин на кусты для всех методов является суммарное квадратичное отклонение скважин кустов от оснований этих кустов:

$$I = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^{|S_k|} \left((x_i, y_i) - (x_c^k, y_c^k) \right)^2,$$

где K – число кустов; S_k – k -й куст, содержащий $|S_k|$ скважин; (x_i, y_i) – координаты i -й скважины; (x_c^k, y_c^k) – координаты основания k -го куста.

Полученные в ходе экспериментов результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Значение показателя качества и ограничений на тестовых данных

Значения показателей в серии опытов	Метод роя частиц	Метод k -средних	Агентный метод
Значение показателя качества I	232 715	230 192	227 591
Процент нарушаемых ограничений φ_1	3,63	19,09	13,64
Процент нарушаемых ограничений φ_2	0	0	0
Процент нарушаемых ограничений φ_3	0	0	0

Таким образом, проведенные исследования показали, что лучшими методами из рассматриваемых для решения задачи кустования скважин являются метод роя частиц и агентный подход на основе алгоритма пастушьей собаки. В рассматриваемом эксперименте методы оптимизации использовали рекомендованные параметры, т. е. для данной задачи параметры методов не были подобраны оптимальным образом. В дальнейшем имеет смысл провести настройку гиперпараметров методов оптимизации при помощи метаоптимизации.

В ходе развития работы также планируется расширение списка рассматриваемых методов решения задачи, а также по возможности замена или модификация методов, которые показали не самый лучший результат при решении данной задачи.

Список литературы

1. Бастриков С. Н. Проектирование и строительство скважин с кустовых площадок на нефтяных месторождениях Западной Сибири: Проблемы, исследования, актуальные решения: автореф. дис. д-ра техн. наук: 05.15.10 / Бастриков Сергей Николаевич. Тюмень, 2000. 51 с.
2. Булатов А. И. Научные основы и практика освоения нефтяных и газовых скважин: монография / А. И. Булатов, О. В. Савенок, Р. С. Яремийчук. Краснодар: Юг, 2016. 576 с.
3. Гудыма М. Н. Алгоритмы решения серии задач автоматической группировки / М. Н. Гудыма, Л. А. Казаковцев, А. Н. Антамошкин // Экономика и менеджмент систем управления. 2016. Т. 22. № 4. С. 80–87.
4. Заступов А. В. Вопросы регулирования экономических отношений в регионах, обеспечивающих эффективность освоения нефтяных ресурсов / А. В. Заступов // Вестник СГЭУ. 2008. № 9 (47). С. 25–28.
5. Интеллектуальные технологии и системы: сб. учеб.-метод. работ и статей аспирантов и студентов. Вып. 8 / сост. и ред. Ю. Н. Филиппович. М.: НОК «CLAIM», 2006. 326 с.

6. Карпенко А. П. Обзор методов роя частиц для задачи глобальной оптимизации (Particle Swarm Optimization) / А. П. Карпенко, Е. Ю. Селивёрстов // Машиностроение и компьютерные технологии. 2009. № 3.

7. Шустер В. Л. Нетрадиционные трудноизвлекаемые ресурсы нефти и газа: проблемы освоения и экологии / В. Л. Шустер, С. А. Пунанова // Экспозиция Нефть Газ. 2018. № 3 (63).

8. Yu L. Bio-Inspired Credit Risk Analysis: Computational Intelligence with Support Vector Machines / L. Yu, Sh. Wang, K. K. Lai. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008. 244 p.

**О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
СТОХАСТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ
ПРИ ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ ОПТИМИЗАЦИИ
ГЛАДКИХ ФУНКЦИЙ**

А. В. Марченко*

**Научный руководитель – Е. С. Семёнкин,
доктор технических наук, профессор
Сибирский государственный университет
науки и технологий им. М. Ф. Решетнёва
Институт информатики и телекоммуникаций**

В настоящее время необходимость развития методов решения оптимизационных задач обуславливается быстрым развитием технологий. Увеличиваются объёмы данных, ускоряется работа производств, разрабатываются новые программные средства. Всё это требует тщательного анализа и решения множества задач, направленных на повышение качества работы.

Оптимизационные задачи делятся на много классов. Один из самых простых – поиск минимума унимодальной выпуклой дифференцируемой функции многих переменных в детерминированной постановке. Для решения таких задач используются градиентные методы. Кажется очевидным, что для оптимизации таких функций всегда нужно применять детерминированные алгоритмы, а применение стохастических алгоритмов выглядит совершенно необоснованным. Однако даже в столь простых случаях стохастические алгоритмы могут оказаться лучше детерминированных. Дело в том, что унимодальные дифференцируемые функции могут обладать свойствами, затрудняющими применение детерминированных градиентных алгоритмов [2].

В данной статье будет использован градиентный спуск с дроблением шага. Его принцип заключается в том, что алгоритм осуществляет шаги с постоянной скоростью вдоль направления антиградиента, который пересчитывается перед каждым шагом. Как только после очередного шага значение функции в точке возрастает, скорость движения уменьшается. Математически этот метод может быть описан следующим образом:

$$f(x^{[k+1]}) = f(x^{[k]} - \lambda^{[k]} \nabla f(x^{[k]})),$$

где $\lambda^{[k]}$ – длина шага, $\nabla f(x^{[k]})$ – градиент.

Критерий останова в данном случае будет описан условием:

$$|f(x^{[k+1]}) - f(x^{[k]})| < \varepsilon,$$

где ε – небольшое наперёд заданное число.

* © Марченко А. В., 2021

Метод стохастического градиента представляет собой тот же алгоритм градиентного спуска с дроблением шага, но к градиенту добавляется случайный вектор и перемещение происходит вдоль нового вектора, получаемого в результате суммы двух векторов – градиента и стохастического.

Величина стохастического вектора выбирается в пределах 5 % от величины градиента. Математически это можно описать так:

$$f(x^{[k+1]}) = f(x^{[k]} - \lambda^{[k]}(\nabla f(x^{[k]}) + \partial^{[k]})),$$

где $\partial^{[k]}$ – случайный вектор.

Для сравнения эффективности работы алгоритмов используем функцию Розенброка [2]:

$$f(x_1; x_2) = (1 - x_1)^2 + 100(x_2 - x_1^2)^2.$$

Данная функция имеет глобальный минимум в точке (1; 1). Эта функция гладкая, унимодальная и выпуклая, т. е. практически идеальная с точки зрения математических методов оптимизации, обладает всеми удобными для градиентных алгоритмов свойствами.

Результаты работы детерминированного алгоритма – в табл. 1.

Таблица 1

Результат работы детерминированного алгоритма

№	1	2	3	4	5
Начальная точка	(1; -1; 400)	(2; 2; 401)	(10; 3; 940981)	(0; 5; 2501)	(4; 0; 25609)
Конечная точка	(0,688597; 0,48613; 0,111285)	(1,09097; 1,19113; 0,0083469)	(1,09091; 1,19099; 0,0083469)	(0,512077; 0,282549; 0,279382)	(0,688778, 0,486383, 0,111181)
Кол-во шагов	230	3292	9956	652	416
Время работы алгоритма (мс)	1	9	18	8	1

Для проверки стохастического алгоритма выполнялось 25 запусков программы с одной и той же точки. В табл. 2 представлены результаты работы алгоритма стохастического градиента, усреднённые по 25 запускам.

Таблица 2

Результат работы стохастического алгоритма

№	1	2	3	4	5
Начальная точка	(1; -1; 400)	(2; 2; 401)	(10; 3; 940981)	(0; 5; 2501)	(4; 0; 25609)
Конечная точка	(0,85055; 0,7265929; 0,027764169)	(1,094116; 1,1969; 0,00858402)	(1,09411; 1,197; 0,0088578)	(0,8505698; 0,726615; 0,027755484)	(0,821743; 0,6763422; 0,035668038)
Кол-во шагов	687	3519	9274	670	722
Время работы алгоритма (мс)	6	19	21	13	9

Для большей наглядности на рис. 1 и рис. 2 изображены траектории движения из точки (1; -1; 400) стохастического алгоритма (в среднем) и детерминированного.

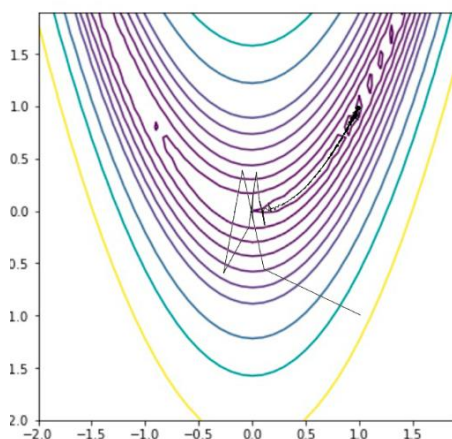


Рис. 1. Стохастический алгоритм

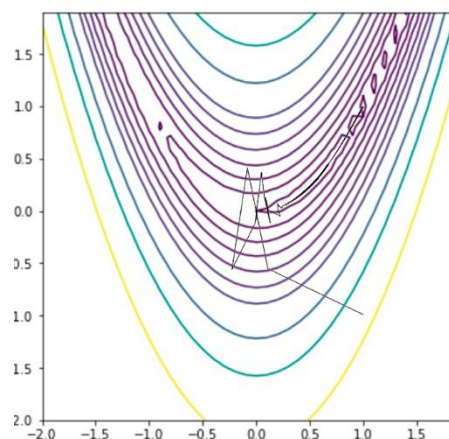


Рис. 2. Детерминированный алгоритм

Как можно заметить, стохастические алгоритмы работают медленнее детерминированных, но при этом точность определения минимума во многих случаях в разы выше. Поэтому можно сделать вывод о том, что в определённых условиях стохастические алгоритмы можно и нужно использовать при определении минимума даже у унимодальных выпуклых непрерывно дифференцируемых функций. В частности, использованная в данной работе функция, несмотря на все её полезные свойства, содержит

в зоне притяжения точки минимума узкий изогнутый «овраг», что и затрудняет работу обычного градиентного алгоритма. Стохастический алгоритм за счёт случайного «рысканья» может находить более удачные траектории спуска. Данное свойство оказывается полезным при решении практических задач оптимизации [1, 3], когда целевые функции заданы не аналитически, а в виде «чёрного ящика», и априорной информации о наличии удобных свойств нет.

Список литературы

1. Brester Ch. Yu. Development of Adaptive Genetic Algorithms for Neural Network Models Multicriteria Design / Ch. Yu. Brester, E. S. Semenkin // Vestnik SibSAU. Aerospace Technologies and Control Systems. 2013. № 4 (50). P. 99–103.
2. Rosenbrock H. H. An Automatic Method for Finding the Greatest or Least Value of a Function / H. H. Rosenbrock // The Computer Journal. 1960. V. 3. P. 175–184.
3. Semenkin E. S. Spacecrafts' Control Systems Effective Variants Choice with Self-configuring Genetic Algorithm / E. S. Semenkin, M. E. Semenkina // International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO). 2012. P. 84–93.

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ORM
ПРИ РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

К. А. Пантелеев, О. И. Андросенко*

**Научный руководитель – Е. Е. Носкова,
кандидат технических наук, доцент
Сибирский федеральный университет**

Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП) являются основой информационной структуры современных производственных предприятий. Оптимальное взаимодействие компонентов информационной и производственной структур позволяет повысить производительность труда и эффективность работы производственных подразделений. АСУП представляет собой совокупность программного, технического, информационного обеспечения, предназначенного для эксплуатации в рамках выполнения производственных процессов подготовленным персоналом.

Пользователями комплекса АСУП являются сотрудники различных подразделений, которые могут быть территориально удалены друг от друга. Для организации совместной работы и централизованного хранения информации необходимо использовать клиент-серверную архитектуру [1] программного обеспечения, где клиент взаимодействует с веб-сервером при помощи клиентского приложения (веб-браузера).

Преимущества внедрения клиент-серверных веб-приложений:

- снижение требований к вычислительной мощности клиента;
- независимость клиента от конкретной операционной системы;
- быстрое развёртывание за счёт непрерывной публикации проектов;
- снижение передаваемой по сети информации, т. к. сервер возвращает уже подготовленные к выводу данные;
- поддержка многопользовательской работы;
- защищённость данных благодаря правам доступа.

В качестве веб-сервера выступает *IIS (Internet Information Server)* под управлением *Microsoft Windows Server 2016*. Для разработки приложений, работающих в *IIS*, используется объектно-ориентированный язык программирования высокого уровня *C#* с применением паттерна проектирования *ASP.NET MVC*.

В сочетании с сервером *IIS* в качестве системы управления базами данных (СУБД) применяется *Microsoft SQL Server 2016*.

* © Пантелеев К. А., Андросенко О. И., 2021

Для взаимодействия веб-приложения с БД в языке *C#* по умолчанию предусмотрено пространство имён *System.Data.SqlClient*. Результат *SQL*-запроса помещается в *DataSet* для дальнейшего использования.

Данный подход имеет следующие недостатки:

- необходимо контролировать подключения к БД и вовремя их закрывать;
- запросы к БД пишутся в виде текстовых многострочных переменных, что затрудняет чтение и отладку;
- необходимо использовать множество компонентов, таких как *SqlCommand*, *SqlDataAdapter*, *SqlDataReader*;
- громоздкий и глубоко вложенный код.

Устранить перечисленные недостатки способны *ORM* (*Object-Relational Mapping*). Данная технология разработки позволяет связать БД с концепциями объектно-ориентированных языков программирования и работать с данными в терминах классов, а не таблиц. Существуют бесплатные *ORM* для *C#*, такие как *Dapper* [2] и *LinqToDB* [3].

На рис. 1 приведён код с использованием *SqlClient*, *Dapper* и *LinqToDB*. Данные скрипты выполняют одно и то же действие – чтение строк (4 468 976 шт.) из таблицы в память, их перебор с суммированием численных значений одного столбца.

<pre>using (var Conn = new SqlConnection(conn)) { Conn.Open(); string QueryString = "SELECT * FROM NSI..MATNORMRAZUZLOV"; using (var Command = new SqlCommand(QueryString, Conn)) { using (var DAdapter = new SqlDataAdapter(Command)) { var DS = new DataSet(); DAdapter.Fill(DS); double test = 0; foreach (DataRow item in DS.Tables[0].Rows) { double.TryParse(item["NC"].ToString(), out double itemNC); test += itemNC; } Console.WriteLine("SUM: " + test.ToString()); } } }</pre>	<pre>using (var Conn = new SqlConnection(conn)) { string QueryString = "SELECT * FROM NSI..MATNORMRAZUZLOV"; var data = Conn.Query<MATNORMRAZUZLOV>(QueryString).ToArray(); double test = 0; foreach (var item in data) { test += item.NC ?? 0; } Console.WriteLine("SUM: " + test.ToString()); }</pre>	<pre>using (var db = new NSIDB("NSIDBConnectionString")) { var data = db.Matnormrazuzlovs.ToArray(); double test = 0; foreach (var item in data) { test += item.NC ?? 0; } Console.WriteLine("SUM: " + test.ToString()); }</pre>
SqlClient, 20 строк	Dapper, 11 строк	LinqToDB, 10 строк

Рис. 1. Сравнение количества строк кода при использовании различных инструментов

Для тестирования производительности необходимо запустить каждый скрипт и измерить время выполнения, количество используемой памяти и нагрузку на центральный процессор (ЦП). На рис. 2–3 представлены результаты измерений.

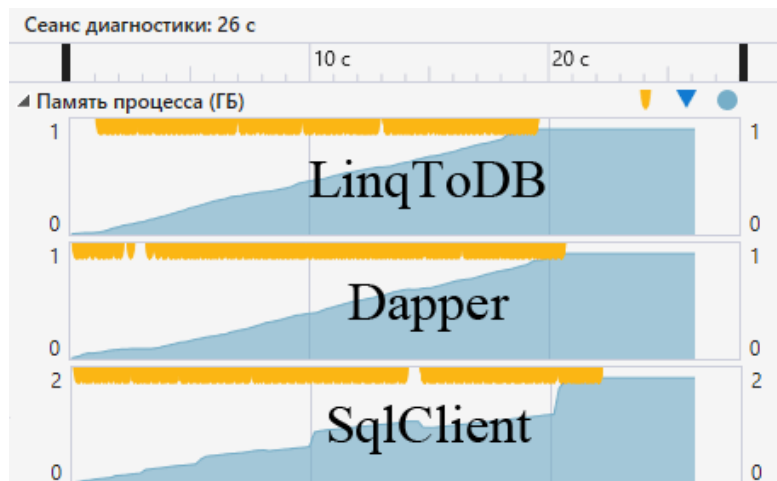


Рис. 2. Количество используемой памяти при использовании различных инструментов

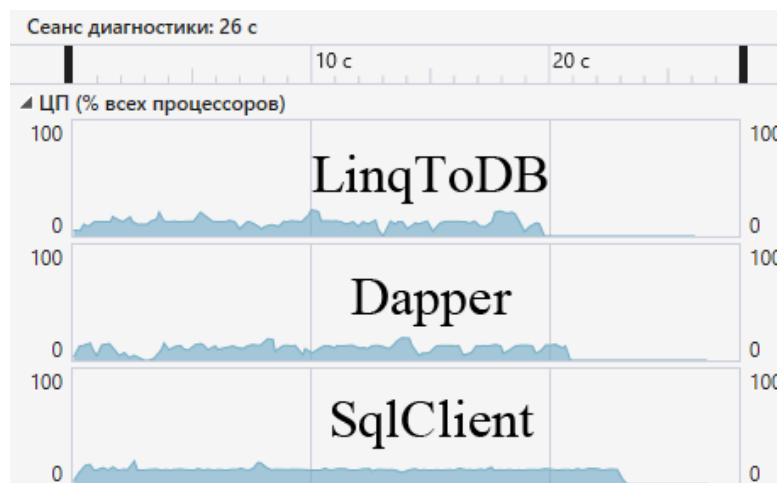


Рис. 3. Нагрузка на ЦП при использовании различных инструментов

После завершения тестирования производительности можно привести результаты измерения производительности в табличный вид (табл. 1).

Таблица 1

Результаты измерения производительности

Инструмент	Время выполнения, с	Используемая память, Гб	Средняя нагрузка на ЦП, %
<i>SqlClient</i>	24	2	14,1
<i>Dapper</i>	20,7	1,1	15,2
<i>LinqToDB</i>	19,4	1,1	17,2

Анализ результатов тестирования производительности показывает, что код с применением *SqlClient* использует больше памяти и дольше выполняется, чем остальные. *LinqToDB* выполняется быстрее всех, но создаёт дополнительную нагрузку на ЦП. «Золотой серединой» в данном эксперименте является *Dapper*.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование *ORM* при разработке АСУП является оправданным решением и позволит повысить производительность, удобство отладки и поддержки

корпоративных приложений. Благодаря *ORM* код выглядит более компактным, лаконичным и менее вложенным.

Список литературы

1. Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений / М. Фаулер. М.: Вильямс, 2006. 544 с.
2. Dapper: Documentation. URL: <http://dapper-tutorial.net/dapper/>.
3. LINQ to DB: Documentation. URL: <http://linq2db.github.io/>.

СОЗДАНИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО НАБОРА ДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОЦИФРОВАННЫХ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

Е. О. Пересунько*

***Научный руководитель – В. В. Тынченко,
кандидат технических наук, доцент
Сибирский федеральный университет***

На сегодняшний день программное обеспечение для автоматизации документооборота представляет собой совокупность большого числа различных компонентов, в т. ч. модулей распознавания текста. Подобные системы находят своё применение во многих отраслях. Так, распознавание документов позволяет автоматизировать взаимодействие с ними в банках, государственных учреждениях, а с другой стороны, даёт возможность упростить заполнение различных форм для обычных пользователей автоматизированных информационных систем [2].

Постановку задачи распознавания структуры оцифрованных текстовых документов можно определить следующим образом. Необходимо разработать алгоритм, который принимает на вход изображение, распознаёт текст, разбивает его на объекты и для каждого объекта принимает решение о его принадлежности к какому-либо классу. В данной задаче в качестве объекта выступает блок с текстом – совокупность информации о координатах и строковом представлении отдельно взятого абзаца, а в качестве класса – один из нескольких типов блоков («заголовки», «ключ», «значение» или «другое»).

Одним из наиболее эффективных способов решения подобной задачи является применение методов глубокого обучения [1]. Однако такой подход имеет свои ограничения. Поскольку модели глубокого обучения включают в себя большое количество параметров, необходимо иметь большой набор тренировочных данных.

Для обучения нейронной сети с целью решения поставленной задачи существуют различные наборы данных [5, 6], доступные для некоммерческого использования исключительно в исследовательских целях. Вышеупомянутые наборы данных обладают рядом недостатков, из которых можно выделить два наиболее критичных:

1) наборы данных включают в себя маленькое количество узконаправленных изображений, что не позволяет обучить модель для промышленного использования;

* © Пересунько Е. О., 2021

2) использование наборов данных для некоммерческого использования накладывает существенные ограничения на внедрение разработанной модели в проприетарное программное обеспечение.

Таким образом, возникает проблема получения большого количества размеченных изображений документов разного типа. В данной работе рассматривается создание синтетического набора данных.

Для его генерации была разработана программа на языке программирования *Python*. На рис. 1 показана схема работы программы.

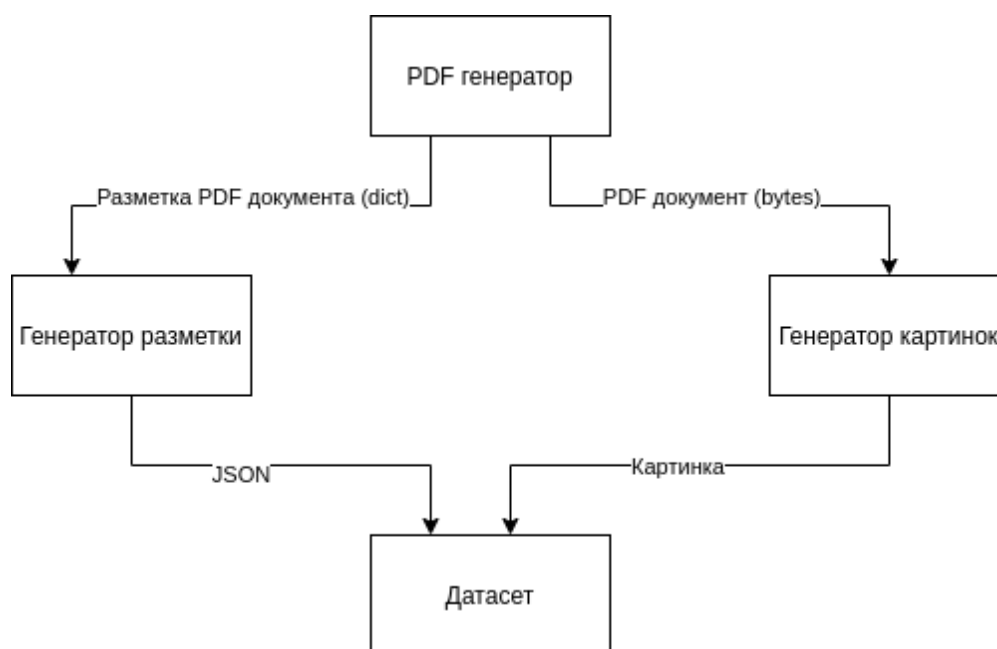


Рис. 1. Схема работы генератора

В первую очередь генерируется *PDF*-файл, имитирующий некий документ. Для создания самого файла используется библиотека *FPDF* [4], для наполнения документа текстом – библиотека *Faker* [3]. Расположение текста на странице определяется с помощью генератора псевдослучайных чисел – модуля *random* стандартной библиотеки *Python*. Шрифт, начертание, размер и иные параметры задаются пользователем путём редактирования файла конфигураций.

После создания *PDF*-документа необходимо преобразовать его в изображение. В разработанной системе для этого используется библиотека *pdf2image* [7]. Поскольку цель создания набора данных – обучение нейронной сети, то необходимо также сгенерировать файл с метаданными, а именно координатами слов и блоков текста, самим текстом и типом блока. Под типом понимается один из возможных форматов текста – заголовок, вопрос, ответ или неклассифицируемая информация (штрихкоды, логотипы и т. д.). За генерацию разметки отвечает соответствующий модуль, результатом работы которого является *JSON*-файл.

На рис. 2 показан пример сгенерированного файла. На картинке также обозначены прямоугольники с блоками текста (тёмного цвета) и прямоугольники, содержащие каждое слово по отдельности (светлого цвета).

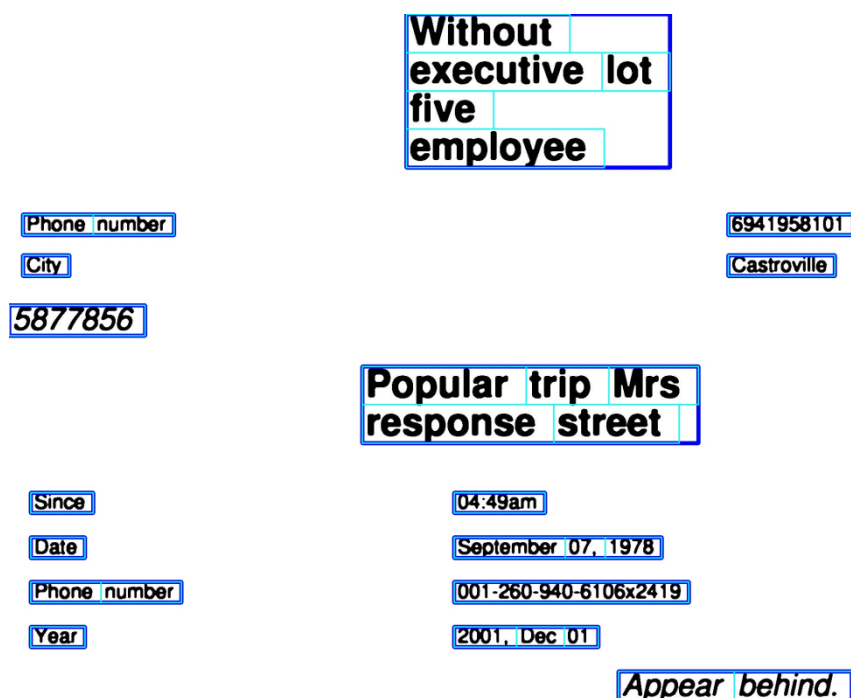


Рис. 2. Пример сгенерированного изображения

Разработанная программа позволяет генерировать подобные изображения в количестве, требуемом пользователю. Размер изображения, разрешение, параметры текста и прочие параметры задаются вручную, поэтому набор данных можно создать таким образом, чтобы он как можно более точно соответствовал задаче. При совмещении данного алгоритма с техниками аугментации данных можно получить набор данных, приближенный к реальным сканированным копиям документов.

Список литературы

1. Богатенкова А. О. Извлечение логической структуры из сканированных документов / А. О. Богатенкова, И. С. Козлов, О. В. Беляева // Труды ИСП РАН. 2020. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izvlechenie-logicheskoy-struktury-iz-skanirovannyh-dokumentov>.
2. Жильников А. Ю. Электронный документооборот / А. Ю. Жильников, О. С. Михайлова // Территория науки. 2017. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnyy-dokumentoorot>.
3. Faker: Python Package that Generates Fake Data for You. URL: <https://pypi.org/project/Faker/>.
4. FPDF: Simple PDF Generation for Python. URL: <https://pypi.org/project/fpdf/>.

5. Jaume G. FUNSD: A Dataset for Form Understanding in Noisy Scanned Documents / G. Jaume, H. K. Ekenel, J. Thiran // Accepted to ICDAR-OST. 2019.

6. Park S. CORD: A Consolidated Receipt Dataset for Post-OCR Parsing / S. Park // Document Intelligence Workshop at Neural Information Processing Systems. 2019.

7. Pdf2image: A Wrapper around the PDFTOPPM and PDFTOCAIRO Command Line Tools to Convert PDF to a PIL Image List. URL: <https://pypi.org/project/pdf2image/>.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА КЛАССИФИКАЦИИ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ НЕЧЁТКОЙ СИСТЕМЫ

Т. С. Плешкова*

*Научный руководитель – В. В. Становов,
кандидат технических наук, доцент
Сибирский федеральный университет*

В разных сферах современного мира стоит задача классификации данных, т. е. отнесения объекта к одному из нескольких попарно не пересекающихся множеств. Широко признано, что классификация – необходимый шаг в понимании любой области исследования. Классификация применяется для решения многих задач, например, фильтрации спама в электронной почте, распознавания речи, изображений, категоризации видов растений, животных, вирусов и т. д. На сегодняшний день используются автоматизированные методы классификации, которые в большинстве случаев можно назвать своего рода чёрным ящиком, который может выдавать правильный ответ, но проводить процесс классификации без предоставления информации о том, какие характеристики влияют на определение классов. В связи с тем, что заказчик часто хочет понимать происходящие внутри процессы, возникает необходимость в методе классификации данных с возможностью интерпретации процесса принятия решений.

Известная нечёткая классификация, которая базируется на теории нечётких множеств [2] и основы которой были представлены Л. Заде в его работе 1965 г., может быть объяснена на естественном, понятном человеку языке [4]. Смысл нечёткой классификации состоит в определении принадлежности объекта с известными признаками к тому или иному классу. В нечёткой логике рассматривается отнесение каждого объекта ко всем классам с определёнными степенями принадлежности, которые в свою очередь указывают силу ассоциации между объектом и соответствующим классом [3].

В данной статье основной упор будет сделан на разработку метода нечёткой классификации эволюционными алгоритмами. Вопросы разработки подобных методов рассматривались в работе [4].

Основная идея генетического алгоритма (ГА) построена на теории естественного отбора Чарльза Дарвина, т. е. в ГА идёт симуляция процесса естественного отбора, когда более приспособленные особи (родители) из популяции переживают менее приспособленных и производят

* © Плешкова Т. С., 2021

следующее поколение особей, которые наследуют характеристики родителей. Алгоритм делится на несколько этапов: инициализация популяции, селекция, скрещивание, мутация и формирование нового поколения. На этапе инициализации формируются базы правил (БП). БП – метод представления знаний для проведения операции нечёткого логического вывода, который содержит в себе нечёткие высказывания [1]. Структурная схема алгоритма представлена на рис. 1.

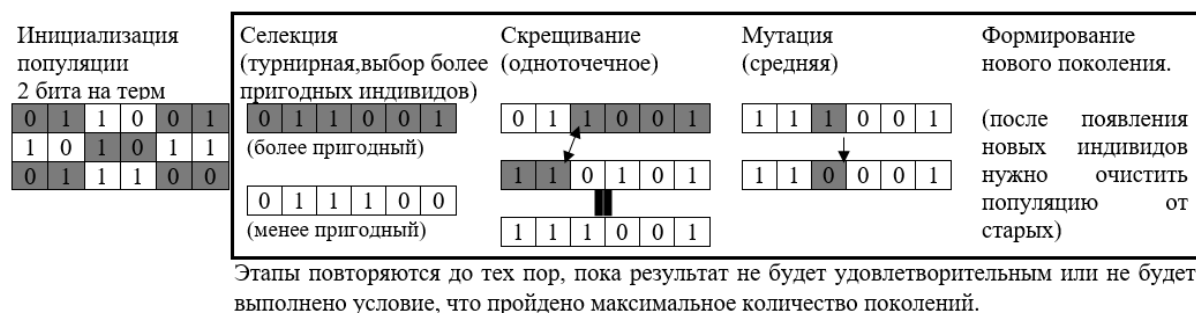


Рис. 1. Структурная схема алгоритма

Реализация алгоритмической схемы осуществлялась на языке C# с помощью интегрированной среды разработки *Visual Studio*. В процессе тестирования алгоритма подбирались следующие параметры: количество правил, количество термов, количество поколений. Алгоритм запускался при следующих параметрах: количество индивидов – 100, процент разбиения выборки – 80/20, разбиение было случайным, не стратифицированным. На каждые 100 поколений замерялась точность, т. е. качество классификации (процент верно классифицированных объектов на тестовой выборке), с 10 запусков подсчитывалось среднее значение. Тестирование алгоритма проводилось на различных наборах данных, результаты лучших конфигураций представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты работы алгоритма классификации данных

Данные	<i>Iris</i>		<i>Australian</i>		<i>Ionosphere</i>		<i>Seeds_dataset</i>		<i>Glass</i>	
Кол-во термов	4		2		2		4		4	
Кол-во правил	4	5	5	10	4	11	6	7	7	8
Кол-во поколений										
0	0,550	0,647	0,694	0,684	0,663	0,668	0,369	0,264	0,400	0,36
100	0,863	0,860	0,779	0,777	0,782	0,789	0,719	0,671	0,658	0,696
200	0,860	0,863	0,776	0,785	0,785	0,787	0,786	0,755	0,702	0,704
300	0,860	0,863	0,776	0,781	0,787	0,786	0,793	0,805	0,702	0,727
400	0,860	0,863	0,776	0,781	0,787	0,785	0,795	0,805	0,702	0,729
500	0,860	0,863	0,776	0,783	0,790	0,786	0,805	0,805	0,704	0,729
600	0,860	0,863	0,774	0,783	0,790	0,787	0,807	0,805	0,704	0,729
700	0,860	0,863	0,774	0,783	0,792	0,787	0,805	0,805	0,709	0,729

Таким образом, проведённые исследования показали, что при увеличении количества поколений более 300 точность на тестовой выборке не снижается, а для различных наборов данных наибольшая точность классификации достигается при разных параметрах. Возникает необходимость сделать адаптивный алгоритм, который подбирал бы число правил и термов самостоятельно.

Для общей картины проводилось сравнение разработанного алгоритма с другими методами и подходами. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты работы различных методов

Метод Данные	kNN ($k = 5$)	SVM	MLP	Разработанный алгоритм	Разработанный алгоритм с увеличенным ресурсом
<i>Australian</i>	0,838	0,715	0,937	0,785	0,858
<i>Seeds</i>	0,931	0,845	0,643	0,807	0,829
<i>Iris</i>	0,900	0,867	0,961	0,863	0,944
<i>Glass</i>	0,835	0,719	0,981	0,729	0,777
<i>Ionosphere</i>	0,827	0,877	0,915	0,792	0,867

Анализируя данные из табл. 2, можно сделать вывод о том, что предлагаемый алгоритм уступает по точности методам MLP и k -ближайших соседей, но иногда он лучше метода SVM или сравним с ним. При увеличении объёма ресурсов как минимум до 200 индивидов алгоритм показывает более высокие результаты. Также важно помнить о главной особенности алгоритма – возможности интерпретации процесса принятия решения.

Список литературы

1. Григорьева Д. Р. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и лабораторным работам / Д. Р. Григорьева, Г. А. Гареева, Р. Р. Басыров. Набережные Челны: НЧИ КФУ, 2018. 9 с.
2. Кофман А. Введение в теорию нечётких множеств / А. Кофман. М.: Радио и связь, 1982. 432 с.
3. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечёткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский. М.: Горячая линия – Телеком, 2004.
4. Становов В. В. Самонастраивающиеся эволюционные алгоритмы формирования систем на нечёткой логике: дисс. канд. техн. наук: 05.13.01 / Становов Владимир Вадимович. Красноярск, 2016. С. 35.

ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКОЙ ПРОЕКТА В УСЛОВИЯХ УДАЛЁННОЙ КОМАНДЫ РАЗРАБОТЧИКОВ

Н. В. Соколовский*

*Научный руководитель – М. В. Козлова,
кандидат философских наук
Сибирский федеральный университет*

В связи с карантином из-за пандемии *COVID-19* в 2020 г. различные компании и организации были вынуждены перейти на дистанционный формат работы. И для многих, кто оказался не готов к новым условиям, процесс адаптации и налаживание рабочих процессов превратились в затяжную проблему.

Разработчики ПО не стали исключением – большинство методологий управления командой не могут быть реализованы в полной мере при работе сотрудников из дома, т. к. рассчитаны на личное присутствие работников в офисе и «живое» общение между людьми.

Вместе с тем вынужденный переход на удалённый формат работы способствовал не только выявлению недостатков, но и раскрытию его потенциала многими организациями. Так, например, 57 % коллектива компании «*Manao*» проголосовало за вариант «Остаюсь на удалёнке» уже после снятия ограничений [2].

В связи с этим на сегодняшний день большой интерес вызывает изучение успешных практик перехода на дистанционный формат работы [1]. В частности, целью нашего исследования является теоретическое обобщение известных практических результатов внедрения различных принципов управления удалённой командой разработчиков ПО, а также выявление востребованности этих принципов.

Таким образом, объектом исследования данной работы является менеджмент команды разработчиков, а предметом – гибкие методологии, применяемые для этого процесса при условии наличия территориально распределённых членов команды. В рамках данной работы будут рассмотрены основные недостатки удалённой работы и способы борьбы с ними.

Большинство команд работают по принципам гибкой разработки ПО и привыкли к офисным стандартам работы. Но после перехода на дистанционный формат был проведён опрос среди сотрудников, который выявил множество проблем:

- невозможность лично пообщаться с человеком, это можно сделать только через мессенджеры;

* © Соколовский Н. В., 2021

- ответ на вопрос можно ждать долгое время, что затягивает процесс выполнения задач и срывает сроки;

- отсутствие невербального общения, а значит, слабое взаимодействие между разработчиками, т. к. они вынуждены общаться с буквально незнакомыми людьми, которых ни разу не видели и не слышали;

- стендапы, митинги, собрания и т. д. можно организовать только в виде онлайн-конференции, при этом не все работники могут включить веб-камеру и максимально имитировать реальные собрания, что снижает эффективность этих собраний и отчасти затрудняет общение между разработчиками;

- для полноценной дистанционной работы необходима самодисциплина, которую некоторым людям необходимо развивать, т. к. те, кто не сможет этого сделать, будут оштрафованы или уволены за слишком слабый вклад в рабочий процесс;

- трудно отслеживать, чем занимается сотрудник в рабочее время;

- люди могут жить в разных часовых поясах, и время, в которое команда одновременно работает, уменьшается с 8 часов до 4–5.

Таким образом, удалённая работа повлекла за собой достаточное количество проблем, которые практически не проявлялись ранее. Однако у неё есть и свои положительные стороны:

- люди не тратят время на поездку до офиса – таким образом, каждый из сотрудников экономит 1–2 часа в день;

- каждый работник сам создаёт себе комфортное рабочее место;

- возможность работать на зарубежную компанию и получать заработную плату в разы выше, чем среднюю по региону на данной позиции.

Существует множество аспектов в сфере управления командой, где можно провести исследования и улучшения:

- организация рабочего процесса;

- коммуникация между людьми;

- мотивация сотрудников и т. д.

Например, для улучшения взаимоотношений между сотрудниками можно проводить онлайн-конференции с веб-камерами, чтобы люди видели друг друга. Кроме того, многие компании практикуют сбор всех удалённых сотрудников на корпоративных праздниках, оплачивая поездку и проживание. Для компании это не сильно существенные затраты, но работники получают очень много опыта, личного общения.

Также не стоит отслеживать то, сколько времени в день человек работает. По опросам, проведённым внутри нескольких компаний, разработчики могут активно работать только в течение 4–5 часов. Остальное время люди тратят на кофе-брейки, общение на нерабочие темы и т. д. Таким образом, если дать разработчикам больше свободы, им проще сделать задания вовремя, чем при постоянном контроле их деятельности.

Проблему с часовыми поясами решить довольно просто. Руководитель команды задаёт основное время рабочего дня, в течение которого все сотрудники должны быть онлайн и оперативно отвечать друг другу, обсуждать проблемы, планы и другие интересующие их темы. Обычно это 3–4 часа примерно с 10:00 до 14:00 по московскому времени.

Вопрос самодисциплины, к сожалению, слишком сложный для решения, поэтому некоторые сотрудники после перехода на удалённый формат не могут справиться с нужным объёмом работы и уходят из компании. Причин тому много – отвлечение на семью, детей, отсутствие контроля со стороны руководителя и пр. Поэтому при собеседованиях на удалённую позицию этот вопрос часто задаётся соискателям, и это является довольно важным параметром для приёма на работу.

В итоге можно сказать, что почти все вышеперечисленные проблемы вполне решаемы. Для быстрой и качественной разработки необходимо лояльное отношение разработчиков друг к другу, минимальный контроль их деятельности и постоянное сплочение коллектива. Только так можно добиться идеального взаимодействия сотрудников и своевременного выполнения задач.

Список литературы

1. Гурова И. М. Дистанционная работа как тренд времени: результаты массового опыта / И. М. Гурова // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2020. Т. 11. № 2. С. 128–147. URL: <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2020.11.2.128-147>.

2. Как управлять командой разработчиков: опыт компании «Манао». URL: <https://netology.ru/blog/08-2020-upravlenie-razrabotchikami-manao>.

ГЕЙМИФИКАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ КОМАНДЫ РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

А. Ю. Телков*

**Научный руководитель – М. В. Козлова,
кандидат философских наук
Сибирский федеральный университет**

С каждым днём разрабатывается всё больше программных продуктов, всё большее количество разработчиков объединяются в команды, чтобы быть более конкурентоспособными на растущем ИТ-рынке. Однако какой бы интересной и захватывающей ни была работа программистов, многие из них не задерживаются надолго на одном месте работы. Текучесть кадров представляет собой серьёзную проблему для управления и организации продуктивной работы команды. С одной стороны, возникает потребность удержать разработчиков, а с другой – потребность быстро адаптировать нового члена команды, учитывая, что в современных условиях полностью избавиться от текучки практически невозможно.

Обзор различных источников, посвящённых обозначенным проблемам, показывает, что материальное стимулирование не является панацеей, в т. ч. и для ИТ-гигантов, в то время как небольшие фирмы, не имея преимуществ в финансовом плане, вынуждены более активно задействовать нематериальную мотивацию. Так, например, показательным мы считаем интервью *CNBC* с Делси Д. Бином (*Delcie D. Bean*), директором Массачусетской ИТ-фирмы [3]. Описывая собственный успешный опыт удержания сотрудников, он выявил важность эффективных коммуникаций в команде, установка на развитие которых в итоге и служит залогом результативных управленческих решений. Одним из важных и необходимых шагов для реализации позитивного сценария в целом стало понимание ценностей и мотивов молодого поколения, к которому принадлежит большинство работающих в фирме программистов. Далее, опираясь на правильно выявленные потребности сотрудников, применяются известные приёмы, например, соревновательность, анкеты обратной связи, доска почёта (*a Wall of Fame*), прощальные вечеринки (*farewell parties*) в честь уволившихся сотрудников, которых стали называть выпускниками, и др.

В конечном счёте, с нашей точки зрения, успех в данном примере во многом достигается благодаря грамотному внедрению элементов

* © Телков А. Ю., 2021

геймификации. Наличие правил, обратная связь, метафорическая отсылка к обучению в колледже – всё это дополнительный стимул, реализация потребности молодёжи в развитии и общении. А эффективное общение, в свою очередь, положительно влияет на сплочённость и продуктивность команды разработки.

Действительно, для организации эффективной команды каждый руководитель старается придумать наиболее подходящий способ стимулирования и мотивации своих сотрудников. Следовательно, мотивация – это один из важнейших механизмов достижения цели. Современные *HR*-специалисты справедливо считают, что в реалиях текущих дней поощрения сотрудников должны заключаться не только в премиях и изменениях оклада. Потому как персонал (особенно молодые специалисты 20–35 лет) всё больше ценит возможность самореализации, творческую обстановку в коллективе. Принимая это во внимание, многие управленцы отдают предпочтение геймификации бизнес-процессов, поскольку она позволяет повысить продуктивность труда, превратив рутинную работу в особый игровой процесс [1].

Исследуя опыт внедрения геймификации в различных компаниях, мы обратили внимание на грандиозный по масштабам проект геймификации под названием «*Yota Star Wars*» [4]. Суть мероприятия заключалась в том, что сотрудников компании «*Yota*» разделили на два противоборствующих лагеря: Республику (светлая сторона), которая объединяла сотрудников точек продаж, и Империю (тёмная сторона), которая объединяла сотрудников плана продаж. На протяжении двух месяцев светлая сторона боролась с тёмной стороной, выполняя план продаж по торговой точке, городу, региону и по стране в целом.

Для успешного участия нужно было накопить определённые знания, поэтому сотрудники проходили обучение, слушали курсы и сдавали тесты, чтобы ориентироваться в игре.

Специально для «*Yota Star Wars*» был создан сайт с интегрированным *Skype*-чатом. Сценарий игры не был статичным, по ходу сюжета необходимо было решать различные квесты.

Согласно открытым данным, опубликованным компанией «*Yota*», уровень необходимых знаний персонала вырос на 30 %. Уровень выполнения стандартов продаж также поднялся на 20 %.

За счёт применения техник геймификации компании «*Yota*» удалось повысить уровень обслуживания клиентов на 87 % и увеличить количество обученных сотрудников до 98 %, что положительно сказалось на росте розничных продаж. Анонимный опрос среди вовлечённых в игру сотрудников показал, что 88 % из них положительно оценили идею проекта и были рады принять в нём участие.

С другой стороны, необходимо учитывать и негативные факторы. Очень часто, например, упоминается то, что игры могут отвлекать и уменьшать эффективность работы. Поэтому менеджеру по персоналу, который хочет использовать этот инструмент в работе, следует прежде

всего тщательно проанализировать возможности его применения.

Что касается разработки программного обеспечения, то здесь вероятна возможность внедрения геймификации: так, на примере «Yota» можно организовать соревнования по борьбе с «тёмной стороной» заказчика или соревнования внутри коллектива по выполнению задач и лучших проектных решений. В совокупности с хорошей оплатой труда и карьерным ростом такое объединение даст положительную динамику в коллективе, разнообразит повседневные задачи. А положительные изменения будут полезны как сотрудникам, так и руководителям [2].

Таким образом, внедрение геймификации может положительно повлиять на изменение поведения, развитие новых навыков и появление инноваций в разработке. Но важно понимать, что соревнование должно быть адекватно ситуации. Следует оставаться в рамках основного понятия «Win-win», отлично характеризующего последствия внедрения геймификации – выигрывают все.

Практические применения показывают, что используя такой подход, сами сотрудники заинтересованы в достижении результатов, стремясь ко всё большим успехам.

Подводя итог, можно сказать, что если игра сбалансирована, не слишком сложная и не слишком простая, то сотрудники всегда стремятся улучшить свои результаты и постоянно находят новые, часто самые неожиданные способы решения задач.

Очень важной является обратная связь, любой компании необходимо следить за реакцией на изменения, чтобы своевременно привносить улучшения в процесс геймификации.

Данная тема далеко не исчерпана и требует дальнейшего теоретического осмысления, особенно, полагаясь на положительное развитие ИТ-сектора и увеличение потребности в большом количестве различных разработчиков, а также проработки методик внедрения геймификации в серьёзные бизнес-процессы.

Список литературы

1. Вербах К. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса / К. Вербах, Д. Хантер, М. Иванов. 2015.
2. Виниченко М. В. Проблемные вопросы подготовки кадров по направлению «управление персоналом» в условиях нестабильной обстановки на рынке труда / М. В. Виниченко // Материалы Ивановских чтений. 2015. № 4. С. 67–71.
3. A Small Tech Company Tried it all to Stop Employee Turnover. Only One Thing Worked. URL: <https://londondaily.com/a-small-tech-company-tried-it-all-to-stop-employee-turnover-only-one-thing-worked>.
4. Yota: Игровые механики для сплочения коллег. URL: <https://www.gamification-now.ru/cases/kompaniya-yota-prodolzhaet-geymifikaciyu-i-dobivaetsya-novyh-vysot-v-biznese>.