

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ И МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой

А.В.Гулай

«14» 12 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

«Интеллектуальная система распознавания личности на основе спектрального анализа речевых сигналов»


Специальность 1-55 01 01 «Интеллектуальные приборы, машины и производства»

Обучающийся  
группы 10306115

  
18.12.19  
(подпись, дата)

Путиловский В.А.

Руководитель проекта

  
19.12.2019  
(подпись, дата)

Снигирев С.А.

Консультанты

по экономическому  
разделу

  
18.12.19  
(подпись, дата)


Комина Н.В.

по охране труда

  
24.12.19  
(подпись, дата)

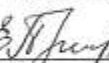
Пантелеенко Е.Ф.

по переводу научно-  
технической литературы

  
24.12.19  
(подпись, дата)

Безнис Ю.В.

по электронной  
презентации

  
9.01.20  
(подпись, дата)

Полынкova Е.В.

Ответственный за нормоконтроль

  
09.01.2020  
(подпись, дата)

Волкова З.Н.

Объем работы:

расчетно-пояснительная записка - 83 страницы;

графическая часть - 8 листов;

магнитные (цифровые) носители - 1 единица.

Минск 2019

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект 91 с., 10 ил., 16 табл., 26 источников.

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЧНОСТИ НА ОСНОВЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ.

Объектом разработки является система распознавания личности по голосу.

Цель проекта: разработка интеллектуальной системы распознавания личности человека. Выработка индивидуальных свойств голоса, алгоритмов и средств биометрического контроля производственно-технологического оборудования предприятий.

В результате выполнения дипломного проекта были разработаны все составные части системы. Были выбраны методы, используемые в преобразовании Фурье и кепстральном анализе, которые позволяют лучше классифицировать звуковые образы, а также предложена конструктивная реализация системы.

Область применения системы: обработка обращений пользователей по телефону (колл-центры и т.п.), что позволяет ускорить обслуживание абонентов и разгрузить операторов. В более значимых проектах (особенно связанных с необходимостью защиты конфиденциальной информации) идентификация по голосу играет вспомогательную роль по отношению к другим биометрическим технологиям.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгоритм построения звукового фрагментатора речи для распознавания голосовых образов, с учетом биометрических особенностей диктора / И. В. Бойков, Д. М. Калашников / Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2016. – № 1 (37). – С. 78–91.
2. Аграновский А. В., Леднов Д. А. Математическая модель распознавания речи с использованием протяженных контекстов / Информационные технологии, № 7, 1997. С. 33–36.
3. Никольская О. Н., Прокопенко С. В., Руднев В. А. Анализ временных параметров речи в норме и при патологии центральной нервной системы. Дефектология, 2002, № 6, с. 3–5.
4. Morrison D., Wang R. and De Silva L. C. Ensemble methods for spoken emotion recognition in call-centres // Speech Communication, 49, 2007. pp. 98–112.
5. Фролов, А. В. Синтез и распознавание речи. Современные решения / Г. В. Фролов. – М.: Связь, 2003. – 216 с.
6. Методы автоматического распознавания речи: пер. с англ. / У. А. Ли, Э. П. Нейбург, Т. Б. Мартин [и др.]; под ред. У. Ли. – М.: Мир, 1983. – Кн. 1. – 328 с.
7. K. Wang, N. An, Y. Zhang, “SpeechEmotionRecognitionUsingFourierParameters”, 2015.
8. D. Kamiska, T. Sapinski, G. Anbarjafari, “Efficiency of chosen speech descriptors in relation to emotion recognition”, 2017.
9. Журавлев Ю.И., Рязанов В.В., Математические методы. Программная система а. Практические применения // Распознавание. — М.: Фазис, 2006.
10. Лобанов, Б. М. Анализ и синтез речи: сб. науч. тр. / Б. М. Лобанов. – Минск: АН БССР, 1991. – 47 с.
11. Zahorian, S., Hu, H.A. Spectral/temporal method for robust fundamental frequency tracking. The Journal of the Acoustical Society of America, vol. 123, issue 6 (2008), pp. 4559-4571.
12. Performance Analysis of LPC, PLP and MFCC Parameters In Speech Recognition / Mahesh Goyani, Namrata Dave // National Conference on Advance Computing. - P. 174-178.
13. Аграновский А.В Теоретические аспекты алгоритмов обработки и классификации акустических сигналов / А.В. Аграновский, Д.А. Леднов. Москва: Изд-во "Радио и связь", 2004. - 164с.
14. The CMU Audio Databases [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.speech.cs.cmu.edu/databases/an4/>

15. Оценка классификатора (точность, полнота, F-мера) [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://bazhenov.me/blog/2012/07/21/classification-performance-evaluation.html>.
16. Статистика ОС Windows. Январь 2018 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.comss.ru/page.php?id=4803>.
17. Системные требования МАТЛАБ 2016а [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [https://www.mathworks.com/content/dam/mathworks/mathworksdotcom/support/sysreq/files/SystemRequirements-Release2016a\\_Linux.pdf](https://www.mathworks.com/content/dam/mathworks/mathworksdotcom/support/sysreq/files/SystemRequirements-Release2016a_Linux.pdf).
18. Фурдуев В. В. Акустические основы вещания. — М.: Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио, 1960.
19. Микрофон // Фотокинотехника: Энциклопедия / Гл. ред. Е. А. Иофис. — М.: Советская энциклопедия, 1981.
20. Вартамян И. А. Звук—слух—мозг.—Л.: Наука.—1981.
21. Алдошина И. Основы психоакустики. Громкость // Звукорежиссер.—2000.— №8.
22. Севостьянов В. Коммутация, часть 2а (разъемы) // Музыкальное оборудование – 1999.
23. ESIMAYA44 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.esi-audio.com/products/maya44/>.
24. LinuxMint [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.linuxmint.com/edition.php?id=254>.
25. Жесткий диск Seagate Barracuda [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://catalog.onliner.by/hdd/seagate/st3250312as>.
26. Монитор АОС e970Swn [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://catalog.onliner.by/display/aoc/e970swn>.