

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет информационных технологий и робототехники  
Кафедра «Программное обеспечение информационных систем и технологий»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Ю.В. Полозков  
(подпись) (инициалы и фамилия)

«29» 05 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**«Приложение для выбора услуг связи»**

Специальность 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии»

Направление специальности 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии  
(в проектировании и производстве)»

Обучающийся  
группы 10702316  
(номер)

Руководитель

Консультанты:

по компьютерному проектированию

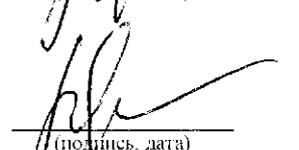
по разделу «Охрана труда»

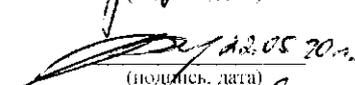
по разделу «Технико-экономическое  
обоснование проекта»

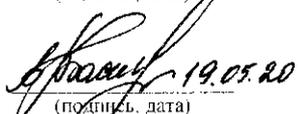
Ответственный за нормоконтроль

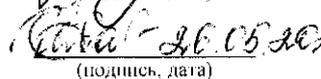
 Д.А. Смугага  
(подпись, дата)

 И.Л. Ковалева  
(подпись, дата)

 И.Л. Ковалева  
(подпись, дата)

 22.05.2020 Н.М. Журавков  
(подпись, дата)

 19.05.20 Л.В. Бутор  
(подпись, дата)

 26.05.2020 Е.А. Швайкова  
(подпись, дата)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 85 страниц;

графическая часть – 6 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2020

## РЕФЕРАТ

### ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ, УТП, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ, КЛАСТЕРИЗАЦИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ, PYTHON, K-MEANS

Целью дипломного проекта является повышение эффективности работы продукта компании Netcracker посредством предоставления уникального торгового предложения, сформированного на основе анализа данных клиентов и их классификации.

В проекте были решены следующие задачи: определен набор признаков для формирования УТП, выбран алгоритм машинного обучения для формирования УТП, реализован алгоритм для обоснования наилучшего кол-ва УТП, выполнена программная реализация на языке программирования Python и тестирование.

Разработанные параметры уникального торгового предложения успешно внедрены на предприятии и в режиме альфа-тестирования удалось привлечь дополнительных клиентов без затрат на рекламу.

Рассмотрены вопросы экономической эффективности данной разработки и охраны труда.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения сопровождаются ссылками на их авторов.

Дипломный проект: 85 с., 45 рис., 8 табл, 38 источник, 1 прил.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Телекоммуникации - понятие и классификации. [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://xbb.uz/ICT/Telekommunikacii-ponjatie-iklassifikacija>.
- 2 Современная телекоммуникация - это быстрая связь. [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://fb.ru/article/179855/sovremennayatelekkommunikatsiya—eto-byistraya-svyaz>.
- 3 Википедия [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>.
- 4 OSS/BSS [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/OSS/BSS>.
- 5 Связь OSS/BSS [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://www.cnews.ru/article/s/svyaz\\_ossb/s\\_sleduyushchayaostanovka](http://www.cnews.ru/article/s/svyaz_ossb/s_sleduyushchayaostanovka).
- 6 Что такое OSS и BSS [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.thefastmode.com/what-is/323-what-is-oss-bss>.
- 7 Основные понятия маркетинга [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.milacenter.ru/market/1.html>.
- 8 Основные категории в маркетинге [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://www.aup.ru/books/m168/1\\_2.htm](http://www.aup.ru/books/m168/1_2.htm).
- 9 Понятие УТП [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://lpgenerator.ru/blog/2016/12/27/chto-takoe-unikalnoe-torgovoe-predlozhenie-utp/>.
- 10 УТП [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://www.marketch.ru/marketing\\_dictionary/marketing\\_terms\\_u/unique\\_selling\\_proposition/](http://www.marketch.ru/marketing_dictionary/marketing_terms_u/unique_selling_proposition/).
- 11 Оптимизация методов управления [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-metodov-upravleniya-skladskimi-zapasami-na-primere-metallotorgovoy-deyatelnosti-zao-stroyservis>.
- 12 Использование ABC-XYZ-метода при оптимизации производственных запасов [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://aqm.by/stati/ypravlenie-financ/ispolzovanie-avs-xyz-metoda-pri-optimizatsii-proizvodstvennykh-zapasov/>.
- 13 Netcracker [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.netcracker.com/>.
- 14 Машинное обучение [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [https://vas3k.ru/blog/machine\\_learning/](https://vas3k.ru/blog/machine_learning/).
- 15 Роль машинного обучения в нейросетях [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://theoryandpractice.ru/posts/17724-ne-volshebstvo-kak>.

rabotayut-neyroseti-i-ikh-razrabotchiki.

16 Классификации [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://studiile.net/preview/2853360/page:2/>.

17 Кластеризация [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=%D0%9A%D0%BB%8F>.

18 Анализ данных [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://de.coursera.org/learn/sravneniye-sozdaniye-grupp#syllabus>.

19 Алгоритмы Форель и Форель 2 [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.aiportal.ru/articles/autoclassification/iorel.html>.

20 Методы кластерного анализа [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/6/6/lecture/184>.

21 Оценка качества в задаче кластеризации [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://neerc.ifmo.ru/wiki/D0.BB.\\_Cluster\\_Cohesion.29](http://neerc.ifmo.ru/wiki/D0.BB._Cluster_Cohesion.29).

22 Лекции по алгоритмам кластеризации и многомерного шкалирования [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.ccas.ru/voron/download/Clustering.pdf>.

23 Алгоритм объективной классификации [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://studfile.net/preview/4293088/page:4/#8>.

24 Введение в Python [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch\\_intro](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_intro).

25 Язык программирования Python в машинном обучении [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://medium.com/nuances-of-programming>.

26 JetBrains (PyCharm) [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/>.

27 Документация библиотеки sklearn языка Python [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.cluster.KMeans.html>.

28 Введение в pandas: анализ данных на Python [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://khashtamov.com/ru/pandas-introduction/>.

29 Кластеризация поисковых запросов в Python [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://coderhs.com/archive/cluster-search-queries-Python>.

30 СанПин №59 от 28.06.2013 «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами».

31 СанПиН №132 от 26.12.2013 «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий».

32 ТКП 45-2.04-153-2009. «Естественное и искусственное освещение. Строительные

нормы проектирования».

33 Щербакова Н.В. Охрана труда. Проектирование и расчёт производственного освещения/ Н.В. Щербакова, Д.А. Мельниченко, А.В. Копыток. - Минск, 2009. - 429с.

34 ТКП 339-211 «Правила устройства электроустановок».

35 ТКП 427-2012. «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

36 ТКП 45-2.02-142-2011 «Здания, строительные конструкции, материалы изделия. Правила пожарно-технической классификации».

37 ТКП 474-2013. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, утв. постановлением МЧС Республики Беларусь 29.01.2013 г. № 4.

38 ТКП 45-2.02-279-2013. «Здания и сооружения. Эвакуация людей при пожаре».