

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ**

**Зубченко Артем Юрійович**

УДК. 621.9.048.7

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕКСТОВИХ КОМУНІКАЦІЙ CALL-ЦЕНТРУ**

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Автореферат

магістерської роботи на здобуття кваліфікації магістра з автоматизації та  
комп'ютерно-інтегрованих технологій

Миколаїв – 2020

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

**Науковий керівник:** кандидат технічних наук, доцент  
**Щербак Юрій Георгійович**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
доцент кафедри екології Медичного інституту

**Рецензент:** доктор фізико-математичних наук, професор  
**Поздєєв Валерій Олександрович**  
МНУ ім. В.О. Сухомлинського,  
професор кафедри інформаційних технологій

**Консультант:** кандидат технічних наук, доцент  
**Андрєєв В'ячеслав Іванович,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
доцент кафедри екології Медичного інституту

Захист відбудеться «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р., о 10<sup>00</sup>, на засіданні  
Екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406

З магістерською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили  
за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** В Україні Call-центри займають близько 70 % від загального сектору послуг.

Значна частина Call-центрів створювалась за типовими проектами, практично без урахування нових технологій у сфері текстових комунікацій через месенджери. У зв'язку із суттєвим підвищенням кількості звертань та їх типів, впровадження сучасних технологій автоматизації при будівництві комунікацій Call-центру, а також модернізації існуючої, являється важливою складовою забезпечення стабільної роботи зазначених об'єктів обслуговування населення.

Текстові канали, чати, месенджери, зайняли близько 30 % від загальної кількості звертань до Call-центру, що відтворили потребу у асинхронній комунікації, створили нові правила комунікації компаній та клієнтів. Компанії від малого, середнього та міжнародного розміру по всьому світу інвестують у технології, що дозволяють знизити навантаження на операторів Call-центрів, продавців, менеджерів з технічного забезпечення. Вводяться нові інженерні та софтверні технології, що оптимізують роботу різних відділів компаній для масштабування та нарощування об'ємів комунікацій при існуючих людських ресурсах. Створюються спеціальні відділи для контролю та інтеграції систем автоматизації текстових каналів зв'язку.

Одними з систем, які відносяться до автоматизованих комунікаційних систем, є омніканальні комунікаційні платформи.

Наведений матеріал підтверджує актуальність обраної теми дипломної роботи.

**Мета та завдання дослідження.** Аналіз сучасних технологій автоматизації текстових каналів зв'язку та визначення основних напрямків підвищення їх автоматизації та зниження навантаження на операторів Call-центрів.

У процесі виконання роботи ставилися такі **завдання**:

- проаналізувати вимоги міжнародних нормативно-технічних документів з питань організації автоматичного ведення текстових комунікацій;
- виконати огляд існуючих систем автоматизації текстових каналів зв'язку

– дослідити сучасні технологічні рішення при впровадженні ведення текстових комунікацій у Call-центрі;

– проаналізувати сучасні автоматизовані системи текстових комунікацій, їх технічно-архітектурні властивості та надати рекомендації щодо їх використання у Call-центрах з урахуванням необхідних аналітичних параметрів;

– оцінити методики техніко-економічного обґрунтування впровадження систем автоматизації звертань та виконати розрахунки доцільного використання нейронної мережі для розпізнання типу звертання та зниження навантаження першої лінії Call-центру.

**Об'єктом дослідження** є сучасні технології автоматизації текстових каналів зв'язку через чати та месенджери Call-центрів.

**Предметом дослідження** виступають основні напрямки управління зниження навантаження на перші лінії підтримки Call-центру чи технічної підтримки автоматичних закриттів вхідних звертань.

**Методи дослідження:** щоб визначити, чи можна забезпечити точне відстеження встановленої температури, протягом досить швидкого часу реакції сушарки, не порушуючи стабільності системи були використані Циглера-Николс (метод крокової реакції) та оптимізація коефіцієнтів PID за допомогою алгоритму мінімізації найвищого спуску.

Магістерська робота виконувалась у відповідності до завдань науково-дослідної роботи Чорноморського національного університету (ЧНУ) ім. Петра Могили.

**Практичне значення одержаних результатів:** розробка та впровадження системи автоматизації текстових комунікацій у Call-центрі.

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 25 найменувань, 2 додатків на 8 сторінках. Основна частина роботи становить 70 сторінок, серед яких 35 рис. та 4 табл.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Робота присвячена аналізу сучасних технологій автоматизації текстових каналів зв'язку та визначенню основних напрямків підвищення їх автоматизації та зниження навантаження на операторів Call-центрів.

У **вступі** магістерської роботи обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету і задачі дослідження, аналізували сучасні технології автоматизації текстових каналів зв'язку та визначення основних напрямків підвищення їх автоматизації та зниження навантаження на операторів Call-центрів.

У **першому розділі** проводиться аналіз лексичної автоматизації моделі текстових каналів (комунікаційних систем). В рамках якої розробляються алгоритми, програми та системи обробки одиниць природної мови.

Лексична автоматизація - це одна з технологій, що забезпечує комунікації в мережі Інтернет. У службі миттєвих повідомлень крім текстових повідомлень можна передавати, звукові сигнали, картинки, відео, файли.

Мережева архітектура побудована за принципом клієнт-сервер (рис. 1). Призначення цієї мережі - ведення бесіди і миттєвого обміну повідомленнями в режимі онлайн через служби миттєвих повідомлень.

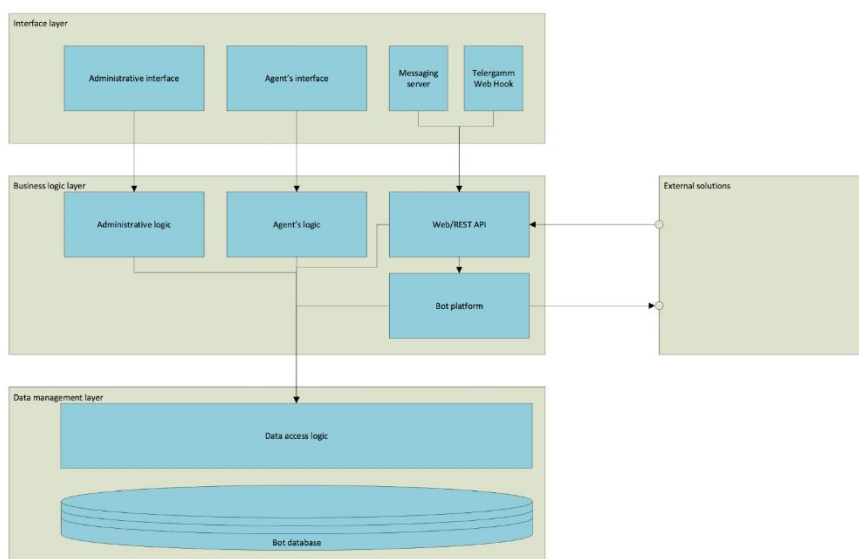


Рисунок 1 – Програмна архітектура

У **другому розділі** розроблена функціональна схема системи, розглянуті елементи системи, особливості їх функціонування, аналізували коефіцієнт продуктивності автоматизації каналу зв'язку та закриття вхідних комунікацій платформою.

Визначені програмні та апаратні вимоги до робочого місця оператора та представлена функціональна схема для автоматизації діалогового процесу.

Розроблено апаратну та технічну архітектуру платформи для подальшої розробки системи автоматизації текстових комунікацій. Механізм для автоматизації роботи з подіями чату. Скрипти поглиблюють налаштування автовідповіді і виконують дії при певних умовах.

У **третьому розділі** розроблено алгоритм роботи системи, описано хід роботи та деякі алгоритми функціонування на основі введення автоматизації через базу знань боту. Розроблено архітектуру системи, софтверні та хардверні вимоги для встановлення у Call-центрі.

Розроблено та реалізовано алгоритм морфологічного розпізнавання тексту. Система функціонує таким чином, щоб в першу чергу нейронна мережа повинна розпізнати запит чи звернення у тексті.

У роботі доведено, що нейронний підхід, заснований на характері, може досягти послідовних доказів. Наведено, що нейронний підхід більш ефективний, ніж базовий маркер з функціями. Побудована схема роботи системи розпізнавання вхідного звертання для подальшого підключення бота чи оператора. Складена математична модель системи морфологічного розпізнавання тексту (рис.2).

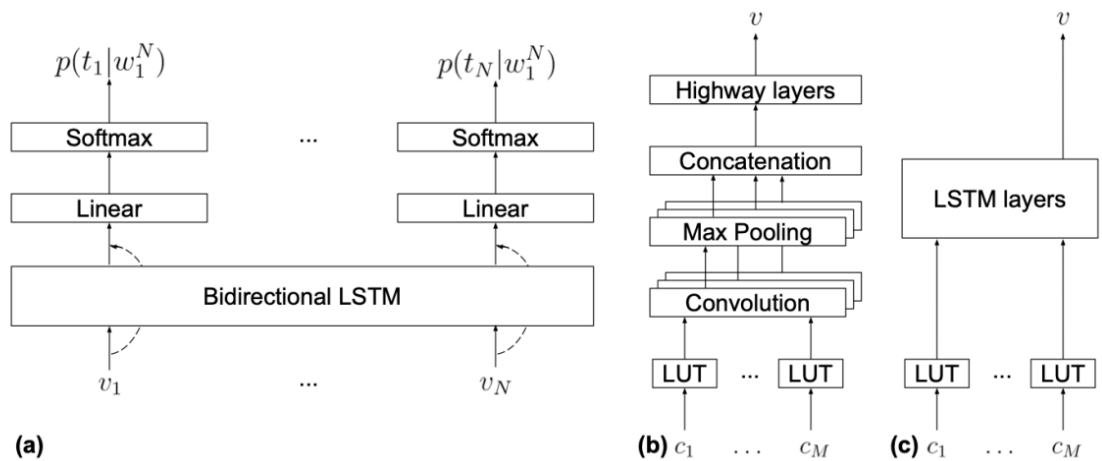


Рисунок 2 – Математична модель системи морфологічного розпізнавання тексту

У четвертому розділі «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» розглянуто фактори виробничого середовища та трудового процесу у приміщенні операторів Call-центру, проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів. Виконано інтегральну оцінку важкості праці на зазначених робочих місцях. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

## ВИСНОВКИ

Обробка текстових каналів зв'язку до недавнього часу для контакт центрів мала лише ручну направленість роботи, але завдяки сучасним технологіям що оброблюють лексичні властивості слів в залежності від їх постановки у реченні можуть значно знизити навантаження на першу та другу лінії підтримки Call-центрів. Отже, служба IRC (Internet Relay Chat) є першим засобом для онлайнного спілкування, яка надає великий вибір каналів (тем) для проведення дискусій. Чат - це текстовий діалог в реальному масштабі часу. Основні дії чат-ботів об'єднуються в рамках завдання збереження контексту для створення людиноподібної форми спілкування і підтримки діалогу, завдяки цьому з'явилась система обміну миттєвими повідомленнями. Чат-бот «пам'ятає» предмет розмови і адаптує свої відповіді відповідним чином.

Розглянувши історію виникнення месенджерів та текстових каналів зв'язку було розроблено функціональну схему системи при встановленні у локальному контурі і її взаємодії між оператором та клієнтом, що дозволяє в комфортному режимі керувати комунікацією.

Логікою роботи системи і автоматизація процесів для Call-центру побудована в основному завдяки внутрішньому середовищу розробки ботів, всі алгоритми роботи базуються на ній, як чат-центр — омніканального інтерфейсу для роботи оператора чи адміністратора системи так і обслуговування текстових каналів зв'язку.

Боти забезпечують автоматичну обробку подій в системі. Функціонал ботів в системі дуже різноманітний - від довідкових систем до маршрутизаторів звернень по чергах і реалізації інтеграції з зовнішніми системами.

Розроблено алгоритм роботи системи, інтерфейс та інструкції для користувачів, охоплено та реалізовано зчитування основної мери та показників для супервізорів Call-центрів.

Після остаточного створення програмного продукту щодо забезпечення текстових комунікацій для Call-центру буде здійснено його тестування на реальному виробничому об'єкті.



В спеціальному розділі «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» розглянуто фактори виробничого середовища та трудового процесу у приміщенні операторів Call-центру, проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів. Виконано інтегральну оцінку важкості праці на зазначених робочих місцях. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

## АНОТАЦІЯ

Зубченко А.Ю. Автоматизація текстових комунікацій Call-центру – кваліфікаційна робота магістра зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2020.

Пояснювальна записка магістерської роботи складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання та спеціальної частини з охорони праці.

У вступі визначається актуальність теми, наведені задачі, які заплановано вирішити для досягнення поставленої мети. У першому розділі проводиться аналіз лексичних автоматизацій текстових каналів – комунікаційних систем, визначаються завдання дослідження. У другому розділі розробляється функціональна схема системи, розглядаються елементи системи, особливості їх функціонування, аналізується коефіцієнт продуктивності автоматизації каналу зв'язку та закриття вхідних комунікацій платформою. У третьому розділі розроблено алгоритм роботи системи, описано хід роботи та деякі алгоритми функціонування на основі введення автоматизації через базу знань боту. Розроблено архітектуру системи, софтверні та хардверні вимоги для встановлення у внутрішньому контурі компанії. В четвертому розділі розглянуто питання охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу оператора.

Магістерська робота містить 122 ст., 35 рис., 5 табл., 23 джерел посилань.

Ключові слова: месенджер, система автоматизації, автоматизована система, омніканальна платформа, нейронна мережа, САК, аналітика продуктивності комунікації, коефіцієнт закриття звернення, середовище розробки, керування комунікаціями.

## ABSTRACT

A. Zubchenko. Automation of text communications of the Call-center - Kvalifikatsiyina robot of magicians and specialties 151 Automation and computer-integrated technologies. – Petro Mohyla Black Sea National University, 2020.

The note of magister's work is explained by the fact that the entry is made up of a variety of works, such as painting, visnovkiv, transfer of jarelle and special parts from the burial site.

The entry will be based on the actuality of those tasks, which are planned to be performed for the purpose of reaching the goal. In the first place, the analysis of lexical automatic text channels - communication systems - is conducted, and the date of the meeting is set. In the other case, the functional diagram of the systems is being analyzed, the elements of the systems, the special features of their functions are being analyzed, and the productivity of the automation channel is being analyzed, as well as of the scripting of the communication platform. The third release has a system workflow algorithm, describing workflow and actions by the function algorithms on the basis of automation introduced through the bot database. Architecture of systems, software and hardwares for installation at the internal contour of the company have been broken down. In the fourth part of the year, it was looked at the nutrition of the protection of the working place and its safety in case of emergency situations, it was announced the system of coming in and out in order to make an investment in the people of unpleasant factors, such as the control of the operator's robot. Master's thesis contains 122 pages, 35 figures, 5 tables, 23 references.

Keywords: messenger, automation system, automated system, omnichannel platform, neural network, SAC, communication performance analytics, traffic closing ratio, development environment, communications management.