

Оглавление

Введение	3
1 Аналитический раздел	4
1.1 Понятие самоубийства и суицидального поведения	4
1.2 Предотвращение самоубийств	4
1.3 Статистика самоубийств	5
1.4 Классификация признаков паттернов суицидального поведения человека . . .	6
1.5 Форматы хранения проявление поведения человека	7
2 Конструкторский раздел	11
2.1 Метод распознавания суицидальных паттернов поведения человека по текстовым сообщениям	11
2.2 Формат и метод сбора данных	11
2.3 Средства реализации ботов в мессенджере Telegram	12
2.4 Декомпозиция системы	12
3 Технологический раздел	15
3.1 Выбор языка и библиотеки для разработки средства сбора данных	15
3.2 Интерфейс средства сбора данных	15
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	18
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	19

ВВЕДЕНИЕ

По данным всемирной организации здравоохранения более 700 тысяч людей погибло от суицида в 2019 году. Суицид – это четвертая по частоте причина смерти молодых людей в возрасте от 15 до 29. [1]

Одним из ключевых эффективных мероприятий, основанных на этих данных, является раннее обнаружение и поддержка людей, подверженных суицидальным наклонностям.

Цель работы – разработать средство сбора данных суицидального поведения в задаче распознавания суицидальных паттернов поведения человека по текстовым сообщениям.

Для достижения поставленной цели потребуется:

- провести анализ действий и характеристик, позволяющих распознать паттерны суицидального поведения;
- классифицировать признаки паттернов суицидального поведения человека;
- представить формальное описание метода распознавания суицидальных паттернов поведения человека в виде диаграмм IDEF0 и диаграмм вариантов использования;
- описать способ получения набора данных суицидального поведения и разработать средство их сбора.

1. Аналитический раздел

1.1 Понятие самоубийства и суицидального поведения

Самоубийство – это умышленное лишения себя жизни. [2]

На каждое самоубийство приходится гораздо больше несостоявшихся суицидентов, каждый несостоявшийся факт самоубийства является важным фактором риска самоубийства среди населения в целом. [3]

Суицидной считается любая внутренняя либо внешняя активность, движимая стремлением человека лишить себя жизни. Внутренняя форма проявления суицидального поведения включает в себя пассивные суицидальные мысли, замыслы и намерения, а также соответствующий эмоциональный фон – суицидальные переживания. Внешнее суицидальное поведение проявляется в виде суицидальных практических суицидальных действий или высказываний, включая использование средств и способов, которые в итоге могут привести к самоустранению или спровоцировать его попытку. [4]

Существует три типа суицидального поведения [5]:

- самоубийство как решение проблемы (например, ”если я умру, то больше не будет никаких проблем”);
- самоубийство как цель, желание (например, ”я хочу умереть”);
- саморазрушительное поведение (например, нанесение себе увечий).

Одной из самых уязвимых в плане суицидальной активности категорий являются подростки и молодежь. Более половины попыток суицида подростков являются демонстративными, но различить истинные и демонстративные суицидные попытки – одна из сложнейших задач. По клиническим данным, примерно каждый третий случай заверщенного суицида сопровождается не до конца известной мотивацией. [4]

Суицидальное поведение может интерпретироваться как просьба о помощи в 90% случаев, и лишь в 10% случаев – как истинное желание покончить с собой. [5]

1.2 Предотвращение самоубийств

Существует связь между совершением или планированием самоубийства и психическими расстройствами, такими как депрессия или алкоголизм. Кроме того, к группе риска относятся люди, уже совершавшие попытки суицида. Однако многие самоубийства совершаются импульсивно в кризисные

моменты, сопровождающиеся неспособностью справляться с жизнью, стрессом, финансовыми проблемами, хроническими болезнями или разрывом отношений. С суицидальным поведением тесно связаны и переживания конфликтов, катастроф, насилия, жестокого обращения или утраты или чувство изоляции, возникающее у групп, подвергающихся дискриминации. [3]

Самоубийства предотвратимы, для этого существует ряд мер, которые предполагают вмешательства, основанные на фактических данных [3]:

- ограничение доступа к средствам самоубийства (пестицидам, огнестрельному оружию, лекарствам);
- взаимодействие со средствами массовой информации для ответственного освещения случаев самоубийств;
- развитие социально-эмоциональных жизненных навыков у подростков и уязвимых групп;
- раннее выявление, оценка и наблюдение за уязвимыми группами.

Ключевой проблемой борьбы с ростом числа самоубийств является “стигма”, которая определяется как отсутствие обращений за помощью людей, думающих о суициде, или совершавшие попытку покончить жизнь самоубийством. Такие люди не получают должной помощи. Кроме того, во многих сообществах существует запрет на открытое обсуждение данных вопросов. [3]

1.3 Статистика самоубийств

Каждый год в мире совершается 703 000 самоубийств и еще больше попыток самоубийств. Данные акты происходят не только в странах с высоким уровнем дохода, но и являются глобальным явлением во всех регионах мира. [3]

В период с 2010 по 2021 год уровень самоубийств увеличился примерно на 36%. В 2021 году самоубийства стали причиной 48 183 смертей, также 12.3 миллиона взрослых американцев серьезно думали о самоубийстве, 3.5 миллиона планировали попытку самоубийства, а 1.7 миллионов человек пытались покончить жизнь самоубийством. [6]

На каждую смерть от самоубийства в 2021 году приходилось около [6]:

- 3 госпитализации по причине членовредительства;
- 8 обращений в отделение неотложной помощи в связи с самоубийством;
- 38 попыток самоубийства, о которых сообщили сами люди за послед-

ний год;

- 265 человек, которые всерьез задумывались о самоубийстве за последний год.

Также стоит отметить, что уровень самоубийств среди мужчин в 2021 году был примерно в 4 раза выше, чем среди женщин. Таким образом 50% населения является 80% самоубийц. Самый высокий же уровень самоубийств по возрасту наблюдается у людей старше 85 лет, а наиболее распространенным методом сведения счетов с жизнью – огнестрельное оружие.

Статистика количества суицидов в определенные месяцы года представлена на рисунке 1.1 [6].

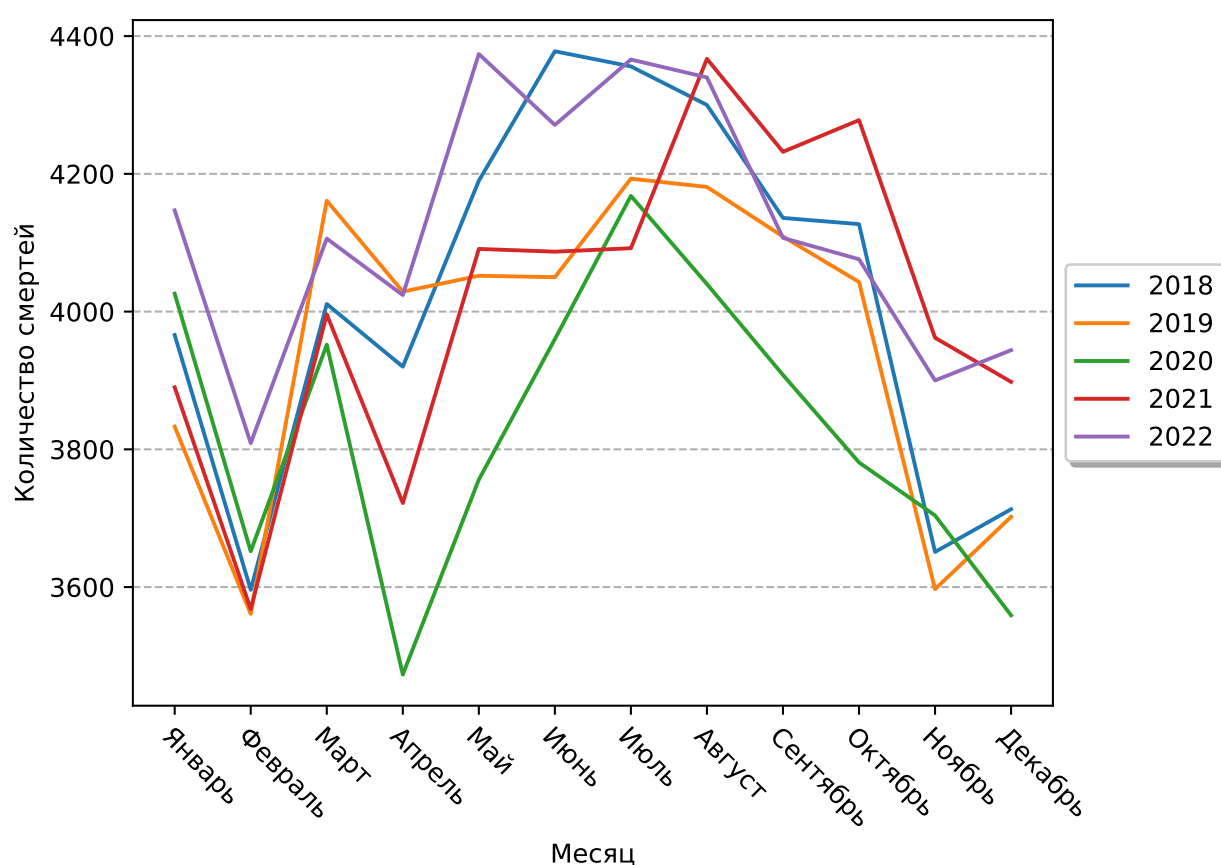


Рис. 1.1: График количества смертей от суицида в определенные месяцы за 2018–2022 год.

1.4 Классификация признаков паттернов суицидального поведения человека

Признаки паттернов суицидального поведения человека по своей форме проявления могут быть явными и неявными. К явным признакам суицидального поведения относятся просьбы о помощи, в то время как к неявным

– намеки на собственное состояние, депрессивные высказывания, изоляция от общества.

Кроме того, каждая форма проявления, как просьба о помощи, может выражаться:

- аудиально – с использованием речевого аппарата, интонаций, музыкальных композиций;
- в текстовом виде – записка или сообщение;
- визуально – с использованием собственного имиджа, жестов, паттернов движений;
- социально – через изоляцию или конфликты с обществом;
- физиологически – затяжная депрессия, приводящая к суицидальным наклонностям, сказывается на организме человека.

В сети интернет наиболее доступными являются явные и неявные признаки, выражающиеся в текстовом виде, причем в качестве анализируемого материала могут использоваться как личные сообщения, так и предоставляемые широкому кругу лиц тексты с описанием жизненных ситуаций, собственного состояния или личных переживаний.

1.5 Форматы хранения проявление поведения человека

Для автоматизации анализа выражений форм проявления суицидального поведения человека и выявления патологий требуется определить формат хранения данных.

Результатом анализа *аудиальных признаков* может быть наличие в словах человека депрессивных высказываний или интонаций пользователя в разговоре, умеющем суицидальный подтекст. Анализ аудио-сообщений подразумевает их расшифровку и сопоставление определенных высказываний с проявляемыми эмоциями. Далее под “эмоциональной картой аудио-дорожки” имеется в виду структура, в которой для определенных аудио-фрагментов сопоставлена одна из рассматриваемых эмоций пользователя. Данная структура может быть представлена как временные промежутки аудио-сообщения или как указатель на части расшифровки.

Результатом анализа *текстовых сообщений* может быть наличие в сообщении каких-либо суицидальных признаков: употребление выражений, подразумевающих суицидальную тематику, слова с суицидальным подтекстом, прямые высказывания о желании совершить суицид.

Результатом анализа *пространственно-временных признаков* может быть как выявление подверженности жителей определенных регионов депрессии в связи с происходящими в них событиями, или же соотнесение временных промежутков циклическим сезонам депрессии.

Результатом анализа *визуальных признаков* может быть определение проявления суицидального поведения, попытки суицида, либо его совершение, а также определение депрессии по мимике во время высказываний. Анализ визуальных признаков подразумевает обработку видеозаписей с действиями человека.

Социальные признаки могут выражаться как действия самого человека в социальной сфере или же информация, поступающая из социальной среды исследуемого индивидуума. Результатом анализа данных признаков может быть установление факта социальной изоляции исследуемого человека, либо встревоженность окружения: родственников, друзей или знакомых. Анализ подразумевает мониторинг социальных связей человека или сбор данных о наблюдениях окружающих индивидуума людей.

Анализ *физиологических признаков* может включать в себя либо диагностику депрессивного состояния, либо частотность присутствия индивидуума в стрессовых ситуациях, которые сопровождаются стадией истощения организма. *Общий адаптационный синдром* — это сочетание стереотипных реакций, возникающих в организме в ответ на действие стрессоров и обеспечивающих ему устойчивость не только к стрессорному агенту, но и по отношению к другим болезнетворным факторам [7]. Определены три стадии общего адаптационного синдрома: тревоги, устойчивости и истощения. При длительном воздействии стрессора адаптивные механизмы, участвующие в поддержании резистентности, истощаются, и наступает стадия истощения организма. Данная стадия не является обязательной и стрессовая ситуация может быть окончена до ее наступления. Протекание реакции заключается в активизации эндокринной системы и истощении коры надпочечников. [7]

Анализ *биологических признаков* подразумевает под собой настройку чувствительности модели путем отнесения человека к известным группам риска. Согласно исследованиям в 2021 году констатировано 38 358 смертей в 2021 году и 39255 в 2022 году в результате суицида среди мужчин [6]. Среди

женщин зафиксировано 9 825 смертей в 2021 году и 10 194 смертей в 2022 году [6]. Таким образом, по данной статистике мужчины совершают $\approx 80\%$ самоубийств, что говорит о том, что пол имеет важную роль в определении суицидального поведения индивида. Также, согласно исследованиям чаще всего суицид совершают люди возрастной группы 25-44 лет и 45-64 лет, в 2021 году зафиксировано, что они составили совместно для этих групп $\approx 65\%$ всех самоубийств в США, а в 2022 году $\approx 66\%$ [6].

Вывод

Возможные форматы хранения проявления поведения человека представлены в таблице 1. В рамках разрабатываемого метода анализируются лишь текстовые признаки.

Таблица 1: Форматы описания признаков и их методов обработки

Признаки	Данные	Методы обработки
Аудиальные	аудиофайл	распознавание речи, обработка и анализ текстовых сообщений, анализ характеристик голоса
	текстовая расшифровка речи	обработка и анализ текстовых сообщений
	эмоциональная карта, аудиофайл / текстовая расшифровка	сопоставление эмоциональной карты смысловой нагрузке речи
Текстовые	текстовое сообщение	обработка и анализ текстовых сообщений с использованием методов машинного обучения
	текстовое сообщение, эмоциональная карта	оптимизация модели машинного обучения с использованием эмоциональной карты
Пространственно-временные	дата написания	соотнесения дат действий пользователя сезонности депрессии
	место дислокации автора, дата написания	соотнесение контекста происходящего в регионе пользователя его действиям
Визуальные	видеоряд действий пользователя	распознавание эмоций
	видеоряд действий пользователя, мониторинг контекста происходящего	анализ реакций индивидуума на внешние раздражители и жизненные ситуации
	ГО	
Физиологические	данные мониторинга уровня стресса	анализ состояния организма человека и его подверженности стрессам
	данные мониторинга уровня кортизола в крови	
	данные мониторинга состояния здоровья человека	
Биологические	пол пользователя	оптимизация модели машинного обучения с использованием пола пользователя
	возраст пользователя	оптимизация модели машинного обучения с использованием возрастной группы пользователя

2. Конструкторский раздел

2.1 Метод распознавания суицидальных паттернов поведения человека по текстовым сообщениям

Метод распознавания суицидальных паттернов поведения человека по текстовым сообщениям включает в себя хранение и анализ сообщений пользователей – для определения, является ли сообщение суицидальным, используется модель машинного обучения. В качестве обучающей выборки используется дополненный датасет размеченных сообщений из открытого доступа [8].

2.2 Формат и метод сбора данных

В качестве задействованных в анализе данных используются текстовые сообщения и их даты написания, так как представленная зависимость количества смертей от суицида в зависимости от года и месяца говорит о возможной корреляции месяца написания сообщения и его возможной интерпретации.

Для сбора данных задействовано автоматизированное средство сбора суицидальных сообщений в мессенджере Telegram. Интерфейс программного обеспечения позволяет направить в систему хранения два типа сообщений: суицидальные и на суицидальную тематику.

Средство сбора должно предоставлять пользователю следующий функционал:

1. Получение информации о проекте;
2. Получение информации об отличиях суицидальных сообщений и сообщений на суицидальную тематику;
3. Направление примеров суицидальных сообщений;
4. Направление примеров сообщений на суицидальную тематику.

Согласно 152-ФЗ “О персональных данных”, “персональные данные – любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу (субъекту персональных данных)” [9]. Таким образом, к персональным данным можно отнести фамилию, имя и отчество, дату и место рождения, адрес проживания, семейное, социальное и имущественное положение, образование, профессию, доходы и другое. В связи с этим средство сбора информации, не обрабатывает и не хранит никаких

персональных данных о пользователях, направивших сообщения.

2.3 Средства реализации ботов в мессенджере Telegram

В качестве представленных к использованию в качестве средства реализации бота в мессенджере телеграм могут быть задействованы популярные библиотеки:

- Python Telegram Bot [10],
- Telebot [11],
- Node Telegram Bot API [12],
- Telegram Bot Kotlin [13].

Python Telegram Bot – это библиотека, предоставляющая асинхронный интерфейс на ЯП Python для Telegram Bot API, которая совместима с версиями Python3.8 [14] и выше. Данная библиотека предоставляет высокий уровень абстракции и позволяет использовать объектно-ориентированный подход. Помимо реализации API, она также содержит ряд классов высокого уровня, упрощающих разработку ботов. Кроме того, проект поддерживает строенную с асинхронным вводом-выводом. [10]

Telebot – библиотека на Python, содержащая в себе асинхронную и синхронную реализацию Telegram Bot API. Данный проект предоставляет более гибкий и низкоуровневый доступ к API Telegram, чем упомянутый Python Telegram Bot. [11]

Node Telegram Bot API – это библиотека для создания Telegram-ботов с использованием языка JavaScript [15] и платформы NodeJS [16]. Несмотря на распространенное использование, используемая версия API Telegram является устаревшей. [12]

Telegram Bot Kotlin – это библиотека для создания Telegram-ботов на ЯП Kotlin [17]. Отличительной особенностью является возможность разработки ботов на платформе Java Virtual Machine [18], а также поддержка Kotlin Coroutines. [13]

2.4 Декомпозиция системы

На рисунке 2.1 представлена диаграмма вариантов использования системы.

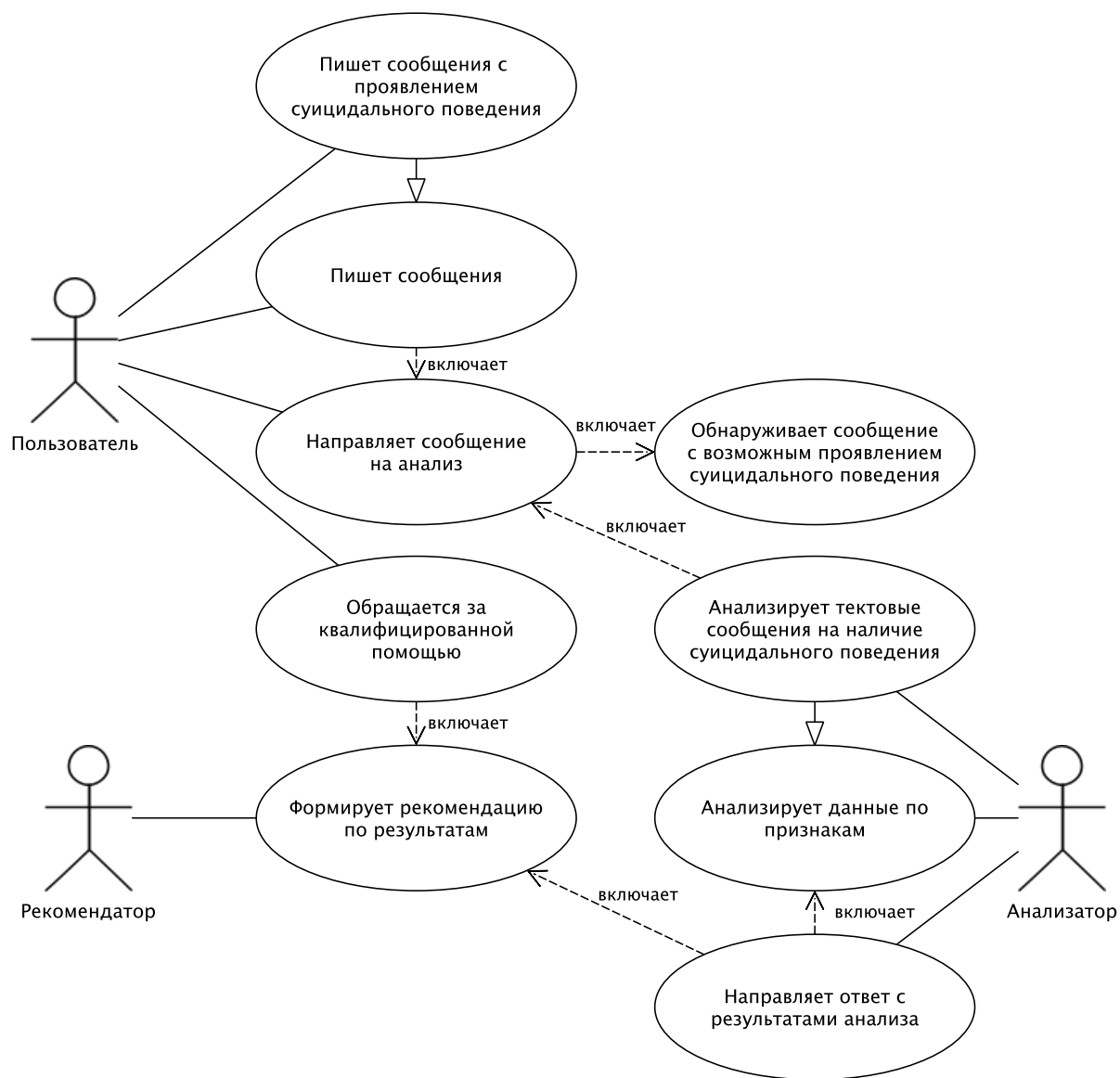


Рис. 2.1: Диаграмма вариантов использования системы.

На рисунках 2.2–2.3 представлены IDEF0 диаграммы задачи определения наличия суицидальных паттернов в текстовом сообщении.

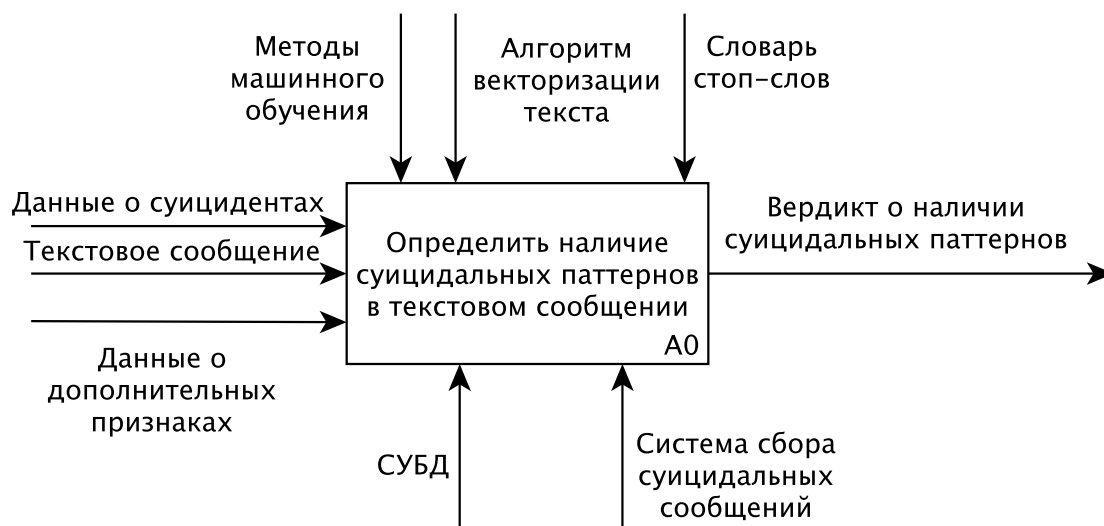


Рис. 2.2: IDEF0 диаграмма уровня A0.

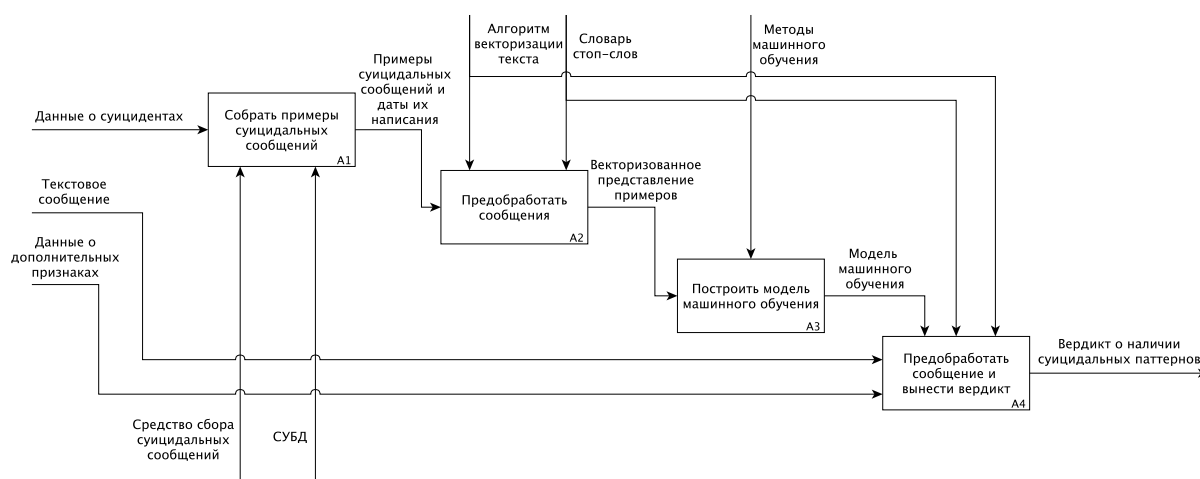


Рис. 2.3: IDEF0 диаграмма уровня A1-A3.

Вывод

Представлена формализация метода распознавания суицидальных паттернов поведения человека по текстовым сообщениям. Описаны формат и метод сбора данных, а также требования к его программной реализации. Приведен список библиотек для реализации ботов в мессенджере Telegram. В результате декомпозиции системы представлены диаграмма вариантов использования, а также IDEF0 диаграммы.

3. Технологический раздел

3.1 Выбор языка и библиотеки для разработки средства сбора данных

В качестве средства реализации была выбрана библиотека Telebot, так как:

1. Функционал приложения не предусматривает сложных операций, в силу чего низкая производительность ЯП Python не скажется на скорости отклика системы;
2. ЯП Python позволит в короткий срок реализовать и отладить программный продукт;
3. ЯП Python позволит быстро разворачивать приложение на разнообразных операционных системах, поддерживающих интерпретатор Python;
4. Telebot предоставляет более тонкую настройку и контроль над запросами и ответами API Telegram.

3.2 Интерфейс средства сбора данных

На рисунках 3.1-3.4 представлен интерфейс реализованного Telegram-бота.

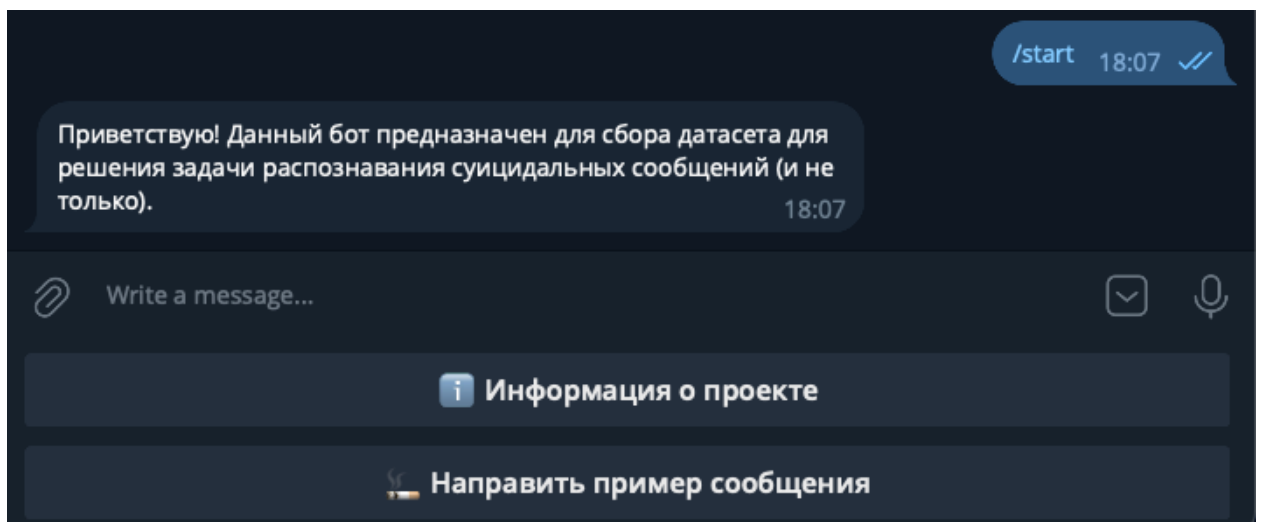


Рис. 3.1: Приветственное сообщение новому пользователю.

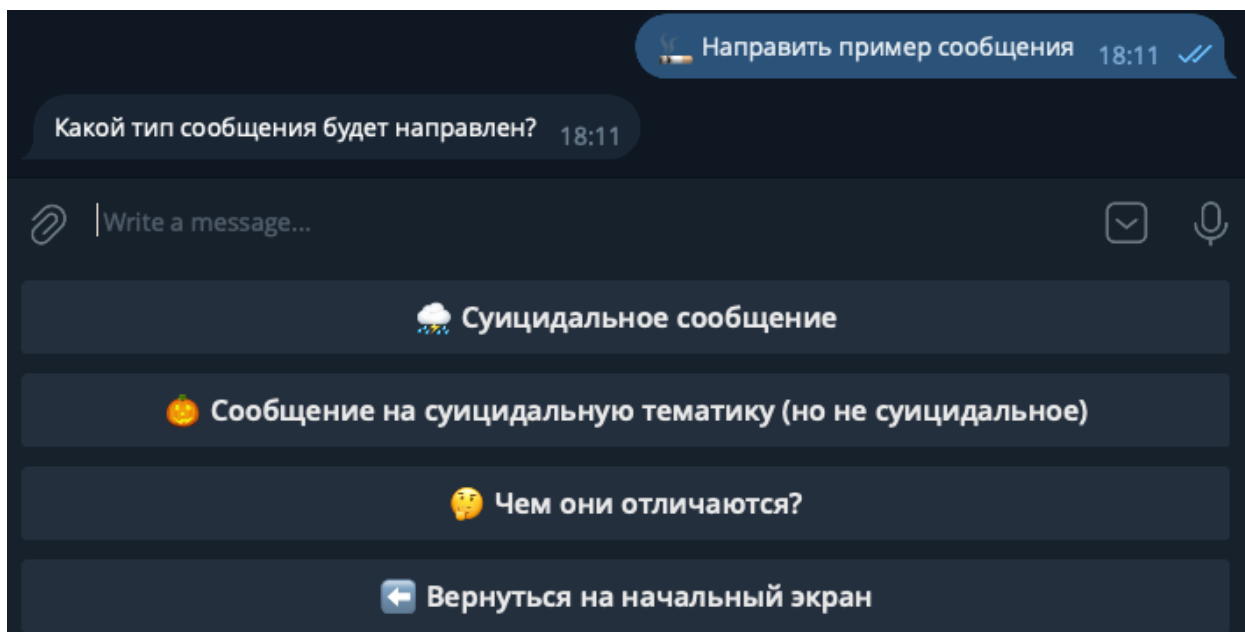


Рис. 3.2: Функционал направления в систему сообщения пользователем.

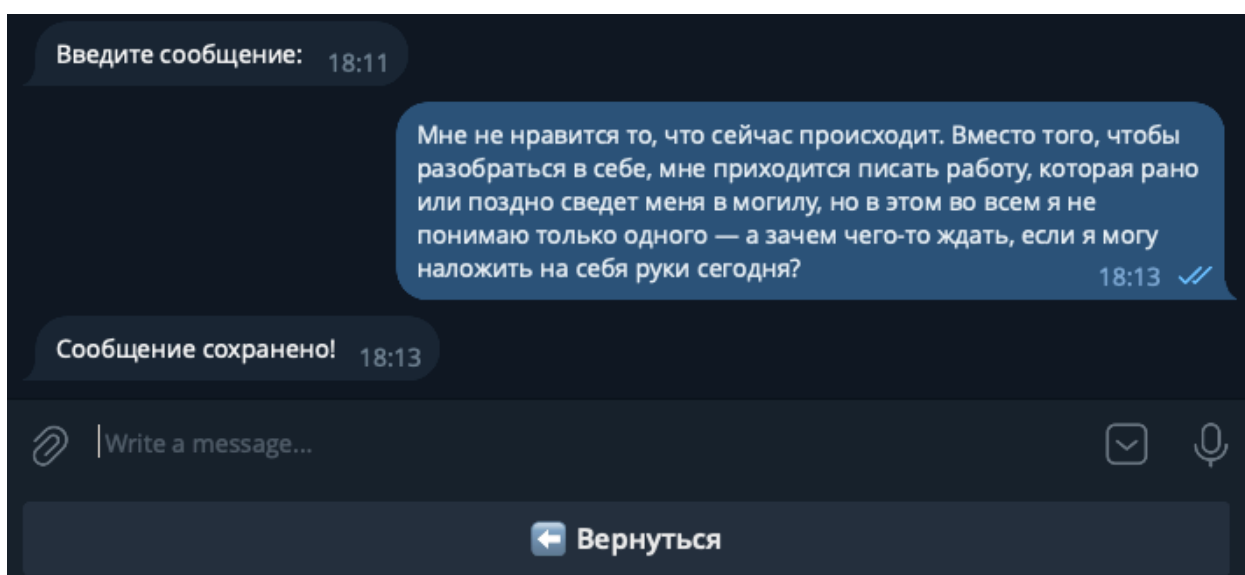


Рис. 3.3: Пример результата направленного в систему суицидального сообщения.

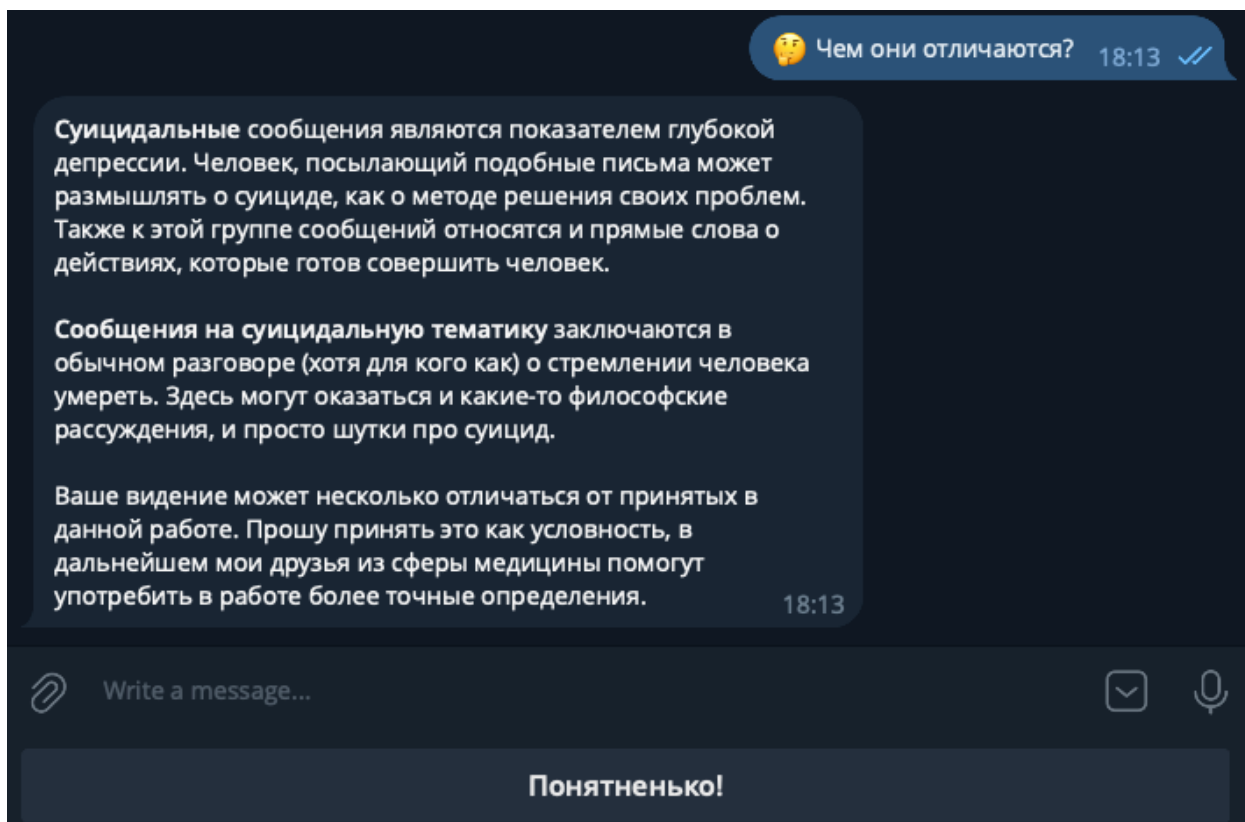


Рис. 3.4: Описание отличий суицидального сообщения и сообщения на суицидальную тематику.

Вывод

В качестве средства реализации была выбрана библиотека Telebot. Продемонстрирован функционал реализованного бота в мессенджере Telegram.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы было разработано средство сбора данных суицидального поведения в задаче распознавания суицидального паттернов поведения человека по текстовым сообщениям.

Были решены следующие задачи:

- проанализированы действия и характеристики, позволяющие распознать паттерны суицидального поведения,
- приведена классификация признаков паттернов суицидального поведения человека,
- представлено формальное описание метода распознавания суицидальных паттернов поведения человека в виде диаграмм IDEF0 и вариантов использования,
- описан способ получения набора данных суицидального поведения и разработано средство их сбора.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Список литературы

1. Suicide: facts and figures globally [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MSD-UCN-MHE-22.03> (дата обращения 08.05.2023).
2. Cambridge Dictionary [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/suicide> (дата обращения 08.05.2023).
3. WHO: Suicide [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/suicide#:~:text=Key%20facts,suicide%20in%20the%20general%20population.> (дата обращения 08.05.2023).
4. Брябрина Т.В. Гиберт А.И. Штрахова А.В. Опыт контент-анализа суицидальных высказываний в сети Интернет лиц с различным уровнем суицидальной активности // Психология. Психофизиология. 2016. № 3.
5. В.В. Касьянов. Суицидальное поведение. М.: Юрайт, 2019. с. 330.
6. Centers for Disease Control and Prevention: Suicide Prevention [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cdc.gov/suicide> (дата обращения 08.09.2023).
7. Г.В. Порядина. Стресс и патология: учеб. пособие. М.: РГМУ, 2009. с. 23.
8. Mendeley Data: Dataset for presuicidal signal detection. Режим доступа: <https://data.mendeley.com/datasets/86v3z38dc7/1> (дата обращения 11.09.2023).
9. Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ “О персональных данных” // СПС “КонсультантПлюс”.
10. Python-telegram-bot official page [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://python-telegram-bot.org/> (дата обращения 10.12.2023).

11. Telebot documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pytba.readthedocs.io/en/latest/> (дата обращения 10.12.2023).
12. Официальная страница модуля node-telegram-bot-api [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.npmjs.com/package/node-telegram-bot-api> (дата обращения 10.12.2023).
13. Репозиторий проекта kotlin-telegram-bot [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://github.com/kotlin-telegram-bot/kotlin-telegram-bot> (дата обращения 10.12.2023).
14. Python official page [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.python.org/> (дата обращения 10.05.2023).
15. mdn web docs: JavaScript [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> (дата обращения 10.12.2023).
16. Node.js documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nodejs.org/docs/latest/api/> (дата обращения 10.12.2023).
17. Kotlin language specification [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kotlinlang.org/spec/introduction.html> (дата обращения 09.10.2020).
18. Java Virtual Machine SE8 Specification [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.oracle.com/javase/specs/jvms/se8/html/> (дата обращения 08.09.2023).