



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления

КАФЕДРА Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
НА ТЕМУ:

«Метод формирования аффективных реакций на входные
воздействия в диалоге с учётом темперамента»

Студент	ИУ7-84Б		Виноградова Е. П.
	(группа)	(подпись)	(инициалы, фамилия)
Руководитель ВКР		(подпись)	Клышинский Э. С.
			(инициалы, фамилия)
Консультант		(подпись)	Волкова Л. Л.
			(инициалы, фамилия)
Нормоконтролер		(подпись)	
			(инициалы, фамилия)

2025 год

РЕФЕРАТ

Расчетно-пояснительная записка 72 с., 11 рис., 23 табл., 29 источн., 2 прил.

АФФЕКТИВНЫЕ РАЕКЦИИ, ТЕОРИЯ ТЕМПЕРАМЕНТОВ, МЕТОДЫ ВЕДЕНИЯ КОММУНИКАЦИИ, РОБОТ Ф-2.

Объектом исследования являются методы формирования аффективных реакций.

Цель работы — спроектировать и реализовать метод формирования аффективных реакций на входные воздействия в диалоге с учётом темперамента.

В данной работе произведён обзор существующих подходов к формированию аффективных реакций в межличностной коммуникации. Был проведен анализ наиболее подходящих методов ведения коммуникации С обладателем заданного чистого темперамента и ОТ ЛИЦА обладателя заданного чистого темперамента, реализовано программное обеспечение и проведена оценка качества результатов предложенного модифицированного метода.

Разработанный метод включает модифицированное перевзвешивание коммуникативных целей с учетом темперамента и инструкций о перевзвешивании коммуникативных целей, а также графическое изображение выбора коммуникативных целей для визуализации.

Исследования показали более высокую среднюю оценку качества результатов для модифицированного метода, чем для базового по критериям правдоподобности, уместности, вероятности и приятности.

Разработанный метод предназначен для диалоговых программ и основанных на них роботов, демонстрирующих человекоподобное поведение. Чем более естественен способ коммуникации в человеко-машинном взаимодействии, тем эффективнее такая коммуникация, поэтому большое значение придается разработке программ, поддерживающих диалог на естественном языке. В частности, для этого разрабатывают методы формирования реакций на входные стимулы, основанные на свойственных человеку методах реагирования.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ	5
ВВЕДЕНИЕ	8
1 Аналитический раздел	10
1.1 Методы формирования аффективных реакций в диалоге . .	10
1.1.1 Активное слушание	10
1.1.2 Использование эмпатии	12
1.1.3 Невербальная коммуникация	13
1.1.4 Использование метафор и историй	15
1.1.5 Постановка вопросов	15
1.1.6 Применение юмора и хэджей	16
1.2 Гуморальная теория темпераментов	16
1.3 Темперамент	17
1.3.1 Сангвиник	19
1.3.2 Холерик	20
1.3.3 Флегматик	21
1.3.4 Меланхолик	21
1.4 Сравнительный анализ методов ведения коммуникации	22
1.5 Формирование аффективных реакций в диалоге и робот Ф-2	24
2 Конструкторский раздел	27
2.1 Разработка предлагаемого метода	27
2.2 Учет темперамента в фильтре КЦ	34
3 Технологический раздел	37
3.1 Выбор языка программирования и среды разработки	37
3.2 Реализация базы данных	39
3.3 Реализация фильтра	39
3.4 Тестирование фильтра	39

4	Исследовательский раздел	42
4.1	Данные анкетирования респондентов	42
4.2	Агрегированные данные	42
4.3	Примеры работы фильтра КЦ	46
4.4	Данные оценки респондентами результатов работы метода	49
4.5	Агрегированные данные	49
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	55
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	58

ВВЕДЕНИЕ

За всю историю существования диалоговых программ и основанных на них роботов, демонстрирующих человекоподобное поведение, люди всегда стремились сделать их максимально очеловеченными как внешне, так и по способу общения. В частности, для этого разрабатывают методы формирования аффективных реакций на входные стимулы, основанные на собственных человеку методах реагирования. Одним из факторов, приносящих немаловажный вклад в манеру речи и диалогового взаимодействия человека с миром, оказывает темперамент.

Понятие темперамента введено Гиппократом и затем развито в работах И. П. Павлова. Оно описывает врожденную устойчивую особенность нервной системы, которая определяет индивидуальные черты поведения в их связи с реакциями на входные воздействия, в частности, через соотношение скорости и силы реакций [1].

На данный момент известны различные методы формирования аффективных реакций на входные воздействия в межличностной коммуникации, в частности, активное слушание, использование эмпатии, невербальной коммуникации, метафор и историй, а также постановка вопросов и применение юмора. Эти методы будут рассмотрены в данной работе, в том числе с точки зрения их применимости при разработке обусловленного выбранным темпераментом метода ведения диалога.

При разработке диалоговых программ за основу берут в том числе существующие методы ведения диалога в межличностной коммуникации. Разработка диалоговых программ имеет целью повышение эффективности человеко-машинного взаимодействия за счет использования естественного языка, более привычного человеку как инструмент передачи информации. Поэтому в диалоговые программы закладывают методы ведения диалога, аналогичные используемым людьми. В частности, используют методы ведения диалога с демонстрацией аффективных реакций. Они применимы не только для развлекательной функциональности: следует отдельно выделить такую функциональность диалоговых программ и основанных на них роботов, как социальная функция — такие программы и роботы могут служить поддержкой для людей выздоравливающих и находящихся на самоизоляции в связи с эпидемиологической обстановкой.

Цель работы — спроектировать и реализовать метод формирования аффективных реакций на входные воздействия в диалоге с учётом темперамента.

Выделены следующие **задачи**:

- 1) провести анализ существующих методов ведения диалога в межличностной коммуникации с учётом темперамента;
- 2) провести анализ метода ведения диалога роботом-собеседником Ф-2 на ограниченном естественном языке;
- 3) разработать модифицированный метод формирования аффективных реакций на входные воздействия в диалоге с учетом темперамента;
- 4) разработать приложение, реализующее предложенный метод;
- 5) провести оценку качества результатов предложенного модифицированного метода.

1 Аналитический раздел

1.1 Методы формирования аффективных реакций в диалоге

Формирование аффективных реакций в диалоге — это процесс, в котором эмоции и чувства участников межличностной коммуникации влияют на их поведение и восприятие. Существуют несколько методов формирования аффективных реакций в межличностной коммуникации [2]:

- активное слушание;
- эмпатия;
- невербальная коммуникация;
- использование метафор и историй;
- постановка вопросов;
- применение юмора.

Необходимость использования определенного метода основывается на конкретной задаче коммуникации. Выбор метода происходит на основе цели общения, контекста ситуации, личностных характеристик собеседника, эмоционального состояния собеседника и культурных особенностей [3].

1.1.1 Активное слушание

Активно слушать человека — значит «возвращать» ему в беседе то, что он вам поведал, при этом обозначив его чувство. Беседа по способу активного слушания показывает, что собеседнику понятна внутренняя ситуация пострадавшего, и он готов услышать о ней больше, принять ее. Этот метод появился как технология общения в результате анализа поведения людей, которые обладают способностью в процессе разговора добиваться от собеседника желаемых результатов. В общении они придерживаются принципов «хорошего слушания»:

- внимание сконцентрировано на собеседнике (наблюдение за изменениями звуковых интонаций голоса, мимики, жестов, позы);
- собеседник должен видеть и чувствовать, что его понимают: для этого можно повторить своими словами услышанное или передать смысл сказанного;
- не следует давать оценок высказываниям, поступкам, мыслям собеседника;
- не следует давать советов собеседнику.

Человек, понимая, что его слушают, рассказывая, раскрывает свои чувства, начиная осознавать при этом свои трудности и продвигаясь по пути к их разрешению.

Основные приемы активного слушания — пауза и угу-поддакивание, парафраз, резюме, отражение своих чувств, отражение чувств собеседника.

Пауза и «угу-поддакивание». Во время разговора необходимо периодически кивать головой, говорить «да», «угу», «ага» и т.п.; этим можно дать собеседнику понять, что его слушают и им заинтересованы. Пауза в разговоре необходима, чтобы предоставить собеседнику возможность выговориться до конца (так как человеку необходимо время, чтобы сформулировать свои мысли и чувства). В то же время пауза освобождает разговор от лишней ненужной информации (говорить — лишь бы говорить).

Парафраз — повторение последней фразы собеседника. Это позволяет ему убедиться в том, что его поняли, и побуждает к дальнейшему повествованию.

Резюме. Прием состоит в следующем: используя слова и выражения говорящего, подводится итог определенного этапа разговора. Использование такого приема позволяет, завершив очередной этап разговора, продвигаться далее в решении проблемы.

Отражение своих чувств. Говоря о своих чувствах, можно решить сразу несколько проблем. Во-первых, существенно снижаются негативные чувства и переживания самим фактом того, что они признаны и озвучены. Во-вторых, сама беседа становится более полной и искренней. И, в-третьих, это побуждает собеседника открыто выражать свои чувства, что

необходимо для того, чтобы человек чувствовал себя более комфортно и мог избавиться от сильных внутренних переживаний.

Отражение чувств собеседника. Когда говорящий называет чувства, которые испытывает собеседник, и «попадает» в его ощущение, угадывает его, человек чувствует «родственность душ», начинает больше доверять говорящему, раскрывается [2].

1.1.2 Использование эмпатии

В сфере психологии эмпатия — это способность понимать и разделять чувства других людей, "поставив себя на их место". Эмпатия часто считается полезным качеством, которое способствует социальной связанности и взаимопониманию [4].

На данный момент под эмпатией понимают как эмоциональный отклик, так и интеллектуальный процесс. Выделяют следующие определения эмпатии: понимание чувств, потребностей другого; вчувствование в событие; аффективная связь с другим, разделение состояния другого или группы; сопереживание, сочувствие, чуткость [5]. Теории, представляющие эмпатию как чисто когнитивный феномен, говорят о воображаемом переносе, «как», «если бы», умении увидеть мир глазами других, с их позиции. Действенный компонент эмпатии — сочувствие, сострадание [5]. Способность к сопереживанию имеет значение для процесса межличностного познания и для эффективного общения [6], как и в процессе установления взаимоотношений между людьми как условие более успешного решения всех профессиональных задач [7].

Так, в методе ведения диалога роботом Ф-2 выделена отдельная группа коммуникативных функций, связанных с воздействием на адресата, например, попытка вызвать у собеседника позитивные чувства или сочувствие по отношению к обсуждаемому объекту или третьему участнику ситуации [8]. Такие коммуникативные функции можно связать с использованием эмпатии в диалоге.

1.1.3 Невербальная коммуникация

Невербальная коммуникация — это передача информации с помощью «языка тела», а не слов: посредством взгляда, жеста или прикосновения. Невербальную коммуникацию также называют невербаликой. Она занимает важное место в межличностном общении: по разным данным, 50–80 % информации люди передают именно через «язык тела».

Средства невербального общения следующие:

1) Кинесика.

1.1) Жесты — движения тела (взмах руки, указание пальцем на предмет, кивок головы. Важно знать, что один и тот же жест в разных странах и культурах могут воспринимать по-своему. Знак «окей» (соединение большого и указательного пальцев) в США означает «все хорошо», а во Франции — «ничего не вышло» или «ноль»).

1.2) Мимика. К ней относят спонтанные или произвольные движения лицевых мышц: улыбка, поджимание губ, нахмуривание бровей, сморщивание носа.

1.3) Взгляд. Он тесно связан с мимикой, выражает эмоции и характер («добрые глаза», «безумный взгляд»).

1.4) Позы. Положение тела во время общения — один из наименее контролируемых невербальных сигналов. Психологи выделяют «открытые» (свободное положение ног, раскрытые ладони) и «закрытые» (скрещивание рук на груди, нога на ногу) позы.

1.5) Походка. Это стиль передвижения человека — скорость, темп, длина и давление шага, движения и положения тела.

1.6) Внешний вид. Одежда, прическа, макияж, украшения, аксессуары могут указывать на социальное положение, намерения человека (желание произвести хорошее впечатление или выделиться из толпы), умение соответствовать обстановке.

2) Такесика. В эту группу входят тактильные сигналы: прикосновения, рукопожатия, поцелуи, объятия, похлопывания, щекотания. Они бывают ритуальными (приветственное и прощальное рукопожатие), дружескими (похлопывание по плечу), любовными (поглаживание любимого человека), профессиональными (работа массажиста).

3) Сенсорика и акустические сигналы. Этот тип невербалики основан на чувственном восприятии. К элементам сенсорики относят запахи, вкусы, звуки, осязание, зрительную информацию (то, что видим вокруг). К сенсорике близки и акустические сигналы. Они указывают на эмоциональное состояние человека и отражают смыслы, заложенные в речь. Одну и ту же фразу можно сказать разным тоном, из-за чего полностью меняется смысл сказанного. В акустическую систему входят две составляющие:

- паралингвистика — интонация, темп речи, тембр и громкость голоса, логические ударения;
- экстралингвистика — возгласы, вздохи, «охи», «ахи», плач, смех, покашливания.

4) Проксемика. Это дистанция между собеседниками и их расположение относительно друг друга. Ученые разработали дистанционные нормы:

- от 3,5 м — подходит для публичных выступлений перед аудиторией;
- от 1,2 до 3,5 м — расстояние для официального общения и взаимодействия с незнакомцами;
- от 1,2 м до 46 см — дистанция для коммуникации со знакомыми, приятелями, друзьями;
- менее 45 см — характерно для общения с близкими людьми.

5) Хронемика. Это распоряжение временем в коммуникациях. Классический пример — опоздания. В разных культурах есть свои нормы. В США опоздание неприемлемо, а вот в Латинской Америке это обычное явление.

Существует еще один аспект хронемики — распоряжение временем, совмещение нескольких дел одновременно. В науке выделяют два способа распоряжения временем:

- монокронный — человек не совмещает дела и занимается ими по отдельности;
- полихронный — человек выполняет несколько дел одновременно [9].

1.1.4 Использование метафор и историй

Рассказывание историй или использование метафор может помочь вызвать эмоциональный отклик и сделать общение более запоминающимся.

В общении можно применять метафоры для упрощения; обезличивания; пробуждения творческих способностей; понимания характера собеседника; подстройки; персонификации; привлечения внимания; преодоления сопротивления; создания ярких воспоминаний; самоанализа и достижения озарений; выявления проблем; создания тех или иных эмоций [10].

1.1.5 Постановка вопросов

Постановка вопросов позволяет следующее:

- направить процесс передачи информации в русло, соответствующее вашим планам и пожеланиям;
- перехватить и удержать инициативу в беседе;
- активизировать собеседника, чтобы от монолога перейти к гораздо более эффективному, с точки зрения передачи информации, диалогу;
- собеседнику проявить себя, показать, что он знает, и самому предоставить нужную вам информацию [11].

1.1.6 Применение юмора и хэджей

Уместный юмор может разрядить обстановку и вызвать положительные эмоции, однако важно быть осторожным, чтобы не задеть чувства собеседника.

Для того, чтобы разрядить обстановку и, например, сгладить некое событие или компенсировать потерю социального лица говорящим, применяют т. н. хэджи — речевые приемы, представляющие собой формулы вежливости или смягчающие подачу информации формулировки. Например, для робота Ф-2 реализованы сценарии коммуникации для того, чтобы помогать людям изучать тоны китайского языка в рамках образовательной функциональности. Робот сначала объясняет, как произносить каждый тон, а затем просит человека произнести некоторое слово выбранным тоном китайского языка. Если человек дает неправильный ответ, применяются такие формулировки, которые по возможности сглаживают неправильность ответа, и за счет этого процесс обучения воспринимается человеком как более приятный, и при этом естественный [12].

1.2 Гуморальная теория темпераментов

Гуморальную теорию темпераментов впервые ввел древнегреческий целитель, врач и философ, «отец медицины» Гиппократ, позднее развил древнеримский врач, хирург и философ Гален. Согласно гуморальной концепции, человеческий темперамент зависит от баланса четырех жидкостей в организме: крови, флегмы, желчи и черной желчи [13].

Каждая из них соотносится с типом индивида. Ниже представлены четыре темперамента с указанием преобладающей жидкости в организме.

- 1) Сангвиники (кровь). Это общительные, энергичные люди с оптимистичным взглядом на жизнь, легкие в общении с окружающими.
- 2) Флегматики (флегма). Характеризуются спокойствием, стойкостью и инертностью. Обладают уравновешенным и невозмутимым характером, несклонны к чрезмерным эмоциональным проявлениям.

- 3) Холерики (желчь). Отличаются амбициозностью, энергичностью и склонностью к доминированию. Вспыльчивы, имеют выраженные лидерские качества.
- 4) Меланхолики (черная желчь). Задумчивые, чувствительные люди. Обладают творческим мышлением и глубоким внутренним миром [13].

Гуморальная теория была широко распространена в Древней Греции и оказала влияние на европейскую медицину и философию вплоть до Средних веков. Однако с развитием науки постепенно утратила актуальность, хотя некоторые аспекты ее концепции находят отражение в современных трудах [13].

1.3 Темперамент

И. П. Павлов, изучая особенности выработки условных рефлексов у собак, обратил внимание на индивидуальные различия в их поведении и в протекании условно-рефлекторной деятельности. Эти различия проявлялись прежде всего в таких аспектах поведения, как скорость и точность образования условных рефлексов, а также в особенностях их затухания. Это обстоятельство дало возможность Павлову выдвинуть гипотезу о том, что они не могут быть объяснены только разнообразием экспериментальных ситуаций и что в их основе лежат некоторые *фундаментальные свойства нервных процессов, участвующих в формировании реакции на входной стимул, — возбуждения и торможения*. К этим свойствам относятся сила возбуждения и торможения, их уравновешенность и подвижность [14].

Павлов различал силу возбуждения и силу торможения как два независимых свойства нервной системы. *Сила возбуждения* отражает работоспособность нервной клетки и проявляется в функциональной выносливости — способности выдерживать длительное или кратковременное, но сильное возбуждение, не переходя при этом в противоположное состояние торможения. *Сила торможения* понимается как функциональная работоспособность нервной системы при реализации торможения и проявляется в способности к образованию различных тормозных условных реакций, таких, как угасание и дифференцировка [14].

Говоря об уравновешенности нервных процессов, И. П. Павлов имел в виду равновесие процессов возбуждения и торможения. *Отношение силы обоих процессов решает, является ли данный индивид уравновешенным или неуравновешенным*, когда сила одного процесса превосходит силу другого. Третье свойство нервной системы по И. П. Павлову — *подвижность нервных процессов*, она проявляется в быстроте перехода одного нервного процесса в другой. Подвижность нервных процессов проявляется в способности к изменению поведения в соответствии с изменяющимися условиями жизни. Мерой этого свойства нервной системы является быстрота перехода от одного действия к другому, от пассивного состояния к активному, и наоборот. Противоположностью подвижности является инертность нервных процессов. *Нервная система тем более инертна, чем больше времени или усилий требуется, чтобы перейти от одного процесса к другому* [14].

Выделенные Павловым свойства нервных процессов образуют определенные системы, комбинации, которые, по его мнению, образуют так называемый тип нервной системы, или тип высшей нервной деятельности. Он складывается из характерной для отдельных индивидов совокупности основных свойств нервной системы — силы, уравновешенности и подвижности процессов возбуждения и торможения. И. П. Павлов выделил 4 основных типа нервной системы, близких к традиционной типологии Гиппократа (см. выше), основываясь на силе нервных процессов, различая сильные и слабые типы. Дальнейшим основанием деления служит уравновешенность нервных процессов, но только для сильных типов, которые делятся на уравновешенных и неуравновешенных, при этом неуравновешенный тип характеризуется преобладанием возбуждения над торможением. И, наконец, сильные уравновешенные типы делятся на подвижные и инертные, когда основанием деления является подвижность нервных процессов [14].

Выделенные Павловым типы нервной системы не только по количеству, но и по основным характеристикам соответствуют 4 классическим типам темперамента:

- сильный, уравновешенный, подвижный — сангвиник;
- сильный, уравновешенный, инертный — флегматик;
- сильный, неуравновешенный тип с преобладанием возбуждения — хо-

лерик;

— слабый тип — меланхолик [14].

Темперамент — это врожденная особенность человека, но она не определяет поведение, а лишь отражает свойства нервной системы, особенно процессы возбуждения и торможения.

Темперамент (от лат. *temperamentum* — соотношение, смешение частей, соразмерность) — комплекс психодинамических свойств индивида, проявляющийся в особенностях его психической активности — интенсивности, скорости и темпе психических реакций, эмоциональном тоне жизнедеятельности [15].

Темперамент — природно обусловленная склонность индивида к определенному стилю поведения. В нем проявляются чувствительность индивида к внешним воздействиям, эмоциональность его поведения, импульсивность или сдержанность, общительность или замкнутость, легкость или затрудненность социальной адаптации [15].

При этом чистых темпераментов практически не встречается [16], но все равно можно выделить некоторые их особенности. Ниже рассмотрены подробнее каждый из темпераментов по отдельности.

1.3.1 Сангвиник

Нервные процессы сангвиника уравновешенны: возбуждение у носителей такого темперамента соразмерно торможению. Более того, эти процессы быстро сменяют друг друга. Благодаря этому сангвиники быстро приспосабливаются к любым условиям. Они обычно общительны и дружелюбны. Они предлагают много идей и решений, но вот реализация для них — сложный и монотонный процесс. При общении с такими людьми тяжело обсуждать рутинные и монотонные темы. Таким образом, чтобы найти с сангвиником общий язык, нужно его заинтересовать. В конфликтах с ними не сложно договориться: они ориентированы на сотрудничество и редко вступают в длительную конфронтацию. Если разговор зашел в тупик, нужно дать человеку время. Сангвиники стрессоустойчивы, поэтому с ними можно говорить прямо и не бояться излишней реакции [16].

Таким образом, главные принципы общения с сангвиником:

- заинтересовать его;
- поддержать его мотивацию;
- стараться избегать рутины в общении;
- применить геймификацию или предложить соревнование [16].

1.3.2 Холерик

У холериков неуравновешенная нервная система. Их процессы возбуждения сильнее процессов торможения, следовательно все их эмоции проявляются ярче. Они вспыльчивые и решительные. Самое главное в коммуникации с холериками — избегать провокаций. Холерики быстро “вспыхивают”, но стойко переносят конфликты.

Разговаривая с холериком в сильном эмоциональном возбуждении, нужно быть внимательным к его эмоциям. Можно использовать технику реагирования на эмоциональные высказывания:

- делать паузы, чтобы не включаться в конфликт;
- использовать валидацию, т.е. проговорить эмоцию собеседника;
- отвечать только на факты;
- концентрироваться на решениях [16].

Холерики очень азартны и конкурентны. Иногда полезно провоцировать их на соревнования. При общении с холериком нужно использовать принцип “полешек и ковшичков”, т.е. выбирать, сказать то, что эмоционально его подстегнет (подкинуть полешек в его огонь) или же “потушить этот огонь из ковшичка”, применяя технику валидации и поиска конструктивного решения [16].

1.3.3 Флегматик

У флегматиков, в отличие от холериков, торможение нервной системы гораздо сильнее возбуждения, поэтому они обычно спокойны и сложно вызвать у них сильные эмоции. С такими людьми проще всего общаться, прибегая к логике, предлагая конкретные конструктивные решения и аргументы, эмоциональные аргументы могут быть им непонятны. Часто такие люди упрямы: они будут молчать, но делать так, как считают нужным. В открытый конфликт они редко вступают, но и на уступки идут с трудом. Нервная система флегматиков медленно адаптируется, поэтому они не любят изменения.

Есть техника, которая поможет убедить флегматика в споре и в принятии изменений:

- показать, что изменения неотвратимы, если это действительно так;
- привести аргументы, почему это будет ему выгодно и как повлияет на его жизнь;
- четко расписать пошаговую инструкцию адаптации [16].

Флегматики долго проживают эмоции. В общении с такими людьми не нужно спешить: флегматики не мыслят быстро — им важно глубоко проанализировать ситуацию. Также важно использовать рационализм и аргументы [16].

1.3.4 Меланхолик

У меланхолика процессы возбуждения и торможения слабые, поэтому их нервная система очень чувствительна и неустойчива к стрессу. Они чувствительны к любым изменениям, поэтому это часто закрытые люди. Они "принимают все близко к сердцу". С ними нужно быть мягче, лучше всего меланхолики делают то, что требует вдумчивого и медленного подхода.

Взаимодействовать с меланхоликом лучше всего следующим образом:

- заранее рассказать о своих идеях, чтобы дать время адаптироваться;
- быть спокойным и открытым;
- подходить к основной мысли постепенно [16].

1.4 Сравнительный анализ методов ведения коммуникации

Возникает две задачи — воспроизводить реакции, будто бы воспроизводя темперамент, и подстраивать свои реакции под темперамент говорящего. Поэтому в таблице 3.2 приведена оценка наиболее подходящих методов ведения коммуникации С обладателем заданного чистого темперамента (без примесей или с преобладающим заданным темпераментом), а в таблице 1.2 — ОТ ЛИЦА заданного темперамента (с той же оговоркой). По вертикали указаны темпераменты, по горизонтали — методы формирования аффективных реакций.

Таблица 1.1 – Таблица наиболее подходящих методов ведения коммуникации С обладателем заданного чистого темперамента

Метод	Сангвиник	Холерик	Флегматик	Меланхолик
Активное слушание	+	+	+	+
Использ. эмпатии	+	+	+	+
Невербал. коммуникация	+	+	–	+
Использ. метафор и историй	–	–	+	+
Постановка вопросов	–	–	+	–
Применение юмора	+	+	+	+

Таблица 1.2 – Таблица наиболее подходящих методов ведения коммуникации ОТ ЛИЦА обладателя заданного чистого темперамента

Метод	Сангвиник	Холерик	Флегматик	Меланхолик
Активное слушание	+	–	+	+
Использ. эмпатии	+	–	–	+
Невербал. коммуникация	+	+	–	–
Использ. метафор и историй	–	+	–	+
Постановка вопросов	–	–	–	+
Применение юмора	+	+	–	–

Таким образом, наиболее подходящими методами для ведения диалога С обладателями всех чистых темпераментов является активное слушание, эмпатия и применение юмора. А для ведения диалога ОТ ЛИЦА обладателя заданного чистого темперамента наиболее подходящим методом является активное слушание.

Активное слушание входит в оба подмножества наиболее подходящих методов для ведения диалога как С обладателем заданного чистого темперамента, так и ОТ ЛИЦА обладателя заданного чистого темперамента. Поэтому данный метод выбран для дальнейшего более подробного рассмотрения в ВКР с оговоркой, что из принципов «хорошего слушания» исключается следующий пункт: не следует давать оценок высказываниям, поступкам, мыслям собеседника. Напротив, базовый метод ведения диалога роботом Ф-2, который подвергается модификации в данной работе, основан на формировании и выражении искусственного отношения робота к смыслу входящего стимула — реплики собеседника-человека.

1.5 Формирование аффективных реакций в диалоге и робот Ф-2

Робот Ф-2 — это платформа для реализации элементов аффективного поведения и индивидуальных черт, для апробации лингвистических гипотез.

Ф-2 изначально был разработан как программа, или агент, понимающий текст и выражающий свое искусственно сформированное отношение ко входу. Выполняются классические этапы анализа текста: сначала выполняется морфологический анализ, затем синтактико-семантический анализ, результатом являются семантически аннотированные деревья синтаксических зависимостей. Из деревьев по шаблонам извлекаются поддеревья — факты. Факты являются источником для формирования искусственного, заданного правилами отношения и для дальнейшего его выражения. При этом применен подход конкурирующих состояний, при котором доминирующее состояние принимает управление, чтобы отобразить реакцию на входные данные: каждый вводимый факт сопоставляется с коммуникативными целями (намерениями, которые требуется выразить и которые выполняют функцию коммуникативных стратегий, например, выразить счастье, продемонстрировать отрицание, колебание, привлечь внимание и т.д.). Цель с наибольшей степенью активации влечёт выбор мультимодальной реакции из множества возможных реакций, соответствующих этой цели. Пока производится выбранная реакция, все активированные цели сохраняются для дальнейшей обработки. Как только текущая реакция завершена, соответствующая цель деактивируется, и выбирается следующая цель с наибольшей степенью активации из тех, которые имеют ненулевую степень активации. Существует фоновая цель, реализующая режим ожидания с небольшой, но постоянной степенью активации. Чтобы выглядеть бодрствующим, когда он ничем не занят, Ф-2 все время слегка двигается, вместо того чтобы застыть, как будто выключенный: в перерывах между стимулами он смотрит на свои руки или смотрит в потолок, переводит взгляд, как будто задумавшись. Все реализованные элементы поведения отбираются и переводятся в поведенческие элементы для Ф-2 из корпуса REC (Russian Emotional Corpus) [8], а затем апробируются [17].

Робот Ф-2 был создан как персонаж, демонстрирующий понимание и отвечающий аффективно: он может поддерживать беседу, выражая свое отношение к репликам собеседника. Данный подход заключается в переносе элементов человеческого поведения, связанных с эмоциями при взаимодействии человека с человеком, на робота и моделировании аффективных реакций, обусловленных коммуникативными целями. Успешно выбранные и принятые стратегии коммуникативного поведения соответствуют ожиданиям людей в человеко-машинном взаимодействии, что доказано экспериментально, согласно отзывам респондентов [17].

Реализация персональных черт для социальных роботов — перспективная область человеко-машинного взаимодействия. Во-первых, такая возможность появилась благодаря диалоговым системам, распространяемым по всему миру вместе со смартфонами. Во-вторых, в то время как роботы считаются полезными инструментами, а не носителями социальных функций [18], последняя функция становится все более актуальной для социальной робототехники. Утверждается, что “личность является ключевым элементом для создания социально интерактивных роботов” и что “исследования в этом измерении будут способствовать улучшению взаимодействия человека и робота” [19]. Это связано с предоставлением пользователям больших возможностей, что позволяет им интуитивно, естественно понимать поведение робота [20]. Личность “представляет собой те характеристики человека, которые объясняют последовательные паттерны чувств, мышления и поведения” [21]. Особые «личностные» черты могут отличать одного робота от других и производить на людей большее впечатление, что приводит к индивидуальному подходу [22].

Вывод

Был проведен обзор существующих подходов к формированию аффективных реакций в межличностной коммуникации. Был проведен анализ наиболее подходящих методов ведения коммуникации С обладателем заданного чистого темперамента и ОТ ЛИЦА обладателя заданного чистого темперамента. В результате были представлены две сравнительные таблицы. На их основании выбран метод активного слушания как наиболее

подходящий с точки зрения универсальности взаимодействия с носителями различных темпераментов метод: он применим для ведения диалога как С обладателем заданного чистого темперамента, так и ОТ ЛИЦА обладателя заданного чистого темперамента. Также рассмотрен существующий метод ведения роботом Ф-2 диалога на естественном языке; он будет далее модифицирован для учета темперамента при формировании реакций на смысл сходного высказывания.

2 Конструкторский раздел

2.1 Разработка предлагаемого метода

На рисунке 2.1 представлен базовый метод ведения диалога роботом Ф-2 — функциональная схема в нотации IDEF0.

В базовом методе в блоке фильтрации происходит выбор коммуникативной цели из числа получивших активацию: цель, набравшая наибольший вес, выбирается для порождения реакции. При этом по мере того, как коммуникативные цели получают реализацию, т.е. воспроизводится соответствующая данной цели мультимодальная поведенческая реакция, вес таких коммуникативных целей снижается. В предлагаемой модификации этот механизм будет уточнен и дополнен.

На рисунке 2.2 представлен модифицированный метод ведения диалога роботом Ф-2: в нотации IDEF0 представлена функциональная схема, на ней пунктиром выделена модифицируемая часть, за счет которой метод получит функциональность учета заданного темперамента. в составе модификации вводится управляющее воздействие для блока А3.

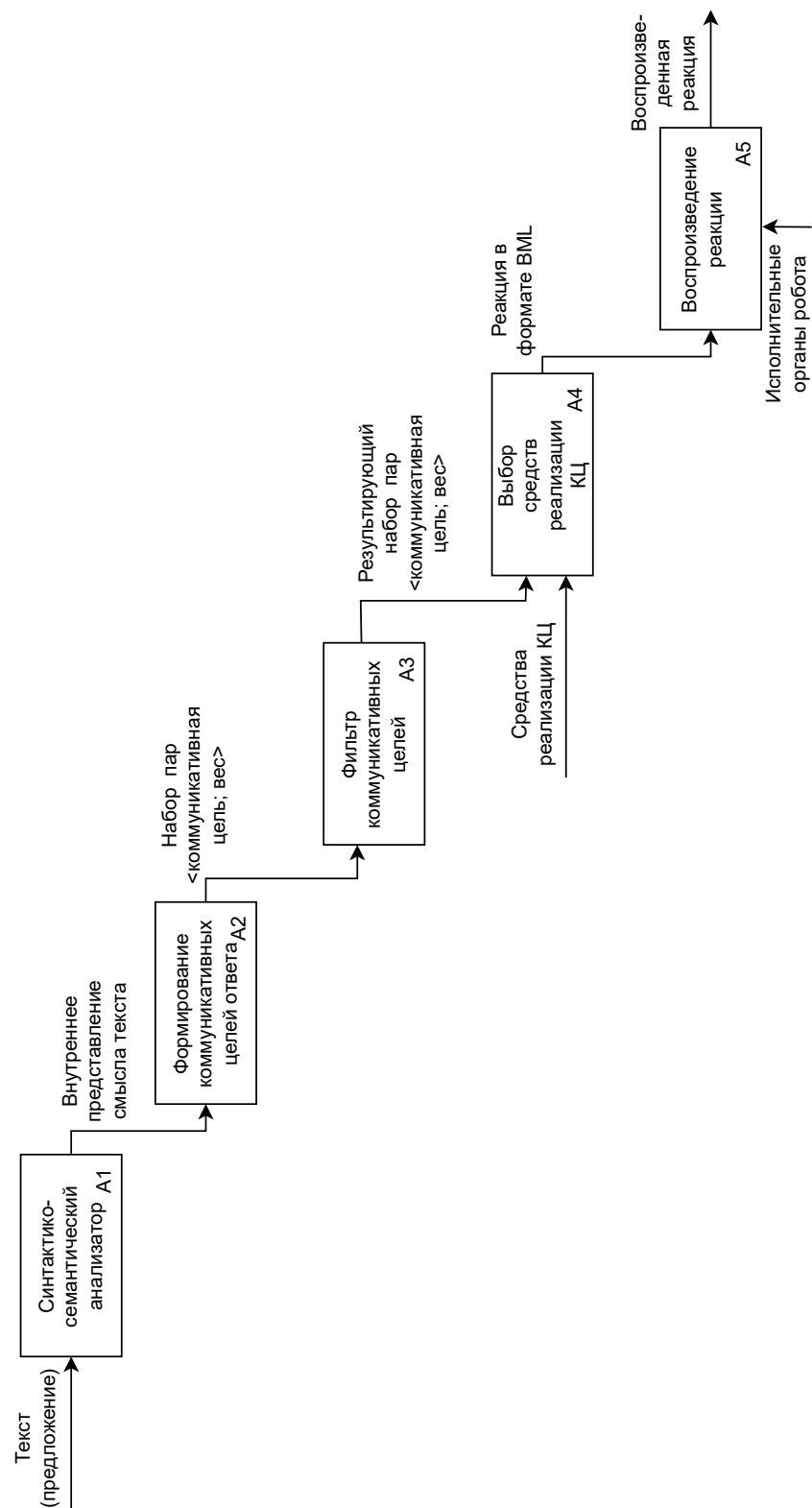


Рисунок 2.1 – Функциональная схема базового метода ведения диалога роботом Φ-2

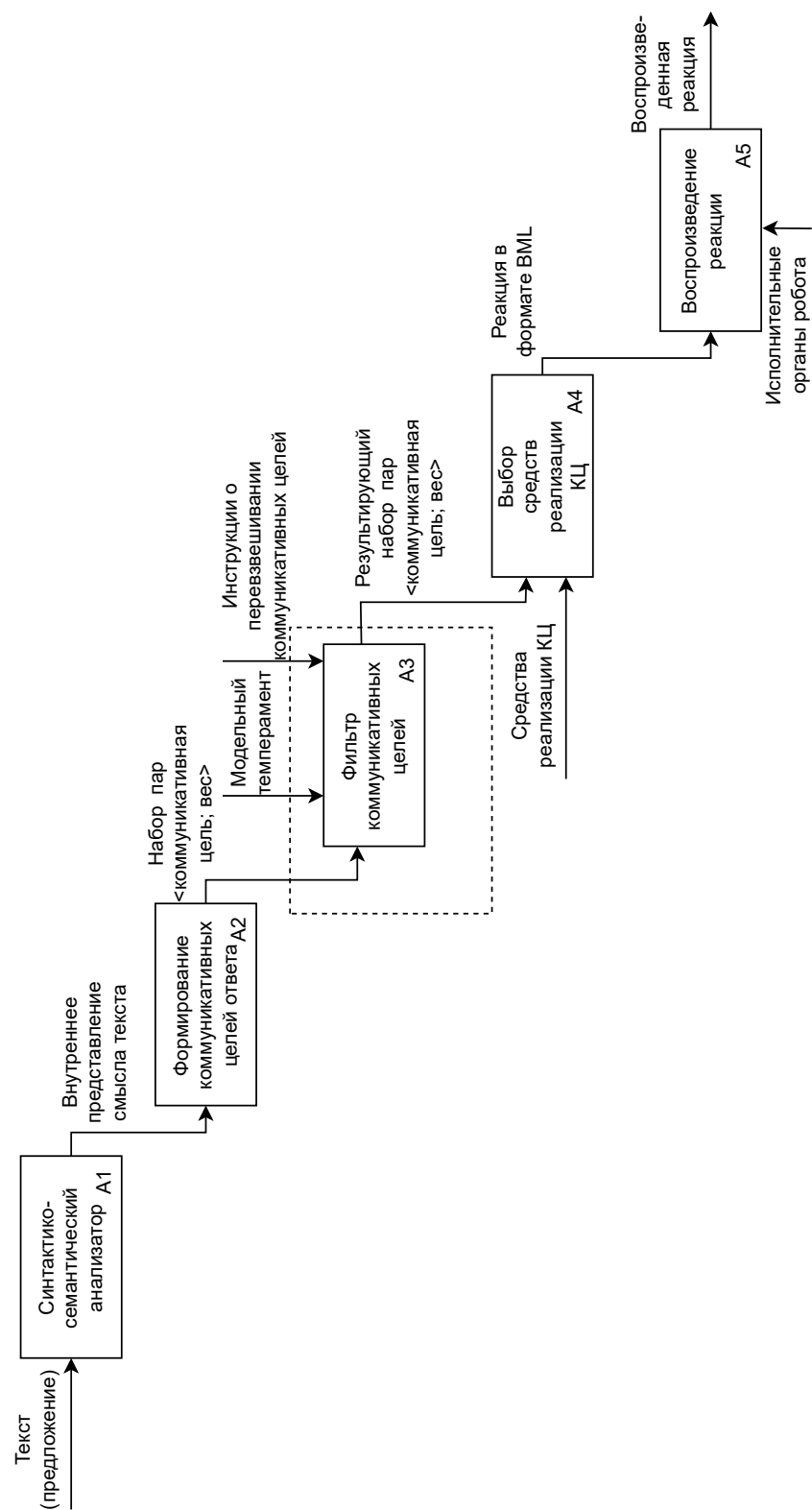


Рисунок 2.2 – Функциональная схема модифицированного метода ведения диалога

На рисунке 2.3 приведена функциональная модель блока А3 предложенного модифицированного метода ведения диалога роботом Ф-2 в нотации IDEF0. На рисунке 2.4 приведена детализация данного блока А3. На рисунке 2.5 приведена схема алгоритма фильтрации и отображения результатов. На рисунке 2.6 приведена диаграмма компонентов ПО.

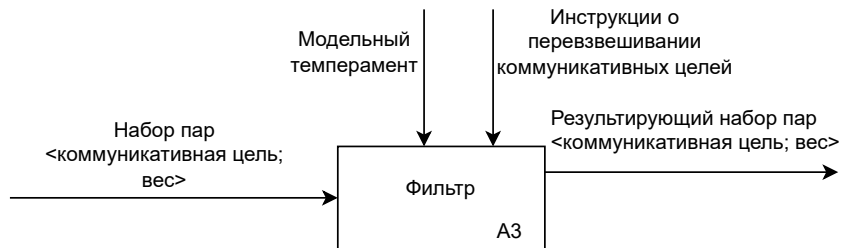


Рисунок 2.3 – Функциональная модель разрабатываемого метода ведения диалога роботом Ф-2

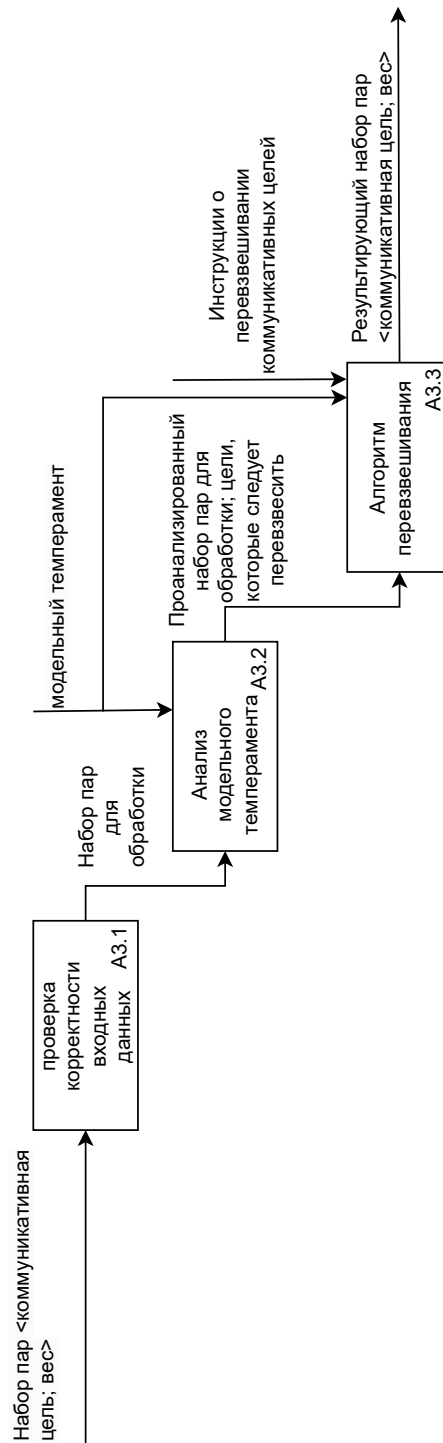


Рисунок 2.4 – Функциональная модель разрабатываемого метода ведения диалога роботом Ф-2 (детализация)

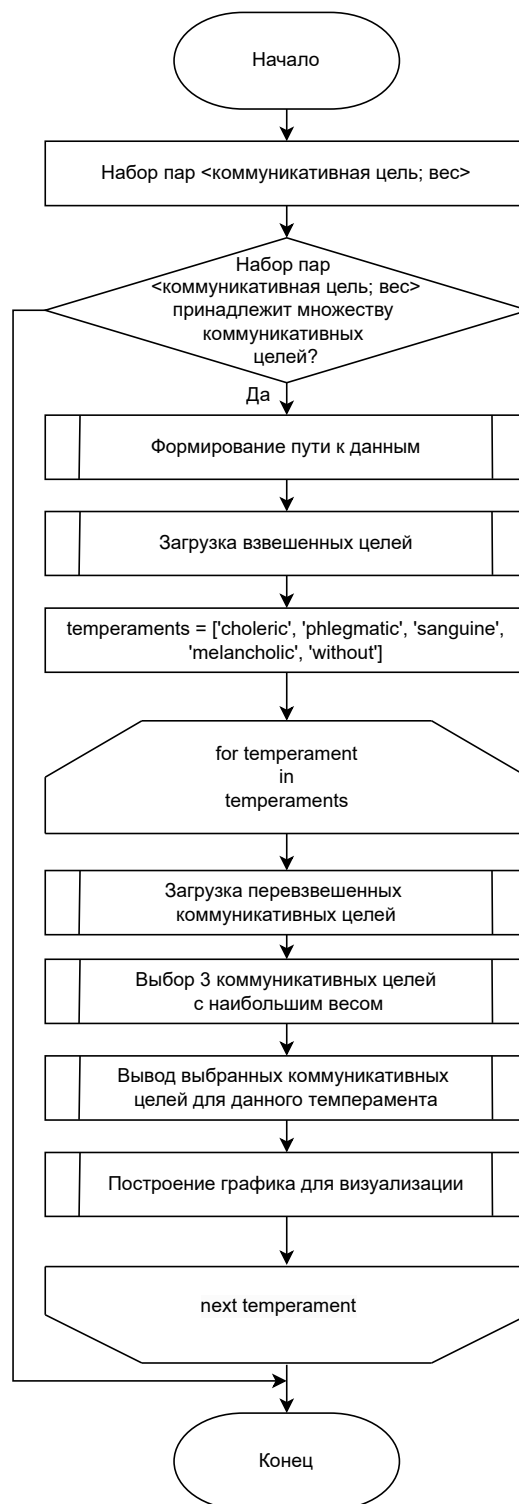


Рисунок 2.5 – Схема алгоритма фильтрации и отображения результатов

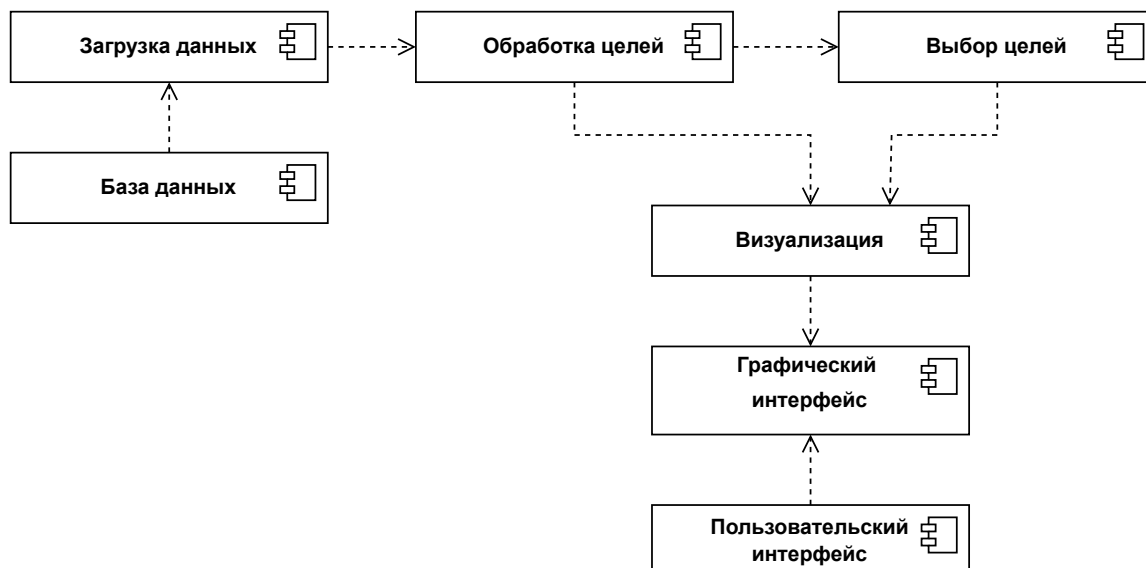


Рисунок 2.6 – Диаграмма компонентов ПО

Пользователь подает реплику. Базовый метод ведения диалога роботом проводит анализ этой реплики и выделяет машинное (внутреннее) представление ее смысла — факт, т.е. поддерево семантически аннотированного дерева синтаксических зависимостей, которое было составлено в ходе синтактико-семантического анализа входного предложения. Далее базовый метод формирует по входному факту набор пар <коммуникативная цель; вес>. В общем случае существующий метод формирует все возможные коммуникативные цели, согласно которым роботом может быть выражена реакция на вход. Такой подход выбран для демонстрации всех возможных реакций. Однако разные люди будут предпочитать разные коммуникативные цели, это будет обусловлено личностными чертами и, шире, темпераментами — типажам людей. Чтобы учитывать темперамент как типаж, следует собрать статистику и учитывать полученные данные в модифицированном блоке фильтра, чтобы перевзвесить активированные коммуникативные цели. Так, при заданном модельном темпераменте одни цели могут получить повышенный вес, тогда как вес других снизится или даже обнулится.

Пример работы блока фильтра КЦ: на вход три пары активированных целей и их весов — {<Цель 1; 0.8>, <Цель 2; 0.5>, <Цель 3; 0.9>}, на выход — {<Цель 1; 0.8>, <Цель 2; 0.4>, <Цель 3; 1.0>}, выбрана для

реализации третья цель, поскольку после перевзвешивания ее вес стал наибольшим.

2.2 Учет темперамента в фильтре КЦ

Правила, на основе которых работает фильтр, составлены на основе анкетирования. Анкетирование включает вопросы следующего вида: дается ситуация и предлагаются варианты ответов, соответствующие рассматриваемым коммуникативным целям, для каждого варианта представлена вероятность выбора данного варианта по некоторой шкале. Т.о., будет получена статистика, показывающая, как часто обладатели того или иного темперамента выбирали тот или иной вариант в качестве своей модели поведения при формировании реакции на определенную ситуацию.

Требуется выбрать и описать ряд ситуаций межличностной коммуникации (СМК), в которых представители различных темпераментов могут выбрать различные КЦ, т. е. сценарии реагирования. Для этого в рамках данной работы будет выбрано следующее подмножество коммуникативных целей, приведенных в таблице 3.1. КЦ бывают аффективные и рациональные (например, ответить на вопрос). В таблице будут введены обозначения и описания коммуникативных целей, обозначения типа КЦАфф* — соответствуют аффективному сценарию реагирования, а обозначения типа КЦРац* соответствуют рациональному сценарию реагирования.

Таблица 2.1 – Коммуникативные цели

Номер	Обозначение	Описание коммуникативной цели
1	КЦАфф1	Выразить радость или положительные эмоции
2	КЦАфф2	Убедить собеседника в своей точке зрения (вне зависимости от наличия аргументов навязать свое мнение)
3	КЦАфф3	Поддержать собеседника (проявить сочувствие, внимание и понимание)
4	КЦАфф4	Выразить тревогу, панику, опасение
5	КЦАфф5	Создать атмосферу доверия и открытости
6	КЦАфф6	Вызвать радость или положительные эмоции
7	КЦАфф7	Выразить недовольство или критику
8	КЦАфф8	Поддержать эмоциональную связь (показать, что в собеседнике и волнующей его теме заинтересованы)
9	КЦАфф9	Выразить сопереживание через личный опыт
10	КЦАфф10	Создать мотивацию для действия
11	КЦРац1	Передать информацию или знания
12	КЦРац2	Объяснить сложную концепцию
13	КЦРац3	Убедить в необходимости принятия решения
14	КЦРац4	Сравнить различные точки зрения (провести анализ данных)
15	КЦРац5	Предложить решение проблемы
16	КЦРац6	Информировать о фактах или событиях
17	КЦРац7	Собрать обратную связь
18	КЦРац8	Оценить последствия действий
19	КЦРац9	Аргументировать свою позицию
20	КЦРац10	Обдумать полученную информацию
21	КЦРац11	Избежать конфликта

Анкета для фильтра приведена на листингах, которые были удалены. Анкета составлена таким образом, что даются ситуации и приводятся

несколько вариантов ответа с указанием для каждого из них вероятности выбора данного ответа в представленной ситуации. Шкала вероятности следующая: 0 (точно нет) — респондент выберет данный вариант ответа в качестве КЦ с нулевой вероятностью, 1 (маловероятно, но вероятно) — с вероятностью 30 %, 2 (вполне возможно) — с вероятностью 70 %, 3 (точно да) — с вероятностью 100 %. Нулевым вопросом анкеты респондент определяет, к какому чистому темпераменту он себя относит больше всего. В случае, если респондент впервые сталкивается с понятием темперамента, в анкете будет предоставлено краткое описание каждого темперамента, а также он может определить это с помощью аналогии себя с персонажами общеизвестного мультфильма “Винни-Пух”, где флегматики — Винни-Пух и Кенга (спокойные, не спешат с выводами, их поведение уравновешено), холерики — Сова и Кролик (импульсивны и нетерпеливы), сангвиники — Тигра и кенгуренок Ру (энергичные, веселые, полные жажды приключений), меланхолики — Пятачок и Иа (осторожные, чувствительные).

3 Технологический раздел

В данном разделе приведены выбранные средства реализации с обоснованием выбора.

Также в этом разделе приведена реализация модифицируемого фильтра.

3.1 Выбор языка программирования и среды разработки

Выбор языка программирования следует базировать на задачах, которые необходимо решить.

При разработке программного продукта был использован язык программирования Python (версия 3.7.2) [23].

Данный выбор был сделан по следующим причинам.

- 1) Имеется опыт работы с рассматриваемым языком.
- 2) Поддержка ООП.
- 3) Большое количество литературы, связанной с ЯП Python.

В качестве среды разработки были использованы PyCharm [24], Visual Studio Code [25] и Jupyter Notebook [26], поскольку они бесплатны для студентов и имеется опыт работы с ними.

СУБД

Одними из наиболее популярных СУБД, используемых в настоящее время, являются Oracle, MySQL, Microsoft SQL сервер и PostgreSQL [27]. В таблице 3.1 приведено их сравнение.

Таблица 3.1 – Сравнение СУБД

СУБД	Преимущества	Недостатки
Oracle	<ul style="list-style-type: none"> - Широкий функционал - Ориентирован на работу с большими БД 	<ul style="list-style-type: none"> - Платное использование - Необходимость в дополнительных ресурсах
MySQL	<ul style="list-style-type: none"> - Есть бесплатная версия - Исчерпывающая документация - Простой интерфейс - Хорошо справляется с большими объёмами данных 	<ul style="list-style-type: none"> - Есть платные версии для коммерческого использования - Для бесплатной версии доступна только платная поддержка - Отсутствует встроенная поддержка XML
Microsoft SQL сервер	<ul style="list-style-type: none"> - Низкий порог вхождения - Стабильность в работе - Возможность регулировать и отслеживать уровень производительности 	<ul style="list-style-type: none"> - Высокая цена для юридических лиц - Требуется много дополнительных ресурсов
PostgreSQL	<ul style="list-style-type: none"> - Бесплатная - Подробная документация - Поддержка json 	<ul style="list-style-type: none"> - Низкая скорость выполнения пакетных операций - Поддерживается не всеми библиотеками

На основании сравнений, приведенных в таблице 3.1, в качестве СУБД для решения поставленной задачи была выбрана PostgreSQL.

3.2 Реализация базы данных

В соответствии с моделью были созданы таблицы `weighted_goals`, `reweighted_goals_choleric`, `reweighted_goals_melancholic`, `reweighted_goals_phelgmatic`, `reweighted_goals_sanguine`, `reweighted_goals_without`. Их создание представлено в приложении А в листинге ???. Всего было создано 6 таблиц в соответствии с тем, сколько понадобилось для реализации фильтра.

3.3 Реализация фильтра

Данные по коммуникативным целям их начальным весам и их перевзвешенным весам, соответствующим каждому из темпераментов, хранятся в базе данных. В приложении А в листинге, который не включён, представлена реализация обращения к БД и извлечение из нее данных в виде csv файлов. В приложении А в листинге, который не включён, представлена реализация фильтра.

3.4 Тестирование фильтра

В таблице 3.2 представлены результаты модульного тестирования реализованного модифицированного блока фильтра, где `pos` — позитивный тест, `neg` — негативный. Для проведения модульного тестирования вашего кода, использована библиотека `unittest`, которая встроена в стандартную библиотеку Python. Протестированы функции, которые не зависят от пользовательского ввода или вывода: `plot_goals`, `load_goals_from_csv`, `load_reweighted_goals`, `select_top_communicative_goals`.

Таблица 3.2 – Тестирование

№	Класс теста	Входные данные	Выходные данные
1	pos	self.weighted_goals_csv = StringIO("goal, weight,duration Goal 1,5,10 Goal 2,3,15 Goal 3,4,5 Goal 4,2,20 ") self.reweighted_goals_csv = StringIO("goal,reweight Goal 1,1 Goal 2,2 Goal 3,0 Goal 4,3 ")	Все тесты прошли успешно!
2	pos	self.weighted_goals_csv_2 = StringIO("goal, weight,duration Goal A,7,12 Goal B,6,18 Goal C,5,8 Goal D,4,25 ") self.reweighted_goals_csv_2 = StringIO("goal,reweight Goal A,2 Goal B,1 Goal C,3 Goal D,0 ")	Все тесты прошли успешно!
3	pos	self.weighted_goals_csv_3 = StringIO("goal, weight,duration Goal X,10,30 Goal Y,8,14 Goal Z,6,22 Goal W,4,10 ") self.reweighted_goals_csv_3 = StringIO("goal,reweight Goal X,5 Goal Y,2 Goal Z,1 Goal W,3 ")	Все тесты прошли успешно!
4	pos	self.weighted_goals_csv_4 = StringIO("goal, weight,duration Task 1,9,15 Task 2,8,10 Task 3,7,20 Task 4,6,25 ") self.reweighted_goals_csv_4 = StringIO("goal,reweight Task 1,4 Task 2,3 Task 3,2 Task 4,1 ")	Все тесты прошли успешно!
5	pos	self.weighted_goals_csv_5 = StringIO("goal, weight,duration Aim 1,12,18 Aim 2,11,16 Aim 3,10,14 Aim 4,9,12 ") self.reweighted_goals_csv_5 = StringIO("goal,reweight Aim 1,6 Aim 2,5 Aim 3,4 Aim 4,3 ")	Все тесты прошли успешно!
6	neg	Столбец 'goal' отсутствует	Столбец 'goal' отсутствует.
7	neg	Столбец 'final_weight' отсутствует.	Столбец 'final_weight' отсутствует.
8	neg	Загружено 2 цели	Должно быть загружено 4 цели.

Вывод

Для реализации поставленной задачи были выбраны язык программирования Python и среды разработки Pycharm и Visual Studio Code. В качестве используемой СУБД была выбрана PostgreSQL. Приведена реализация фильтра а также проведено модульное тестирование функций, которые не зависят от пользовательского ввода или вывода: *load_goals_from_csv*, *load_reweighted_goals*, *select_top_communicative_goals* и *plot_goals*.

4 Исследовательский раздел

4.1 Данные анкетирования респондентов

В п. 2.2 описана анкета для сбора данных о предпочтительности реакций для респондентов с разным темпераментом в наборе эталонных ситуаций. На основе собранных данных будет выполняться перевзвешивание активированных КЦ.

Составленная анкета размещена в сети интернет на ресурсе [28]. Проведено анкетирование. Статистика о самих респондентах:

- 1) количество — 66 человек,
- 2) возраст — 15 лет — 61 год,
- 3) респонденты — школьники, студенты вузов и колледжей, представители различных профессий (учителя, юристы, бухгалтера, директора),
- 4) распределение по чистым темпераментам — 17 холериков, 18 флегматиков, 23 сангвиника, 8 меланхоликов.

4.2 Агрегированные данные

Статистика собрана таким образом, что подсчитано количество ответов по каждому из делений шкалы (от 0 до 3) и это количество умножено на соответствующую данному делению шкалы долю. После посчитана доля от суммы полученных произведений из предположения, что максимальное значение для столбца составляет 0.9.

Статистика ответов приведена в тринадцати таблицах 4.1– 4.14, где столбцы соответствуют темпераментам, а строки — коммуникативным целям выбранным для данной ситуации. Ситуации описаны в п. 2.2. Таблицы созданы для каждой из приведенных в анкете 14 ситуаций. В ячейках таблицы находится новый вес соответствующей коммуникативной цели для соответствующего темперамента. Этот новый вес и будет использоваться для перевзвешивания КЦ в фильтре.

Таблица 4.1 – Ситуация 1

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦАфф3	0,833	0,9	0,9	0,9
КЦАфф6	0,9	0,746	0,748	0,678
КЦРац11	0,475	0,631	0,346	0,538

Таблица 4.2 – Ситуация 2

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦАфф7	0,783	0,48	0,426	0,47
КЦРац11	0,625	0,9	0,882	0,9
КЦРац9	0,9	0,516	0,9	0,7
КЦАфф8	0,417	0,539	0,594	0,757
КЦРац4	0,317	0,42	0,528	0,205

Таблица 4.3 – Ситуация 3

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦРац1	0,9	0,9	0,9	0,9
КЦРац4	0,771	0,75	0,668	0,795
КЦАфф7	0,465	0,53	0,57	0,386

Таблица 4.4 – Ситуация 4

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦРац5	0,9	0,807	0,894	0,806
КЦАфф3	0,589	0,61	0,9	0,576
КЦРац4	0,551	0,61	0,678	0,377
КЦРац10	0,171	0,9	0,4	0,9

Таблица 4.5 – Ситуация 5

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦАфф4	0,9	0,9	0,9	0,9
КЦАфф6	0,732	0,443	0,568	0,468
КЦАфф8	0,677	0,852	0,738	0,9

Таблица 4.6 – Ситуация 6

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦРац4	0,9	0,9	0,9	0,9
КЦАфф2	0,715	0,615	0,675	0,546
КЦРац1	0,462	0,505	0,421	0,605

Таблица 4.7 – Ситуация 7

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦРац2	0,9	0,9	0,9	0,9
КЦАфф3	0,629	0,66	0,754	0,815
КЦРац6	0,453	0,324	0,226	0,304

Таблица 4.8 – Ситуация 8

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦАфф2	0,865	0,768	0,513	0,566
КЦАфф5	0,874	0,9	0,9	0,823
КЦРац11	0,106	0,234	0,106	0,129
КЦАфф10	0,9	0,234	0,256	0,9
КЦАфф4	0,724	0,234	0,759	0,129

Таблица 4.9 – Ситуация 9

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦРац5	0,804	0,843	0,754	0,662
КЦАфф3	0,772	0,792	0,656	0,559
КЦАфф8	0,9	0,9	0,9	0,693
КЦАфф9	0,262	0,773	0,545	0,9
КЦАфф7	0,772	0,266	0,457	0,279

Таблица 4.10 – Ситуация 10

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦАфф7	0,205	0,228	0,1	0,073
КЦРац5	0,819	0,864	0,821	0,9
КЦАфф3	0,9	0,9	0,9	0,888
КЦРац3	0,01	0,126	0,127	0,109
КЦРац8	0,348	0,726	0,564	0,353

Таблица 4.11 – Ситуация 11

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦРац6	0,417	0,355	0,379	0,59
КЦАфф5	0,9	0,9	0,9	0,9
КЦАфф6	0,541	0,566	0,447	0,634
КЦАфф1	0,395	0,484	0,695	0,339

Таблица 4.12 – Ситуация 12

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦРац5	0,9	0,9	0,9	0,9
КЦАфф3	0,721	0,506	0,695	0,8
КЦАфф7	0,507	0,545	0,422	0,55

Таблица 4.13 – Ситуация 13

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦАфф7	0,29	0,392	0,252	0,457
КЦАфф1	0,9	0,805	0,9	0,752
КЦРац4	0,798	0,9	0,9	0,9

Таблица 4.14 – Ситуация 14

КЦ	Х	Ф	С	М
КЦРац1	0,9	0,289	0,491	0,434
КЦРац10	0,304	0,9	0,689	0,661
КЦРац9	0,424	0,572	0,58	0,9
КЦАфф7	0,654	0,394	0,9	0,249

В таблицах используются следующие обозначения: Х — холерик, Ф — флегматик, С — сангвиник, М — меланхолик. Полученные путем анкетирования веса позволят определить предпочтительность той или иной КЦ в указанных ситуациях.

4.3 Примеры работы фильтра КЦ

На рисунке 4.1 приведена демонстрация работы робота без учета фильтра. На рисунке 4.2 приведена демонстрация работы робота с темпераментом «Холерик» для ситуации № 13. На рисунке 4.3 приведена демонстрация работы робота с темпераментом «Флегматик» для ситуации № 13. На рисунке 4.4 приведена демонстрация работы робота с темпераментом «Сангвиник» для ситуации № 13. На рисунке 4.5 приведена демонстрация работы робота с темпераментом «Меланхолик» для ситуации № 13.

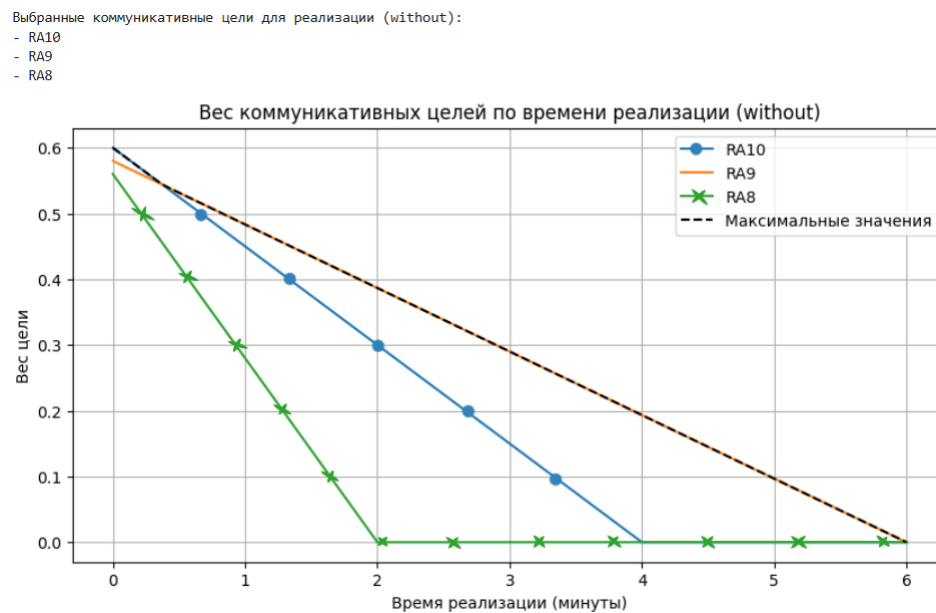


Рисунок 4.1 – Работа робота без учета фильтра

Выбранные коммуникативные цели для реализации (choleric):

- AFF1
- RA4
- AFF7

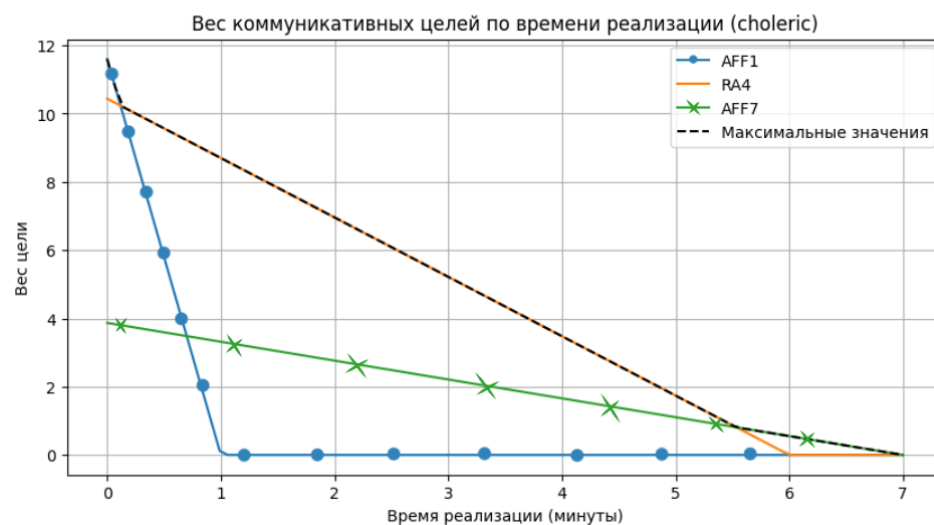


Рисунок 4.2 – Работа робота с темпераментом «Холерик» для ситуации №13

Выбранные коммуникативные цели для реализации (phlegmatic):

- RA4
- AFF1
- AFF7

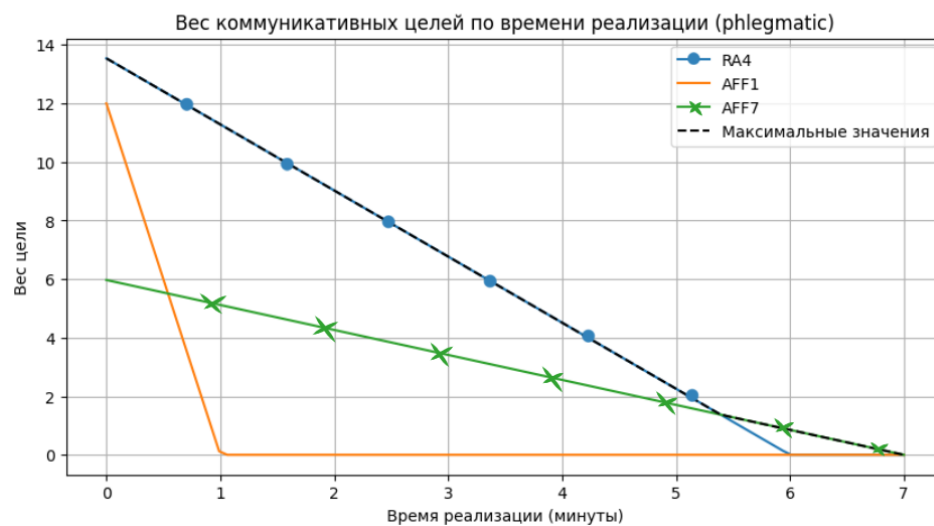


Рисунок 4.3 – Работа робота с темпераментом «Флегматик» для ситуации №13

Выбранные коммуникативные цели для реализации (sanguine):

- RA4
- AFF1
- AFF7

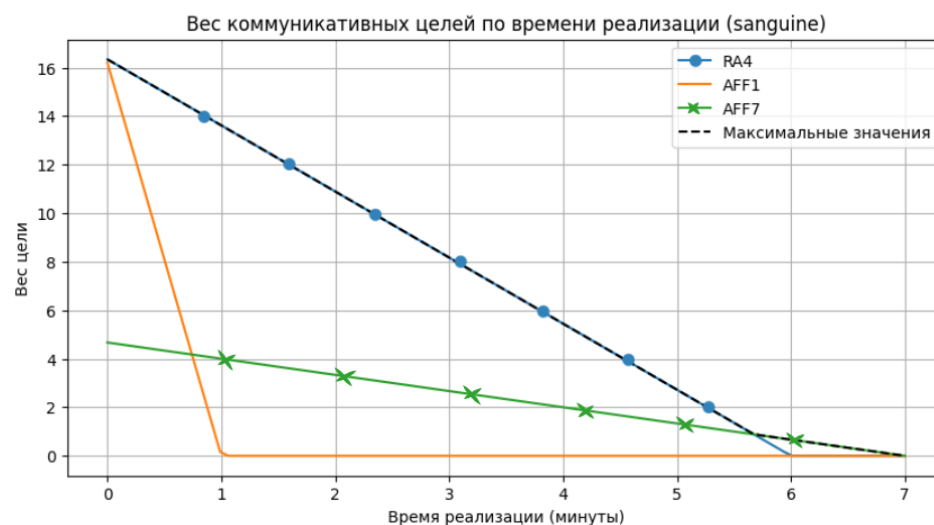


Рисунок 4.4 – Работа робота с темпераментом «Сангвиник» для ситуации №13

Выбранные коммуникативные цели для реализации (melancholic):

- RA4
- AFF1
- AFF7

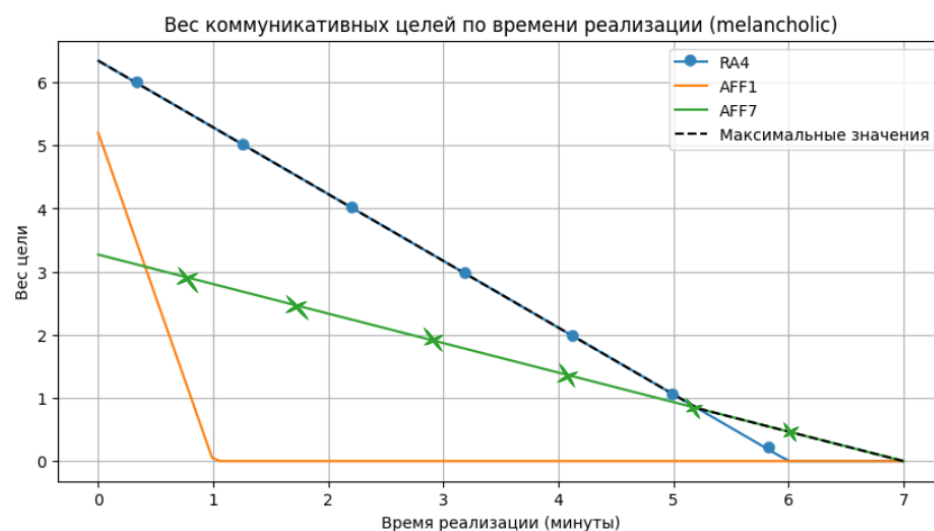


Рисунок 4.5 – Работа робота с темпераментом «Меланхолик» для ситуации №13

4.4 Данные оценки респондентами результатов работы метода

В качестве критериев оценки взяты мнения респондентов (возможно, это те же или другие люди), при этом оценки собираем по категориям правдоподобности, уместности вообще в данной ситуации и уместности ответа с учётом темперамента (уместно ли именно для флегматика, если есть хоть 1 шанс, что его вывели из себя, и флегматик МОГ так среагировать, то это человекоподобная реакция — человек мог так ответить), приятность (для роботов и программ, демонстрирующих человекоподобное поведение в коммуникации, приятность реакций (для респондентов) — это один из ключевых факторов)

Ссылка на полную анкету: [29].

Статистика о самих респондентах:

- 1) количество — 27 человек,
- 2) возраст — 17 лет — 48 год,
- 3) какие — школьники, студенты вузов и колледжей, представители различных профессий (учителя, юристы, бухгалтера, директора).

4.5 Агрегированные данные

Результаты данного анкетирования приведены в виде четырёх таблиц 4.15– 4.18 — по одной таблице для каждого темперамента, где строчки будут соответствовать каждой из рассмотренных ситуаций, а столбцы — критериям оценивания. Причем каждый столбец с критерием разделяется на два — оценка ответа базового робота и робота с данным темпераментом для соответствующего критерия и ситуации. В ячейке таблицы — количество респондентов, давших положительный ответ для соответствующего критерия в данной ситуации. В таблицах ситуации обозначаются по порядковым номерам, соответствующим порядковым номерам ситуаций в первой анкете. Также введены обозначения для столбцов таблицы: «ПРАВ» —

правдоподобность (мог ли бы человек так отреагировать? например, бывают ситуации, в которых человек молчит и не реагирует, и это неуместно, но так бывает), «УМ» — уместность реакции в данной ситуации (уместно ли в диалоге реагировать именно так), «ВЕР» — вероятность реакции именно для заданного темперамента (насколько вероятно, что обладатель заданного темперамента мог так отреагировать. Например, мог ли бы флегматик накричать на собеседника? Маловероятно или почти невероятно, потому что флегматика сложно вывести из себя), «ПРИЯТ» — приятность реакции для вас как для собеседника (например, реакция может быть уместной, но не самой приятной, как тройка на экзамене, или наоборот, неуместной, но приятной), «Без» — ответ для базового робота без темперамента, «С» — ответ для робота с темпераментом.

Таблица 4.15 – Сравнение базового робота и робота с темпераментом
«Холерик»

Ситуация	ПРАВ		УВ		УТ		ПРИЯТ	
	Без	С	Без	С	Без	С	Без	С
1	0.68	0.75	0.66	0.68	0.87	0.84	0.64	0.72
2	0.74	0.95	0.86	0.81	0.62	0.93	0.71	0.68
3	0.72	0.8	0.6	0.65	0.89	0.88	0.55	0.7
4	0.75	0.85	0.78	0.89	0.8	0.85	0.62	0.75
5	0.6	0.9	0.65	0.7	0.82	0.88	0.63	0.84
6	0.67	0.67	0.82	0.82	0.85	0.85	0.68	0.68
7	0.8	0.92	0.57	0.63	0.71	0.8	0.79	0.86
8	0.75	0.75	0.64	0.64	0.86	0.86	0.66	0.66
9	0.63	0.83	0.61	0.67	0.76	0.89	0.58	0.73
10	0.78	0.78	0.59	0.59	0.84	0.84	0.77	0.77
11	0.69	0.69	0.66	0.66	0.82	0.82	0.74	0.74
12	0.78	0.78	0.85	0.85	0.81	0.81	0.72	0.72
13	0.66	0.66	0.62	0.62	0.87	0.87	0.73	0.73
14	0.79	0.93	0.58	0.61	0.75	0.83	0.59	0.78

Таблица 4.16 – Сравнение базового робота и робота с темпераментом
«Флегматик»

Ситуация	ПРАВ		УВ		УТ		ПРИЯТ	
	Без	С	Без	С	Без	С	Без	С
1	0.72	0.72	0.65	0.65	0.89	0.89	0.75	0.75
2	0.8	0.9	0.86	0.85	0.65	0.91	0.62	0.79
3	0.75	0.82	0.63	0.68	0.8	0.92	0.67	0.72
4	0.55	0.88	0.59	0.62	0.76	0.84	0.64	0.76
5	0.63	0.94	0.64	0.69	0.83	0.9	0.58	0.75
6	0.7	0.7	0.81	0.81	0.87	0.87	0.71	0.71
7	0.82	0.91	0.68	0.75	0.79	0.93	0.6	0.64
8	0.67	0.67	0.86	0.86	0.85	0.85	0.74	0.74
9	0.61	0.8	0.62	0.7	0.77	0.88	0.58	0.79
10	0.73	0.73	0.69	0.69	0.68	0.68	0.83	0.83
11	0.71	0.71	0.67	0.67	0.8	0.8	0.63	0.63
12	0.6	0.6	0.76	0.76	0.79	0.79	0.74	0.74
13	0.68	0.73	0.63	0.69	0.86	0.89	0.62	0.76
14	0.81	0.9	0.77	0.86	0.73	0.85	0.69	0.78

Таблица 4.17 – Сравнение базового робота и робота с темпераментом
«Сангвиник»

Ситуация	ПРАВ		УВ		УТ		ПРИЯТ	
	Без	С	Без	С	Без	С	Без	С
1	0.8	0.8	0.72	0.72	0.85	0.85	0.73	0.73
2	0.75	0.88	0.62	0.7	0.7	0.9	0.73	0.85
3	0.77	0.81	0.64	0.66	0.82	0.91	0.59	0.7
4	0.86	0.86	0.74	0.74	0.75	0.75	0.65	0.65
5	0.65	0.92	0.67	0.78	0.78	0.83	0.69	0.77
6	0.72	0.72	0.68	0.68	0.89	0.89	0.72	0.72
7	0.65	0.89	0.57	0.86	0.82	0.8	0.71	0.75
8	0.69	0.69	0.77	0.77	0.84	0.84	0.81	0.81
9	0.63	0.78	0.66	0.72	0.74	0.75	0.79	0.74
10	0.61	0.61	0.69	0.69	0.81	0.81	0.84	0.84
11	0.73	0.73	0.75	0.75	0.82	0.82	0.78	0.78
12	0.72	0.72	0.75	0.75	0.78	0.78	0.69	0.69
13	0.79	0.79	0.72	0.72	0.87	0.87	0.82	0.82
14	0.84	0.81	0.58	0.81	0.72	0.84	0.68	0.86

Таблица 4.18 – Сравнение базового робота и робота с темпераментом
«Меланхолик»

Ситуация	ПРАВ		УВ		УТ		ПРИЯТ	
	Без	С	Без	С	Без	С	Без	С
1	0.82	0.82	0.7	0.7	0.91	0.91	0.87	0.87
2	0.78	0.82	0.65	0.72	0.74	0.88	0.62	0.71
3	0.76	0.81	0.69	0.68	0.79	0.9	0.57	0.72
4	0.59	0.83	0.73	0.74	0.77	0.86	0.63	0.79
5	0.66	0.94	0.66	0.73	0.85	0.89	0.58	0.78
6	0.74	0.74	0.75	0.75	0.92	0.92	0.72	0.72
7	0.68	0.9	0.69	0.78	0.83	0.91	0.76	0.71
8	0.81	0.81	0.76	0.76	0.85	0.85	0.79	0.79
9	0.66	0.79	0.64	0.74	0.76	0.76	0.59	0.73
10	0.67	0.67	0.78	0.78	0.84	0.84	0.73	0.73
11	0.75	0.75	0.86	0.86	0.8	0.8	0.74	0.74
12	0.74	0.74	0.76	0.76	0.79	0.79	0.8	0.8
13	0.7	0.7	0.73	0.73	0.88	0.88	0.79	0.79
14	0.75	0.91	0.79	0.82	0.74	0.83	0.67	0.78

Данный предложенный модифицированный метод рекомендуется к применению.

Вывод

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что в зависимости от темперамента в рассмотренных ситуациях зачастую выбираются разные коммуникативные цели. Также и выбор коммуникативных целей базовым роботом без темперамента кажется менее уместным, чем выбор коммуникативных целей роботом, обладающим темпераментом. Полученные при помощи модифицируемого метода ведения диалога роботом данные о выборе той или иной коммуникативной цели в зависимости от темперамента позволят сделать общение с роботом более человекоподобным и приятным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения поставленной задачи был спроектирован и реализован метод формирования аффективных реакций на входные воздействия в диалоге с учетом темперамента.

Все задачи решены:

- 1) проведён анализ существующих методов ведения диалога в межличностной коммуникации с учётом темперамента;
- 2) проведён анализ метода ведения диалога роботом-собеседником Ф-2 на ограниченном естественном языке;
- 3) разработан модифицированный метод формирования аффективных реакций на входные воздействия в диалоге с учетом темперамента;
- 4) разработано приложение, реализующее предложенный метод;
- 5) проведена оценка качества результатов предложенного модифицированного метода.

Цель работы достигнута: спроектирован и реализован метод формирования аффективных реакций на входные воздействия в диалоге с учётом темперамента.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кречмер Э. Строение тела и характер / Пер. с немецкого. — М.: Академический Проект, 2019. — 327 с.
2. Активное слушание [Электронный ресурс]. Режим доступа https://www.b17.ru/article/httpswwwb17rumy_articley/ (дата обращения: 27.09.2024).
3. Общие сведения [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://psychiatry.ru/lib/53/book/53/chapter/15> (дата обращения: 27.09.2024).
4. Эмпатия [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://www.b17.ru/article/461114/> (дата обращения: 27.09.2024).
5. Кашуба И.В. Эмпатия как элемент общения / Психология и педагогика: методика и проблемы, № 6-1. — 2009. — С. 125–128.
6. Реан А.А., Коломенский Я.Л. Социальная педагогическая психология. — СПб.: Питер Ком, 1999. — 332 с.
7. Сластенин В.А. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Мищенко А.И., Е.И. Шиянов Е.И. / М.: Школа-Пресс, 1998. — 52 с.
8. Котов А.А., Зинина А.А. Функциональный анализ невербального коммуникативного поведения // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии. Вып. 14. — Т. 1. — М.: РГГУ, 2015. — С. 299–310.
9. Невербальная коммуникация [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://www.b17.ru/article/461114/> (дата обращения: 27.09.2024).
10. Использование метафор и историй [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://studfile.net/preview/7201855/page:55/> (дата обращения: 27.09.2024).
11. Постановка вопросов. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://studfile.net/preview/2112765/page:4/> (дата обращения: 27.09.2024).

12. Malkina M. Multimodal hedges for companion robots: a politeness strategy or an emotional expression? / Malkina M., Zinina A., Arinkin N., Kotov A. // Selegey, V.P. Computational Linguistics and Intellectual Technologies: Papers from the Annual International Conference “Dialogue”, issue 22. — Moscow: RSUH, 2023. — Pp. 319–326.
13. Гуморальная теория темпераментов [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://talentsy.ru/blog/vidy-temperamenta-cheloveka-i-kak-opredelit-svoy/> (дата обращения: 14.11.2024).
14. Учение И. П. Павлова о темпераменте [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://psyera.ru/2939/uchenie-ippavlova-o-temperamente> (дата обращения: 14.11.2024).
15. Понятие темперамента [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://psyera.ru/2888/ponyatie-o-temperamente> (дата обращения: 14.11.2024).
16. Батаршев А. В. Темперамент и характер. Психологическая диагностика [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://studylib.ru/doc/2004003/temperament-i-harakter> (дата обращения: 14.10.2024).
17. Volkova L., Kotov A., Ignatev A. Crowdsourcing-based approbation of communicative behaviour elements on the F-2 robot: perception peculiarities according to respondents // Samsonovich A.V., Liu T. Biologically Inspired Cognitive Architectures 2023. Studies in Computational Intelligence, vol. 1130. — Cham: Springer Nature, 2024.
18. Severinson-Eklundh K., Green A., Huttenrauch H. Social and collaborative aspects of interaction with a service robot / Robotics and Autonomous Systems. — 2003. — № 42. — С. 223–234.
19. Miwa H., Takanishi A., Takanobu H. Experimental study on robot personality for humanoid head robot // Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, vol. 2. — Piscataway: IEEE, 2001. — Pp. 1183–1188.

20. Hara F., Kobayashi H. Use of face robot for human-computer communication // IEEE Int. Conf. on Systems, Man and Cybernetics, Oct. 1995. Piscataway: IEEE, 1995. — Pp. 1515-1520.
21. Pervin L. A., John O. P. Personality theory and research. — New York: Wiley, 1997. — 578 p.
22. John O. P. / The Big-Five trait taxonomy: history, measurement, and theoretical perspectives / John O. P., Srivastava S., Pervin, L.A. // Handbook of personality: Theory and research (2nd edn.). — New York: Guilford Press, 1999. — Pp. 102–138.
23. Документация Python 3.9.5 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.python.org/3/> (дата обращения: 18.03.2025).
24. PyCharm [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/> (дата обращения: 18.03.2025).
25. Visual Studio Code [Электронный ресурс]. Режим доступа: [//code.visualstudio.com/](https://code.visualstudio.com/) (дата обращения: 27.04.2024).
26. Документация Jupyter Notebook [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.jupyter.org/ru/latest/running.html> (дата обращения: 18.03.2025).
27. DB Engines [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://db-engines.com/en/ranking> (дата обращения: 23.03.2024).
28. Анкета для сбора данных [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://simpoll.ru/run/survey/ed382175> (дата обращения: 05.05.2025).
29. Анкета для анализа результатов [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://forms.yandex.ru/u/682dd32784227c164d3453c2/> (дата обращения: 25.05.2025).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Презентация к выпускной квалификационной работы содержит 24 слайда.