

23–25 апреля 2025 г.

System of interjection reactions to maintain communication by a companion robot

Alice S. Luria

Lobachevsky State University of Nizhni
Novgorod
a_lurija@mail.ru

Artemiy A. Kotov

Kurchatov Institute National Research
Center, Russian State University for the
Humanities
kotov@harpia.ru

Abstract

The article presents a classification of interjections developed to describe a wide range of interjection reactions in a multimodal corpus, as well as aimed to be applied by companion robots that communicate through speech and gestures. As part of the study, an experiment was conducted to test part of the developed classification. In the experiment, the F-2 robot used interjections (and accompanying gestures) from the developed classification, as well as, for comparison, automatically synthesized interjections. The accuracy of human recognition of the illocutionary force of interjections was assessed. The conducted experiment showed that the level of understanding of the interjection reactions developed within this work is higher than the level of understanding of automated reactions. The results of the experiment confirmed the effectiveness of the developed classification of interjections in the framework of communication between a robot and a user.

Key words: communicative function, emotional-intentional reaction, system of interjections, semantics

DOI: 10.28995/2075-7182-2025-23-XX-XX

Система междометных реакций для поддержания коммуникации роботом-компаньоном

Лурья А. С.

Нижегородский государственный
университет имени
Н. И Лобачевского
a_lurija@mail.ru

Котов А. А.

Национальный исследовательский
центр «Курчатовский институт»,
Российский государственный
гуманитарный университет
kotov@harpia.ru

Аннотация

В статье приводится классификация междометий, разработанная для описания широкого спектра междометных реакций в мультимодальном корпусе, а также ориентированная на прикладное применение роботами-компаньонами, поддерживающими коммуникацию с помощью речи и жестов. В рамках исследования проведён эксперимент по проверке части разработанной классификации. В эксперименте робот Ф-2 использовал междометия (и сопровождающие их жесты) из разработанной классификации, а также — для сравнения — автоматически синтезированные междометия. Оценивалась точность распознавания человеком иллокутивной цели междометий. Проведённый эксперимент показал, что уровень понимания разработанных нами междометных реакций выше уровня понимания автоматизированных реакций. Результаты эксперимента подтвердили эффективность разработанной классификации междометий в рамках коммуникации робота и человека.

Ключевые слова: коммуникативная функция, эмоционально-интенциональная реакция, система междометий, семантика

1 Введение

Одной из центральных задач, актуальных для процесса моделирования коммуникативного поведения робота-компаньона, является обеспечение его естественности. Приоритет проблемы имитации роботом коммуникативного поведения человека экспериментально обусловлен — в ряде исследований установлена корреляция степени вовлечённости человека в коммуникацию с роботом и наличия такой имитации [1; 2]. Основу моделирования естественного коммуникативного поведения робота составляет разработка жестово-мимического и интонационного компонентов устного высказывания, одна из главных функций которых — трансляция эмоций и выражение коммуникативных функций. Междометия могут быть ключевыми элементами коммуникации для робота: по некоторым подсчётам междометия составляют до 49% высказываний человека и обеспечивают как эмоциональное взаимодействие, так и передачу смысла [3]. Возможность трансляции определённого эмоционального состояния роботом обеспечивает эффективность коммуникации с человеком [2].

В рамках данной работы мы называем междометиями широкий круг вокальных эмоциональных реакций и средств выражения коммуникативных функций (иллокутивных целей). В качестве составляющих междометной реакции рассматриваем собственно междометия, сопровождающие их жесты и элементы мимики. Традиционный взгляд на междометия как единицы языка предполагает наличие у них существенной омонимии. Так, междометие *A!* может выражать согласие, понимание, боль, азарт и т.д. [10]. В готовом виде такое описание междометий не может быть приложено к моделированию речевого поведения роботов. В рамках данной работы мы предлагаем классификацию междометных реакций и проверяем часть этой классификации в эксперименте с роботом-компаньоном.

2 Теоретические предпосылки исследования

При разработке системы междометных реакций мы опирались на теорию базовых эмоций [4; 5] и на теорию эмоций авторства A. Ortony, G.L. Clore и A. Collins, классифицирующую эмоции по типу эмоциогенного события («триггера») [6]. В целом, мы рассматривали междометия как реакцию на некоторый триггер, которая выражает (а) эмоцию, (б) коммуникативную реакцию, (в) иллокутивную цель или (г) этикетный ответ. Это деление соответствует классификации грамматико-семантических групп В.В. Виноградова: эмоциональные междометия, реагирующие реплики (междометия), императивные междометия и этикетные междометия [7]. Каждая междометная реакция может быть описана с помощью: (а) типичного триггера (стимула), (б) вербального и невербального сегмента для воспроизведения на роботе (включая текстовое описание поведения и ссылку на вхождения междометия в корпус МУРКО), (в) метаязыковой клаузы, например, ‘я удивлён’, ‘я рад’, ‘я отказываюсь делать это’ — аналогично метаязыку А. Вежицкой [8].

Междометия указанных четырёх классов делятся на подклассы. Так эмоциональные междометия рассматриваются нами как реакции на триггер, соответствующие одной из четырёх базовых эмоций: радость, печаль, страх и интерес.

Реагирующие и императивные междометия могут содержать в качестве центрального семантического компонента:

- указание на эмоцию — в этом случае используются только две общие эмоции: общая позитивная и общая негативная эмоции (например, ‘я оцениваю это негативно, поэтому я не согласен’, ‘я оцениваю это позитивно, поэтому прошу тебя это сделать’);
- интенциональный компонент смысла (иллокутивная цель) — в этом случае междометия делятся на подклассы в зависимости от коммуникативной функции, формы выражения интенционального значения (прямая или косвенная), роли в структуре диалога (вопрос — подтверждение, просьба — отказ и др.).

В ходе разработки системы междометий мы описали 163 случая коммуникативного употребления междометий на основе мультимодального подкорпуса Национального корпуса русского языка [9].

Группы междометий	Описание групп междометий	Подгруппы междометий
Эмоциональные междометия	Вокальные жесты, коррелирующие с ментально-эмоциональным состоянием человека	Соответствие междометия эмоции: <ul style="list-style-type: none"> ● радость (<i>Ура!</i> = ‘у меня получилось’) ● печаль (<i>Ох</i> = ‘мне жаль’) ● страх (<i>Ой</i> = ‘мне страшно’) ● интерес (<i>Опа</i> = ‘мне интересно’)
Реагирующие реплики	Реплики для оценки высказывания собеседника (согласие, несогласие, сомнение) и для выражения социальных эмоций	<ul style="list-style-type: none"> ● Эмоциональные (<i>ничего себе!</i> = ‘я приятно удивлён твоему высказыванию’) ● Интенциональные (<i>ага, точно</i> = ‘то, что ты говоришь, очень вероятно’, <i>угу</i> = ‘мне бы хотелось, чтобы ты продолжал говорить’)
Императивные междометия	Сигналы, направленные на побуждение (<i>да-да, марш!</i> и др.) к коммуникации, поддержание коммуникации (<i>так, ну-ну</i> и др.), прерывание (<i>тсс! стоп!</i> и др.) или корректировку действия или высказывания (<i>эй! брось ты!</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ● Иницирующие (<i>тсс!</i> = ‘я хочу, чтобы ты молчал’) ● Ответные (<i>а?</i> = ‘я хочу, чтобы ты повторил’)
Этикетные междометия	Формулы речевого этикета, служащие для побуждения к коммуникации (<i>удачи!</i> и др.), прерывания (<i>извиняюсь!</i> и др.) или корректировки (<i>пожалуйста, простите</i> и др.) действия или высказывания, а также для этически приемлемого выражения отношения к действию или коммуникативному высказыванию (<i>спасибо!</i> и др.)	<ul style="list-style-type: none"> ● Интенциональные (<i>простите!</i> = ‘я прерву вас, я не согласен’) ● Эмоциональные: <ul style="list-style-type: none"> - Общие позитивные (<i>Мерси!</i> = ‘я рад, что вы меня заметили’) - Общие негативные (<i>Спасибо-спасибо!</i> = ‘мне это не нужно’)

Таблица 1. Предлагаемая грамматико-семантическая классификация междометных реакций

Междометные реакции, входящие в группы реагирующих реплик, императивных междометий и этикетных междометий делятся на подгруппы в зависимости от их функции. Междометия с доминирующим эмоциональным компонентом в своём выражении в наибольшей степени зависят от интонационных характеристик и от их невербального сопровождения [10], например, междометие *А!* будет обладать разными фонетическими характеристиками для каждой из выбранных базовых эмоций. Таким образом, фонетическая и мультимодальная информация будет критичной для правильного воспроизведения эмоционального междометия на роботе. В ходе корпусного исследования мы описали невербальные характеристики таких междометий, а именно показатели интенсивности и динамику основного тона, установленные с помощью программы «Speech Analyser». Описанные интонационные характеристики междометных реакций в целом соответствуют интонационным характеристикам эмоций в соответствии с классификацией зон эмоциональных состояний Н.И. Витт [11].

Междометия с доминирующим интенциональным компонентом семантики более тесно связаны с речевым сегментом. Например, междометия *стоп!* или *мерси!* рассматриваются нами как императивное и этикетное междометия, но во многих языковых описаниях эти слова классифицируются как полнозначные слова русского языка.

3 Описание эксперимента

С целью проверки разработанной нами междометной системы был проведён эксперимент, направленный на оценку понимания междометных реакций (из предлагаемой классификации) в сравнении с пониманием тех же языковых единиц, воспроизведённых с помощью системы синтеза текста «Yandex Cloud». Невербальное сопровождение междометных реакций соответствовало разработанной нами системе и в случае автоматизированного воспроизведения реакции, и в случае неавтоматизированного воспроизведения реакции.

Для эксперимента были выбраны междометия *ага*, *угу* и *точно*. Их выбор обусловлен частотностью употребления и многозначностью — данным языковым единицам соответствуют несколько междометных реакций. Согласно нашей классификации, выбранные реакции соответствуют грамматико-семантической группе реагирующих реплик. Для автоматизированных реплик *ага* и *точно* был выбран невербальный паттерн согласия и подтверждения, для автоматизированной реплики *угу* — паттерн несогласия и отрицания. Неавтоматизированным репликам соответствовали следующие значения и выразительные средства:

- Междометия *ага* и *угу*. Реакции, соответствующие междометиям, в рамках эксперимента выступили в значениях согласия и несогласия. Трансляторами значения согласия выступали: символический жест краткого вертикального кивка головы, нейтральное мимическое выражение, ровное движение тона голоса и краткость при произнесении. Трансляторами значения несогласия (в данном случае междометия *ага* и *угу* семантически сходны с междометием несогласия *ещё чего!*; наиболее частотный контекст употребления междометий в МУРКО: выражение ироничного согласия, подразумевающего под собой отказ, в ответ на просьбу или предположение собеседника) — ярко выраженный вертикальный кивок головы, мимическое выражение сведённых к переносице бровей и восходяще-нисходящая интонация.
- Междометие *точно*. Реакции, соответствующие данному междометию, в рамках эксперимента выступили в значениях подтверждения-припоминания, подтверждения-уточнения и подтверждения предварительно запрошенного ответа собеседника. Значению подтверждения-уточнения соответствовали невербальные знаки и интонационные характеристики аналогичные реакции подтверждения, выражаемой междометиями *ага* и *угу*, значению подтверждения-припоминания — лёгкое отклонение головы назад, приподнятые брови, распахнутые глаза и нисходящее движение тона голоса, значению подтверждения предварительно запрошенного ответа собеседника — плавный вертикальный кивок головы, приподнятые брови и восходящее движение тона.

Для неавтоматизированных реакций в ходе эксперимента мы оценивали отклонения в распознавании заданных функций. В рамках оценивания интерпретаций автоматизированных междометных реакций нами учитывались соответствие или несоответствие интерпретаций вышеуказанным паттернам и частотность ответов для конкретной интерпретации. Для автоматизированных реакций мы оценивали ошибку как отклонение от варианта, заданного невербальным паттерном.

Указанные интонационные параметры каждого из перечисленных значений неавтоматизированных междометных реакций соответствуют эмоциональной зоне удивления, входящей в классификацию Н.И. Витт [11]. Интонационные параметры, сгенерированные «Yandex Cloud» в среднем отличаются от предлагаемых нами параметров большей интенсивностью, частотой колебаний и длительностью произнесения реплики (см. Рисунки 1 и 2).

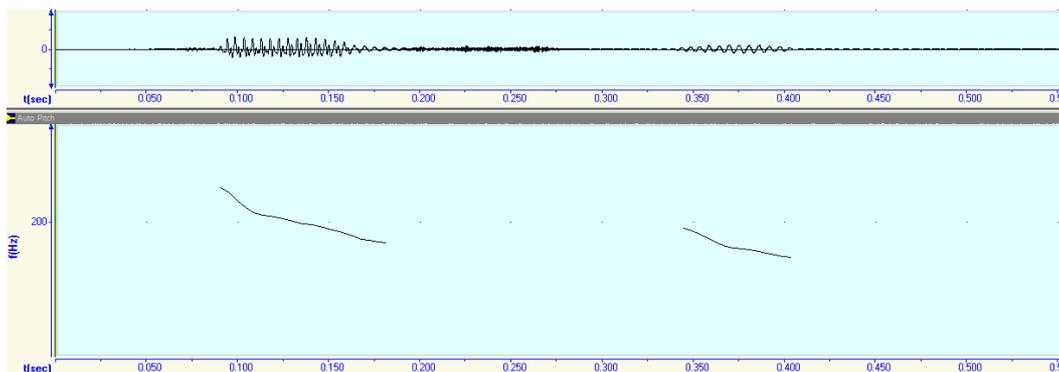


Рисунок 1. Интонационные параметры неавтоматизированного междометия *точно*, выражающего согласие

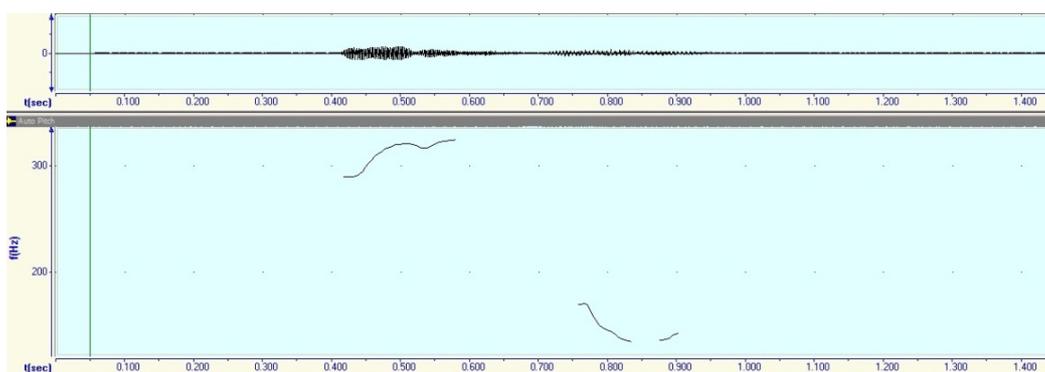


Рисунок 2. Интонационные параметры автоматизированного междометия *точно*, выражающего согласие

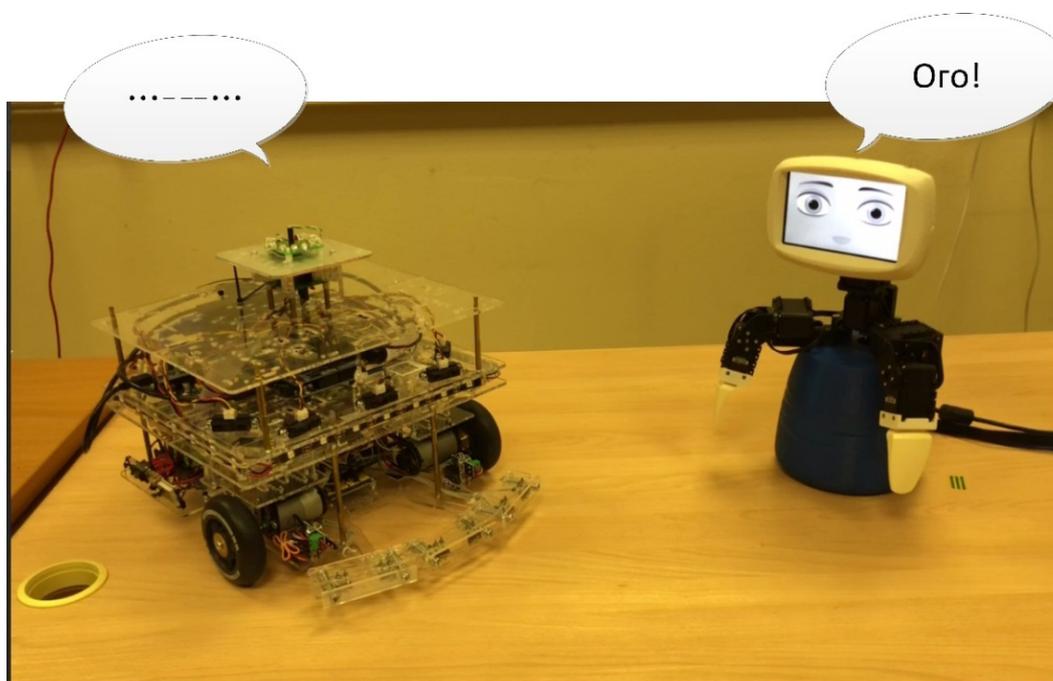


Рисунок 3. Кадр стимульного видео: неантропоморфный робот (слева) сообщает что-то на азбуке Морзе, робот Ф-2 отвечает междометной реакцией (выноски с текстом добавлены для иллюстративных целей)

Выполнение роботом выбранных для эксперимента междометных реакций было обеспечено за счёт описания невербальных элементов этих реакций на языке Behavior Markup Language. С целью воспроизведения звуковой составляющей междометных реакций были сделаны записи междометий, входящих в МУРКО, диктором с опорой на интонационные параметры, установленные в ходе корпусного исследования. Соответствие аудиозаписей, сделанных диктором, необходимым интонационным параметрам было проверено с помощью программы «Speech Analyser».

Для эксперимента был записан ряд видеофрагментов. В кадре неантропоморфный робот озвучивал некоторое высказывание с помощью азбуки Морзе: сообщал последовательность долгих и кратких сигналов (при этом испытуемые не были знакомы с азбукой Морзе). Робот Ф-2 в ответ демонстрировал междометную реакцию, включая произнесение междометия. Задача испытуемых состояла в том, чтобы оценить междометную реакцию робота Ф-2 по видеозаписи «диалога роботов» (см. Рисунок 3). Использование азбуки Морзе для исходной реплики заставляет испытуемых оценивать реакцию робота Ф-2 без учёта семантики или интонации реплики-стимула.

В рамках проведённого эксперимента было опрошено 30 человек, возраст испытуемых варьировался от 23 до 70 лет. Реципиентам предлагалось посмотреть видеозаписи и после каждой видеозаписи ответить на вопросы об эмоциональной составляющей и интенциональности междометной реакции робота Ф-2, а также предлагалось сделать предположение о коммуникативной функции входящей реплики (установление семантических связей между стимулом и реакцией позволяет получить более точное представление о понимании междометной реакции). Оценка эмоциональной составляющей семантики междометных реакций производилась в соответствии с классификацией эмоций на положительные и отрицательные. Для оценки интерпретации интенции междометной реакции реципиентам был задан вопрос «О чём робот сообщает собеседнику?», для предположения относительно семантики входящей реплики была озвучена просьба «Предположите, чем могла быть спровоцирована такая реакция робота?». Ответы на вопросы о коммуникативной функции междометной реакции и стимуле междометной реакции озвучивались испытуемыми в свободной форме.

4 Результаты исследования

С целью обеспечения наглядности представим результаты эксперимента в виде таблиц. В первом столбце перечислены междометия, соответствующие исследуемым междометным реакциям. Каждая строка таблицы, начинающаяся с междометия, отображает ряд данных, соответствующих этому междометию. Последний столбец таблицы содержит в себе данные о количестве ошибок в строке, соотносящейся с междометием, стоящим в начале строки (данные отображаются в процентах). Среди иллюстрируемых таблицами данных соответствие каждого междометия знаку эмоциональной составляющей междометной реакции (таблицы 2, 3, 4) и соответствие коммуникативной функции (таблица 5). Данные в табличном формате приводятся и для автоматизированных, и для неавтоматизированных реакций.

4.1 Восприятие эмоционального компонента междометных реакций

		Ага (+)	Ага (-)	Не выявлено	% ошибок
Неавтом. реакции	Ага (согл.)	27	3	0	10%
	Ага (несогл.)	3	23	4	23%
Автом. реакции	Ага (согл.)	17	6	5	37%

Таблица 2. Показатели понимания эмоционального компонента междометных реакций *ага*

		Угу (+)	Угу (-)	Не выявлено	% ошибок
Неавтом. реакции	Угу (согл.)	26	3	1	13%
	Угу (несогл.)	7	22	1	27%
Автом. реакции	Угу (несогл.)	5	20	5	33%

Таблица 3. Показатели понимания эмоционального компонента междометных реакций *угу*

		Точно (+)	Точно (-)	Не выявлено	% ошибок
Неавтом. реакции	Точно (согл. С ответом)	27	1	2	10%
	Точно (согл.)	24	4	2	20%
	Точно (воспомин.)	25	2	3	17%
Автом. реакции	Точно (согл.)	12	10	8	60%

Таблица 4. Показатели понимания эмоционального компонента междометных реакций *точно*

Доля ответов, указывающих на верную интерпретацию эмоционального компонента семантики неавтоматизированных междометных реакций, от общего количества интерпретаций составила 83%, аналогичные показатели для автоматизированных реакций составили 38%. При этом количество ответов, свидетельствующих о невозможности оценить неавтоматизированную междометную реакцию как положительную или отрицательную, составила 6%, свидетельствующих о невозможности оценить автоматизированную междометную реакцию — 20%.

Вариативность оценки эмоционального компонента семантики, как положительного или отрицательного, каждой из междометных реакций не обладает яркой выраженностью. Наименее низкие показатели ошибочной интерпретации эмоциональной составляющей семантики (10%) соотносятся с междометными реакциями согласия *ага* и *точно*, наиболее высокие показатели (27%) — с междометной реакцией несогласия *угу*.

Оценка эмоционального компонента семантики каждой из автоматизированных междометных реакций сводится к следующим показателям: междометие согласия *ага* — 37% ошибочных интерпретаций, междометие несогласия *угу* — 33%, междометие согласия *точно* — 60%.

4.2 Восприятие коммуникативных функций междометных реакций

Неавтоматизированные междометные реакции								
	Ага (согл.)	Ага (несогл.)	Угу (согл.)	Угу (несогл.)	Точно (согл. с ответом)	Точно (согл.)	Точно (воспом.)	% ошибок
Ага (согл.)	30	0						0%
Ага (несогл.)	7	23						23%
Угу (согл.)			30	0				0%
Угу (несогл.)			10	20				33%
Точно (согл с ответом.)					30	0	0	0%
Точно (согл.)					2	27	1	10%
Точно (вспом.)					0	3	25	10%
Автоматизированные междометные реакции								
Ага (согл.)	28	2						7%
Угу (несогл.)			26	4				87%
Точно (согл.)					0	16	14	53%

Таблица 5. Показатели понимания коммуникативных функций автоматизированных и неавтоматизированных междометных реакций

Доля ответов, содержащих в себе верную интерпретацию коммуникативных функций неавтоматизированных междометных реакций, от общего количества интерпретаций составила 88%, аналогичные показатели для автоматизированных реакций составили 53%. Наиболее низкие показатели понимания коммуникативных функций были продемонстрированы реципиентами в рамках интерпретации автоматизированной междометной реакции *угу*, выполняющей функцию несогласия, и автоматизированной междометной реакции *точно*, выполняющей функцию подтверждения. Интерпретация междометной реакции отрицания большинством реципиентов была представлена формулировками «согласие сквозь раздражение» и «вынужденное согласие». Данные формулировки свидетельствуют о влиянии на интерпретацию испытуемыми автоматизированной реакции невербального паттерна и интонации. Мы можем предположить, что за счёт присутствующих средств выражения эмоций, фокус внимания реципиентов, предложивших указанные интерпретации, был смещён с интенциональной составляющей семантики на эмоциональную. Междометная реакция подтверждения наиболее часто понималась испытуемыми как вопрос-уточнение.

Наименьшие показатели понимания коммуникативных функций неавтоматизированных междометных реакций (доля ошибочных интерпретаций — 33 %) относятся к междометной реакции несогласия *угу*, наиболее высокие показатели (доля ошибочных интерпретаций — 0 %) — к междометным реакциям согласия *угу* и *ага* и к междометной реакции согласия с ответом *точно*.

4.3 Моделирование контекста междометных реакций

Наиболее частотным предположением (28 ответов из 30) относительно семантики реплики-стимула, ответом на которую выступили реакции согласия и подтверждения *ага* и *угу*, является формулировка «просьба сделать что-нибудь». Реплики-стимулы, ответом на которые являлись реакции отрицания и несогласия, представленные теми же междометиями, чаще всего интерпретировались как «угроза» (5 ответов из 30), «приказ» (8 ответов из 30), «просьба сделать что-нибудь» (7 ответов из 30) или «ложное обещание» (5 ответов из 30). Примечательно, что частотность интерпретации реплик-стимулов как «угрозы» или «приказа» прослеживается в рамках анализа реципиентами ответных автоматизированных реакций, а частотность интерпретации этих реплик как «ложного обещания» или «просьбы сделать что-нибудь» — в рамках ответных неавтоматизированных реакций. В связи с этим можно отметить, что автоматизированная реакция аналогично неавтоматизированной реализует коммуникативную функцию побуждения к действию, демонстрируя при этом более экспрессивную форму выражения. Значительное преобладание интерпретаций реплик-стимулов как обозначающих побуждение к действию соотносится с интерпретацией коммуникативных функций как «согласие» и «несогласие». Данное соотношение может быть объяснимо восприятием робота исключительно как исполнителя распоряжений человека [12] или же связано с интонационными параметрами междометий *ага* и *угу*, среди которых отмечается краткость произнесения, также характерная, согласно результатам нашего корпусного исследования, для междометий согласия (*хорошо, ладно, есть!* и т.д.). Эта семантическая особенность устной реализации междометий *ага* и *угу* требует дополнительных исследований.

Наиболее частотными предположениями относительно семантики реплики-стимула, реакцией на которую выступало междометие *точно*, являются ответы «вопрос-уточнение» и «утверждение», что не противоречит ответам опрашиваемых относительно коммуникативных функций.

5 Выводы

Согласно данным проведённого эксперимента, показатели уровня понимания разработанных нами междометных реакций выше, чем показатели уровня понимания междометных реакций, сгенерированных автоматически. Установленное соотношение справедливо и для результатов интерпретации реципиентами коммуникативной функции, и для результатов интерпретации эмоционального компонента семантики, и для результатов распознавания контекста реакции.

Полученные экспериментальные данные указывают на эффективность разработанной нами системы междометий, которая подтверждается высокими показателями верной интерпретации двух компонентов семантики неавтоматизированных междометных реакций (88 % — доля ответов, указывающих на верную интерпретацию когнитивных функций, 83 % — доля ответов, указывающих на верную интерпретацию эмоционального компонента семантики) и свидетельствует о возможности применения данной междометной системы с целью обеспечения коммуникации робота и человека. Выявленные в ходе нашего исследования особенности восприятия междометных реакций свидетельствуют о необходимости проведения исследований, направленных на:

- разработку системы естественных интонаций для речи робота с целью обеспечения корректной трансляции эмоционального компонента семантики произносимых им реплик;
- выявление особенностей восприятия робота человеком с целью установления коммуникативных компонентов, характерных для робота и влияющих на семантику произносимых им реплик.

Литература¹

- [1] Breazeal C., Scassellati B. Robots that imitate humans // *Trends in Cognitive Sciences*. — 2002. — V. 6(11). — Pp. 481-487.
- [2] Leite I., Pereira A., Martinho C., Paiva A. Are Emotional Robots More Fun to Play With? / I. Leite, A. Pereira, C. Martinho, A. Paiva // *Proceedings of the 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* — Munich: Technische Universität München, 2008. — Pp. 77–82.
- [3] Campbell N. Extra-Semantic Protocols; Input Requirements for the Synthesis of Dialogue Speech // *Affective Dialogue Systems. ADS 2004. Lecture Notes in Computer Science*. — Vol 3068. —Springer, Berlin, Heidelberg. — https://doi.org/10.1007/978-3-540-24842-2_22
- [4] Izard K. E. *Psychology of Emotions [Psikhologiya ehmocij]*. — St.-Petersburg: Piter, 2006.
- [5] Ekman P. *Emotions in the human face*. — Cambridge, 1982.
- [6] Clore G. L., Ortony A. *Cognition in emotion: Always, sometimes, or never? // Cognitive neuroscience of emotion*. — NewYork: Oxford University Press, 2000. — Pp. 24–61.
- [7] Vinogradov V. V. *Russian language. Grammatical teaching about the word. [Russkij yazyk. Grammaticheskoe uchenie o slove]*. Moscow, 1947.
- [8] Wierzbicka A. Interpretation of emotional concepts [Tolkovanie ehmocional'nykh konceptov] // *Language, Culture, Cognition [Yazyk. Kul'tura. Poznanie]*. Russian Dictionaries, 1996. Pp. 326–375.
- [9] Luria A. S. Development of a system of interjections and accompanying gestures for communication between a companion robot and a human: dis. ... mag. phil. sciences. [Razrabotka sistemy mezhdometij i soprovozhdayushchikh zhestov dlya kommunikacii robota-kompan'ona i cheloveka: dis. ... mag. fil. nauk]. — Kazan', 2022.
- [10] Sharonov I. A. *Interjections in speech, text and dictionary [Mezhdometiya v rechi, tekste i slovare]*. — Moscow, RSUH, 2008.
- [11] Witt N. B. *Speech and Emotions [Rech' i ehmocii]*. — Moscow: Moscow State Linguistic University, 1984.
- [12] Jordan D. *Robots [Roboty]*. — Moscow.: Tochka, 2017.

¹ References, Scopus version

Литература²

- [1] Breazeal C., Scassellati B. Robots that imitate humans // *Trends in Cognitive Sciences*. — 2002. — V. 6(11). — Pp. 481-487.
- [2] Leite I., Pereira A., Martinho C., Paiva A. Are Emotional Robots More Fun to Play With? / I. Leite, A. Pereira, C. Martinho, A. Paiva // *Proceedings of the 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* — Munich: Technische Universität München, 2008. — Pp. 77–82.
- [3] Campbell N. Extra-Semantic Protocols; Input Requirements for the Synthesis of Dialogue Speech // *Affective Dialogue Systems. ADS 2004. Lecture Notes in Computer Science*. — Vol 3068. —Springer, Berlin, Heidelberg. — https://doi.org/10.1007/978-3-540-24842-2_22
- [4] Изард К. Э. Психология эмоций. — Санкт-Петербург: Питер, 2006.
- [5] Ekman P. Emotions in the human face. — Cambridge, 1982.
- [6] Clore G. L., Ortony A. Cognition in emotion: Always, sometimes, or never? // *Cognitive neuroscience of emotion*. — NewYork: Oxford University Press, 2000. — Pp. 24–61.
- [7] Виноградов В. В. Русский язык. Грамматическое учение о слове. — М., 1947.
- [8] Вежбицкая, А. Толкование эмоциональных концептов // *Язык. Культура. Познание. Русские словари*, 1996. — С. 326–375.
- [9] Лурия А. С. Разработка системы междометий и сопровождающих жестов для коммуникации робота-компаньона и человека: дис. ... маг. фил. наук. — Казань, 2022.
- [10] Шаронов И. А. Междометия в речи, тексте и словаре. — М.: РГГУ, 2008.
- [11] Витт Н.В. Речь и эмоции. — М.: МГПИИЯ, 1984.
- [12] Джордан Д. Роботы. — М.: Точка, 2017.

² References, РИНЦ version