

Оригинальная статья
УДК 316.772.4; 316.775
<http://doi.org/10.32603/2412-8562-2022-8-6-101-115>

Взаимодействие «человек – социальный робот»: через преодоление барьеров к гибридной коммуникации

Владимир Игоревич Игнатьев^{1✉}, Ксения Игоревна Спиридонова²

^{1,2}Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия

¹ighnatiev.v@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3243-4404>

²xenia_spirit@mail.ru

Введение. В статье анализируются проблемы, возникающие при коммуникации человека и социального робота. Исследуются барьеры, мешающие человеку адаптироваться к специфике средств коммуникации, встроенных в программное обеспечение устройств с искусственным интеллектом. Анализируются реакции человека на поведение гуманоидных роботов в различных ситуациях их использования. Выявляется наличие у человека установки на адаптацию к модели поведения устройств. Проверяется гипотеза возникновения гибридной коммуникации как способа преодоления барьеров общения человека с интеллектуальными устройствами.

Методология и источники. Реализованный в статье подход интерпретирует коммуникацию человека и социального робота как подобное субъект-субъектному взаимодействию, как исполнение социальных ролей разнородными участниками коммуникации, реализующими модель взаимной адаптации к реакциям Другого. Использован метод наблюдения, опосредованный цифровыми записями ситуаций общения человека с различными типами устройств. Применен необтрузивный (unobtrusive) метод, исключающий контакт исследователя с объектом исследования. Источниками послужили аудиовизуальные документы, содержащие записи демонстрации общения человека с социальным роботом.

Результаты и обсуждение. Выявлена слабая ориентация человека на корректировку своих реакций на действия социального робота, которая одновременно сопровождается периодическими попытками модифицировать поведение. На развитие гибридных реакций влияет увеличение продолжительности общения человека с устройством. В большей степени гибридные формы коммуникации продолжают присутствовать в программном обеспечении, встроенном в социальных роботах для коммуникации с человеком.

Заключение. В процессе воспроизводства устойчивого характера коммуникации в особенностях взаимодействия каждой из сторон возникали способы ответных реакций для преодоления блокады, не предвиденные ни разработчиками алгоритмов, ни человеком, вступающим в коммуникацию с роботом с ожиданием запрограммированного «машинного поведения». Такой процесс остается односторонним и пока не дополняется активностью другой стороны – участием человека в синтезе естественного и искусственного языков, что невозможно без модификации языка самого человека, его культурных и телесных модификаций.

Ключевые слова: социальный робот, искусственный интеллект, гибридная коммуникация, адаптация, коммуникационные алгоритмы, модификации человека

© Игнатьев В. И., Спиридонова К. И., 2022



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 License.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.

Для цитирования: Игнатьев В. И., Спиридонова К. И. Взаимодействие «человек – социальный робот»: через преодоление барьеров к гибридной коммуникации // ДИСКУРС. 2022. Т. 8, № 6. С. 101–115. DOI: 10.32603/2412-8562-2022-8-6-101-115.

Original paper

“Human – Social Robot” Interaction: Through Overcoming Barriers to Hybrid Communication

Vladimir I. Ignatyev^{1✉}, Ksenia I. Spiridonova²

^{1,2} Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia

¹ighnatiev.v@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3243-4404>

²ksenia_spirit@mail.ru

Introduction. The article analyzes the problems that arise during communication between a person and a social robot. Barriers that prevent a person from adapting to the specifics of communication tools embedded in the software of devices with artificial intelligence are revealed. Human reactions to the behavior of humanoid robots in various conditions of their use are analyzed. The presence of a person's desire to adapt to the behavior pattern of the device is checked. The authors also test the hypothesis of the emergence of hybrid communication as a way to overcome the barriers of human communication with smart devices.

Methodology and sources. The approach implemented in the article interprets the communication of a person and a social robot as a similar subject-subject interaction of performers of social roles by heterogeneous communication participants who implement a model of mutual adaptation to the reactions of the Other. As the key methods there was used the method of observation, mediated by digital recordings of human communication situations with various types of devices. A nonobtrusive (unobtrusive) research method was applied, which excludes the contact of the researcher with the object of study. The sources were audiovisual documents containing recordings of a demonstration of human communication with a social robot.

Results and discussion. A weak orientation of a person to adjust his reactions to actions on the part of a social robot with simultaneous attempts to modify his behavior with a focus on imitation of the robot was revealed. The development of hybrid reactions is affected by an increase in the duration of human communication with the device. To a greater extent, hybrid forms of communication continue to be present in the software embedded in social robots of its communication with a person.

Conclusion. In the process of reproducing the stable nature of communication in the peculiarities of the behavior of each of the parties, there were ways of responding to overcome the blockade, not foreseen either by the developers of the algorithms or by a person entering into communication with a robot with the expectation of programmed “machine behavior”. Such a process remains predominantly one-sided and is not supplemented by the activity of the other party – a person, their participation in the synthesis of natural and artificial languages, which is impossible without modification of the language of the person oneself, and their cultural and bodily modifications.

Keywords: social robot, artificial intelligence, hybrid communication, adaptation, communication algorithms, human modifications

For citation: Ignatyev, V.I. and Spiridonova, K.I. (2022), ““Human - Social Robot” Interaction: Through Overcoming Barriers to Hybrid Communication”, *DISCOURSE*, vol. 8, no. 6, pp. 101–115. DOI: 10.32603/2412-8562-2022-8-6-101-115 (Russia).

Введение. Возрастание темпов и масштабов роботизации стимулирует совершенствование модели взаимодействия человека с этими устройствами. Растет количество исследований коммуникации человека и социального робота (Human-Robot Interaction – HRI) [1–4]. В центре внимания находится вопрос о практической возможности приблизить их к модели межчеловеческого общения. Устройства обеспечивают алгоритмами для первичного анализа ситуаций и простейших процедур целеполагания. В большинство моделей социальных роботов закладываются элементарные функции подражания межчеловеческому общению. К характеристикам этих устройств можно отнести антропоморфность облика, некоторое выражение и/или восприятие эмоций, имитирование социального поведения и способность к установлению социальных контактов. При разработке программного обеспечения вводятся параметры действий, схожих с межчеловеческими коммуникациями и исполнением простейших социальных ролей. Одновременно при совершенствовании функционала возрастает напряжение между стремлением добиться желаемых параметров поведения и неспособностью найти подходящую модель развития коммуникаций.

Информация о проблемах повышения степени согласованности интеракций и взаимопонимания между человеком и социальным роботом содержится в отечественных и зарубежных публикациях экспертных исследований, обращение к которым позволяет обозначить ряд выявленных в них типичных проблем. Обозначим следующие:

- неспособность робота давать осознанный ответ [5, 6];
- возможность задержек ответа со стороны робота [7, 8];
- вероятность прерывания беседы раньше времени [9];
- ответы с использованием общих фраз [10, 11];
- отсутствие способности запоминания предыдущих реплик и учета ситуации [11];
- не распознавание содержания нечеткой речи [12, 13];
- трудности восприятия при наложении фраз [11–13, 14, с. 202, 282];
- игнорирование высказываний людей, если робот не распознает их как команду [14, с. 200];
- неестественность для людей использования экрана монитора робота [11];
- неестественность движений робота [7];
- низкий уровень невербального общения [7, 11];
- не распознавание эмоциональных просодий [11];
- не соотносимость запроса человека с областью знания робота [14, с. 180];
- непонимание косвенных речевых актов [11];
- коммуникации посредством выполнения простых команд [11];
- большая инициативность человека [11].

Эти проблемы коммуникации необходимо рассматривать как отправные точки ее совершенствования, что требует постоянного мониторинга и обращения к эмпирическим исследованиям, чему и посвящена настоящая статья. Особое внимание обращено на выявлении изменений в поведении самого человека, поскольку в проводимых исследованиях не всегда учитывается, что он как первая сторона интеракции также должен постоянно менять приемы коммуникации, адаптируясь к своему автоматическому напарнику. Эта недооценка обращения внимания на необходимости взаимных трансформаций относится не только к практической, но и к научной проблеме. Теоретическим объектом представленного в статье

исследования является коммуникация человека и социального робота, а в качестве эмпирического объекта использовано содержание аудиовизуальных записей цифровыми устройствами, которые представляют собой источники информации, содержащие наблюдения за коммуникацией. Предмет и цель исследования – выявление изменения характера коммуникаций со стороны социального робота и человека. Следует подчеркнуть, что объект исследования мы фиксируем как систему «коммуникация человек и социальный робот», а не как односторонне направленный процесс «коммуникация человека с социальным роботом». При этом исходим из того, что наша исследовательская позиция – это фиксация их взаимодействия как подобного социальному, когда реакция социального робота меняет поведение человека и способствует формированию гибридных форм их совместной коммуникации.

Методология и источники. Приведенные ранее типичные случаи проблем коммуникации человека и социального робота, как правило, представляют собой регистрации в наблюдениях отдельных и изолированных для стороннего наблюдателя образцов конкретных ситуаций коммуникации. Причем наблюдения и диагностику осуществляли зачастую сами авторы – разработчики проектов, не ставя задачу сравнивать действия роботов разных проектов с другой идеологией проектирования и дизайном. Ракурс нашего подхода иной: провести наблюдения (опосредованные записями цифровой техники) за коммуникациями человека с различными типами устройств. При интерпретации поведения обоих агентов мы их принимали на момент наблюдения в статусе актора – исполнителя социальной роли, отвлекаясь от того, что одна из сторон – полностью продукт конструирования другой, но активно сама участвует в ответном «конструировании» поведения своего создателя. Для нас было важно фиксировать степень успешности заданных роботу способов коммуникации с человеком, оставляя вне поля зрения программное обеспечение ее содержания. Мы стремились проверить, насколько успешно справляются обе стороны с функцией установления контактов и взаимопонимания. Но особенно интересовало, какие изменения вносят оба агента в форму (процедуры) и содержание (лексику и семантику) коммуникации. При этом учитывался особый – технический – характер одного из агентов, а также особенность ситуации для самого человека: говорить не с подобным себе, а с автоматом.

Методика исследования – анализ аудиовизуальных документов, содержащих запись демонстрации коммуникации человека с социальным роботом. Особенность и преимущество данной методики состоит в том, что она позволяет получить сведения о коммуникациях человека и социального робота без вмешательства наблюдателя, поскольку производится без его личного присутствия при ситуации. Тем самым был использован неоттрузивный (unobtrusive) метод, исключая контакт исследователя с объектом исследования [15]. Важно отметить особенность примененной процедуры документирования воспринимаемой с экрана аудиовизуальной информации: использована версия «гибридного скриншота», когда записывать приходилось не только услышанное, но и наблюдаемое на экране. Поэтому полученные в результате описания одновременно содержат их анализ и некоторые предварительные выводы, относящиеся к конкретным ситуациям.

Характеристика эмпирического объекта. Источниковой базой послужил видеохостинг YouTube. Был проведен поиск видеороликов, содержащих коммуникацию человека и социального робота. Первый тип видеороликов посвящен демонстрации поведения социальных

роботов в разных ситуациях при выполнении предписанных им задач: робот-учитель (3), робот-консультант (1), робот-гид (3), робот-администратор (1), терапевтический робот (1), сервисный робот (1), робот-компаньон (3), робот для детей с аутизмом (3). Общее количество видеороликов данного типа – 18. Второй тип видеороликов демонстрирует наиболее полную беседу с роботами. Количество видеороликов данного типа – 2. Критериями отбора роликов первого типа являлось наличие социального робота, выполняющего определенную функцию, и взаимодействия человека с социальным роботом. Критериями отбора роликов второго типа являлись наличие социального робота, его способность поддерживать диалог, не короткая продолжительность беседы. Для видеороликов двух типов был обязателен критерий использования русского языка или наличие английских субтитров.

Была сформулирована гипотеза, придающая смысл всему исследованию и выступающая как его идея: в процессе коммуникации человека и социального робота возникает гибридная форма коммуникации.

Интерпретация основных понятий. Социальный робот – антропоморфное автономное устройство, которое обладает характеристиками, позволяющими пользователю приписывать ему социальные качества. Социальная коммуникация – коммуникативная деятельность людей, которая обусловлена целым рядом социально значимых оценок, конкретных ситуаций, коммуникативных сфер и норм общения, принятых в данном обществе [16]. Социальный гибрид – продукт симбиоза разнородных социальных объектов, переходящий в их синтез, в процессе которого рождается новый объект действия и взаимодействия [17]. Гибридная коммуникация – процесс взаимной адаптации языков субъектов коммуникативного взаимодействия, когда рождается новый, третий язык [17].

Смысловые единицы (единицы поиска – аспекты поведения). 1. Особенности коммуникаций со стороны социального робота в ситуациях: а) в которых варианты взаимодействия с человеком запрограммированы; б) когда робот попадет в тупик, общаясь с человеком, не найдя варианта ответа на вопрос, или не в состоянии продолжать беседу. 2. Особенности коммуникаций со стороны человека: а) особенности построения фраз человеком (характер отношения человека к роботу); б) поведение человека при возникновении затруднений со стороны робота.

Далее представлены комментарии и формулировки выводов из анализа материалов, содержащихся в аудиовизуальных записях. Возможность включения в статью их полного описания ограничена ее допустимым объемом, поэтому мы вынуждены привести отдельные примеры и ссылки на источники. Обобщение результатов содержится в заключении.

Результаты и обсуждение. Задача 1. Анализ коммуникаций робота. Ситуация: робот коммуницирует на основе заложенного в него описания действий в алгоритме.

Ожидание наблюдателя (а): варианты предложений для беседы с человеком запрограммированы, поэтому ожидать интерпретацию от робота получаемых от человека сообщений (вопросов, указаний) не стоит.

Анализ источников. Пример подобного поведения робота содержится в видеоролике о работе-гиде Persephone [18]. Он проводит экскурсию в австралийской пещере, где демонстрируется взаимодействие научного руководителя пещеры Алистрати с роботом. Фраза выглядит не совсем естественной. Можно сказать, что робот использует заложенный в нем алгоритм ответа.

Следующий случай также демонстрирует четкое выполнение роботом алгоритма. Корреспондент находится на приеме в МФЦ у робота-консультанта PROMOBOT [19]. На вопрос корреспондента о том, что умеет робот, тот сразу же спрашивает о цели визита, т. е. возвращает человека к проигрыванию определенного сценария. Робот внимательно следит за выполнением каждого шага, когда замечает недочеты в выполнении инструкции, сообщает об этом. Люди произносят команды, а робот четко их выполняет. Выполнение просьб происходит и в следующем случае: основатель PROMOBOT демонстрирует возможности робота в имитации эмоций [19]. Вероятно, разработчики вложили ответную реакцию – использование фразы до изображения эмоции, чтобы коммуникация с роботом больше походила на коммуникацию с человеком. Для робота не составляет труда выполнять данные просьбы, поскольку они входят в систему *команд робота*. В беседе журналиста с роботом Erica заметно, что ведущую позицию в задании вопросов занимает робот [20]. Он просит присесть, первым здоровается с человеком, представляется. Именно Erica задает много вопросов.

Ожидание наблюдателя (б): возможны ситуации, когда робот попадает в тупик, общаясь с человеком, не найдя варианта ответа на вопрос. Примером может служить содержание видеоролика о роботе-администраторе Xiaoxi [21]. Посетитель здоровается с роботом, однако его ответ не соответствует тому, о чем просил человек. Робот, по всей видимости, отреагировал лишь на первую фразу. В его алгоритме не было заложено последовательное выполнение сразу двух поставленных перед ним задач, что и привело к выполнению лишь первой задачи.

Случай с роботом NAO демонстрирует трудность его своевременной реакции на реплики людей [21]. Робот взаимодействует в школе с детьми с расстройством аутистического спектра, учит их улавливать тонкости человеческих эмоций. Предложение для беседы с человеком было запрограммировано, поэтому робот не смог прервать свою фразу, несмотря на то, что нужный ответ уже был дан.

Ситуация взаимодействия пожилого мужчины с роботом Perreг отображает неправильное истолкование им ответа человека [22]. В программе, заложенной в роботе, существуют лишь несколько вариантов возможных ответов. Робот не услышал явного отказа или согласия – не было четкой команды.

Во взаимодействии ведущего передачи с миниатюрным роботом ROBONON заметно непонимание и игнорирование им фраз человека [23]. Робот проводит экскурсию, при этом прослеживается отсутствие ответов на вопросы, поскольку, вероятно, ответы на них не были запрограммированы разработчиком. Затем, проезжая мимо достопримечательности, робот начинает рассказывать о ней без данных на то команд. Ведущий хочет что-то сказать, но робот продолжает рассказ, и человек не решается говорить. Можно наблюдать, как робот следует лишь заложенному в него алгоритму проведения экскурсии и не в состоянии поддерживать беседу с человеком.

В разговоре журналиста с роботом Erica прослеживается его игнорирование ответа на вопрос [20]. Робот занял ведущую позицию в беседе – сам задавал вопросы человеку. Но он не стал отвечать на встречный вопрос человека и задал возникший у него самого вопрос.

В следующем случае разработчик демонстрирует возможности робота-компаньона Rudy [24]. Видно, что диалог происходит по жестко заданному алгоритму, неадекватному

ситуации: обращение человека к роботу – вопрос-уточнение робота – команда человека. Можно наблюдать, как робот не понимает, в чем заключается просьба и как нужно помочь человеку.

Другим примером непонимания со стороны устройства является беседа с роботом-компаньоном ElliQ [25]. Пожилая женщина спрашивает о том, какая сегодня погода, но программа словно дает сбой. Возникает небольшая пауза, затем робот просит скорректировать формулировку вопроса: «Извините, пожалуйста, перефразируйте свою просьбу». Робот не в состоянии сразу понять вопрос и адекватно на него ответить. При этом он оповещает о возникшей проблеме и предлагает путь ее решения: переформулировать фразу человека.

При непонимании вопросов или незнании ответов на них роботами может использоваться попытка смены темы: «Я не понимаю. Как насчет...?» [26]. Далее робот демонстрирует запрограммированный разработчиком вариант ответа для тупиковой ситуации: признание в непонимании вопроса и перевод темы, притом с использованием шутки (внезапной и неподходящей к ситуации фразы). Подобным приемом пользуется робот PROMBOT [19].

Роботы Perrege и PROMBOT, помимо попытки изменения темы, применяют фразы, отвлекающие внимание. Первый робот использует юмор, второй просит оказать несложную и приятную услугу – улыбнуться. Эти приемы были заранее продуманы разработчиками, видимо, с целью снижения возможной негативной реакции человека.

Задача 2. Анализ коммуникаций со стороны человека. Ожидание наблюдателя (а): как человек строит фразы, отвечая роботу или задавая ему вопросы? Чтобы ответить на данный вопрос, следует рассмотреть характер отношения человека к роботу, а именно первоначальное действие (приветствие) и дальнейшую интеракцию. Взаимодействует человек с роботом как с партнером или же как с неким новым техническим устройством?

Анализ источников. Случай, когда корреспондент приходит на прием в МФЦ к роботу-консультанту PROMOBOT, отображает отношение человека к роботу как к предмету [19]. Из видеозаписи можно понять, что человек изначально воспринимает робота не как себе подобного, а лишь как объект для репортажа. Более того, корреспондент говорит зрителям про робота «он», несмотря на то, что робот выполнен как робот-женщина. То есть даже не видит необходимости учитывать гендерный аспект.

Восприятие робота как автоматическое устройство можно заметить и в случае с сервисным роботом Care-O-bot 3 [27]. Он мало похож на антропоморфного робота: у него отсутствуют ноги, имеются лишь одна «рука», которая находится сзади, и слабовыраженное очертание головы. Помимо этого, вместо «глаз» лишь две камеры в верхней части корпуса. Но взгляд человека обычно направлен на середину корпуса. Возможно, это связано и с тем, что на том же уровне периодически появляется подставка для различных предметов. Вербальная коммуникация с роботом полностью отсутствует: человек с ним не разговаривает, даже не произносит никаких восклицаний, междометий, комментариев. Вероятно, этому способствует отсутствие у устройства выраженных антропоморфных черт.

Противоположную ситуацию можно наблюдать в интеракции научного директора пещеры Алистрати с роботом-гидом Persephone [18]. Робот имеет голову, два светящихся фонаря – «глаза». Человек смотрит робота в «глаза», а не в экран, который расположен значительно ниже (на экране изображена карта пещеры). Происходит адаптация человека к

этому «Другому» благодаря антропоморфным чертам робота. Но, несмотря на это, восприятие робота человеком вряд ли можно назвать подобным восприятию его как человека. Пока робот отвечает человеку, тот неотрывно смотрит на него и не шевелится, не опускает микрофон, а продолжает держать его возле себя.

Показателен случай учета антропоморфности при коммуникации директора Дербентского музея-заповедника с роботом PROMOBOT [19]. Директор обращается с приветствием: «Добрый день, друг наш, коллега. Узнал меня?». Но при этом можно понять, что человек учитывает, что перед ним робот, считывая невербальную информацию: мужчина мельком смотрит в «глаза» робота, но больше внимание уделяет экрану, расположенному ниже его «головы».

В ситуации участия робота Keeeko в помощи проведения занятия в группе детей китайского детского сада видим, что дети заинтересованно играют с роботом [28]. Можно предположить, что ребенок относится к роботу не как к человеку, а, скорее, как к животному. Такое же отношение прослеживается и во взаимодействии пожилых женщин в доме престарелых с зооморфными роботами-терапевтами [29].

Отношение к роботу как к сотруднику можно наблюдать во взаимодействии посетителя с роботом-администратором Xiaoxi [21]. Человек обращается к нему по имени, присваивая роботу некоторую уникальность. Повтор фраз выглядит не совсем естественным, словно человек пытается проверить, как робот будет при этом себя вести. Ожидание реакции на происходящее от стороннего человека (видимо, разработчика и/или того, кто внедрил робота в дом мужчины) также может служить подтверждением этому. Затем робот говорит: «Мы могли бы делать это вечно». Человек сразу переводит взгляд на него и отвечает: «О, нет. Мы можем» и смеется – ответ робота мужчине понравился.

Во взаимодействии подростков с расстройством аутистического спектра в школе с роботом Pepper было заметно некоторое недоверие, опасение к нему [30]. Не наблюдается доверие и при первом взаимодействии: подросток ждал поддержки или одобрения со стороны человека, не вступившего во взаимодействие с роботом. Подобную ситуацию можно наблюдать в общении ребенка младших классов с роботом NAO: после ответа на вопрос о погоде, мальчик посмотрел на реакцию учительницы, вероятно, проверяя правильность своего ответа.

Во взаимодействии ребенка с расстройством аутистического спектра с роботом QTrobot, напротив, можно заметить, что реакция людей ему не столь важна [31]. Когда мальчик роняет листок, то извиняется за это перед роботом, а не перед человеком, находящимся рядом, или человеком, стоящим за камерой. В данном случае во время интеракции проявляется более высокая значимость робота для ребенка.

Доверие и расслабленность наблюдается и в интеракции пожилой женщины с роботом ElliQ в своем доме [25]. Женщина выполняет физическое упражнение на тренажере и просит робота рассказать анекдот, обращаясь к нему по имени. В данном случае имя служит, скорее, сигналом для робота к началу взаимодействия. Несмотря на то, что явных характеристик, указывающих на пол, во внешности устройства нет, пожилая женщина говорит о роботе «она». Робот находится в доме женщины несколько месяцев, и та, видимо, привыкла к проигрыванию определенного сценария. Это наводит на мысль о том, что происходят

модификации в коммуникации. Женщина, вступая в интеракции с машиной, следовала «правилам игры» робота и уподобила себя этой машине.

Можно сделать вывод, что важна продолжительность взаимодействия с роботом: она может влиять на изменение интеракции со стороны людей. Человек начинает больше доверять роботу, поскольку может предугадать его реакцию на те или иные свои действия. Также длительность знакомства и контакта с устройством способствует модификации коммуникации: человек привыкает к роботу, начинает понимать, как с ним функционировать наиболее эффективным образом, может заранее мысленно выстраивать алгоритм диалога и начать подстраивать свою речь нужным образом. Модификации, упрощения фраз при первом взаимодействии с роботом, как правило, не наблюдается, если коммуникация протекает успешно и со стороны робота не возникает ошибок.

Рассмотрим ситуации затруднений, возникающих у человека. Ожидание наблюдателя (б): в каких случаях у человека возникают затруднения и по каким причинам? Необходимо ответить на следующие вопросы: как человек понимает содержания фразы робота или какие испытывает затруднения в ее построении? Как корректирует привычный способ построения фраз и их содержание, вносит ли коррективы в ходе коммуницирования (разговора) с роботом? Использует ли смену интонации, работает ли с эмоциями? Есть ли изменения в визуальном восприятии, и возникает ли эмоциональное реагирование на реплики робота?

Примером непонимания уместности фразы робота может служить взаимодействие ведущего передачи с роботом-гидом ROBOHON [23]. Человек совершенно не понимает, как следует реагировать на подобное поведение, и решает прослушать композицию ROBOHON еще раз, не прерывая его. Он вновь подстраивается под поведение робота и следует заложенному в нем алгоритму.

Попытки настроить желанную коммуникацию с роботом пробует ведущий во время коммуникации с ROBOHON [23]. Ведущий задает ему вопрос – робот отвечает. Очевидно, робот не понял вопрос. Человек обдумывает, как лучше сказать. Но понимает, что произнесенный вопрос был корректным и повторяет его вновь, ничего в нем не меняя. Включает кнопку на работе, полагая, что это может улучшить его работу. Затем пытается задать вопрос, обращаясь к роботу по имени, полагая, что это может служить ему сигналом начала взаимодействия, пытается наладить коммуникацию. Робот не отвечает. Ведущий молча смотрит на него, немного плавно наклоняет его назад, словно пытается слегка потрясти. Подобное действие люди совершают, пытаясь наладить какой-либо прибор, наивно полагая, что это может сработать.

В следующей ситуации отображается быстрая потеря интереса человека при бездействии робота. Реррег стоит неподвижно и ничего не говорит [22]. После совершения некоторых попыток человек устает и предпочитает отстраниться, а не добиваться активации устройства.

Неестественные интонации в коммуникациях человека с роботом можно заметить во фразах основателя PROMOBOT. Проговаривая: «Покажи удивление», он произносит медленно слово «покажи» [19]. После удачной демонстрации роботом удивления, основатель осознает, что можно попробовать изменить интонацию, так как робот его понимает. В остальных рассмотренных случаях интонация при взаимодействии людей с роботами являлась схожей, как при взаимодействии людей друг с другом.

Выводы. 1. Аудиовизуальный анализ коммуникаций социального робота позволил выявить возможности заложенных в нем алгоритмов. Робот может отвечать полным предложением, не используя сокращенные варианты; при отдаче человеком четкой команды строго выполняет ее, если она входит в систему команд робота; разработчиком может закладываться использование роботом шуток при интеракциях с человеком; робот может занимать ведущую позицию в задавании вопросов; может стремиться выполнять действия согласно алгоритму и направлять человека к его выполнению. Также наблюдение показало, как робот ведет себя в ситуациях, когда попадает в тупик, общаясь с человеком: при постановке нескольких задач робот может выполнить лишь одну из них; может проигнорировать нужный ответ человека, если тот был дан раньше времени, заложенного на ответ в программе робота; если команда человека отсутствует в системе возможных команд робота, он может выполнить наиболее подходящее, на его взгляд, действие или проигнорировать; при непонимании вопросов или незнании ответов на них робот может использовать оповещение о возникшей проблеме и просьбу переформулировать команды или попытку смены темы.

2. Анализ поведения человека в коммуникации с социальным роботом позволил сделать следующие выводы. При первом взаимодействии с роботом не происходит модификации коммуникации или упрощения фраз, на что может влиять продолжительность интеракции: человек начинает больше доверять роботу и/или начинает подстраиваться под его алгоритм. Интонация людей при коммуникации с роботом, как правило, схожа с интонацией при коммуникации с людьми. Эмоциональное отношение к роботу было позитивным в каждом случае: люди выражали свое желание взаимодействовать с роботом либо были нейтральны, испытывали к нему некоторое недоверие. Эмоциональное реагирование на реплики робота во всех случаях не имело негативной окраски, например, раздражения или обиды. При возникновении ошибок со стороны робота люди испытывали удивление, смеялись, отстранялись или подстраивались под его поведение.

Заключение. Таким образом, в коммуникациях человека и социального робота можно наблюдать появление тенденции к взаимной адаптации, особенно когда в некоторых моментах коммуникации возникает напряжение в процедуре прямой и обратной связи. Тогда разрядка напряжения приводит к возникновению гибридных актов со стороны робота, что проявляется в использовании им некоторых элементов и принципов человеческого языка. Но это использование протекает в форме столкновения с непониманием и ведет к следующей блокаде акта коммуникации. Подобное же происходит при общении человека с социальным роботом: человек вынужден менять свое поведение, подстраиваться под его манеру. В этой ситуации часто появлялась блокада в форме растерянности от непонимания роботом вопроса или просьбы. И все же в процессе воспроизводства устойчивого характера коммуникации в особенностях коммуницирования каждой из сторон возникали способы ответных реакций для преодоления блокады, не предвиденные ни разработчиками алгоритмов, ни человеком, вступающим в коммуникацию с роботом с ожиданием запрограммированного «машинного поведения». Однако эти корректировки реакций, первоначально отсутствующие и возникшие как результат гибридизации, остаются лишь «вспышками», угасающими после завершения контакта и имеющими продолжение и развитие преимущественно в виде совершенствования специального языка общения человека и машины. Наш вывод: такой

процесс остается односторонним и пока не дополняется активностью другой стороны – участием человека в синтезе естественного и искусственного языков, что невозможно без модификации языка самого человека, а значит, и его культурных и телесных модификаций. Это станет неизбежным, если вариантом дальнейшего совершенствования технологий искусственного интеллекта станет императив его сосуществования с человеком как их взаимного дополнения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гасумова С. Е., Портер Л. Роботизация социальной сферы // Социология науки и технологий. 2019. Т. 10, № 1. С. 79–94. DOI: 10.24411/2079-0910-2018-10006.
2. Коммуникация «человек – машина». Переосмысление коммуникации, технологии и самих себя / пер. с англ. А. М. Морозовой; под ред. А. Гузман. Харьков: Изд-во «Гуманитарный Центр», 2022.
3. Абрамов Р. Н., Катечкина В. М. Социальные аспекты взаимодействия человека и робота: опыт экспериментального исследования // Журнал социологии и социальной антропологии. 2022. Т. XXV, № 2. С. 214–243. DOI: <https://doi.org/10.31119/jssa.2022.25.2.9>.
4. Зильберман Н. Н. Функциональная классификация социальных роботов // Гуманитарная информатика. 2014. № 8. С. 30–39.
5. Создатели робототехники: через два-три года людей в офисах не будет // Инновационный центр «Сколково». URL: <https://sk.ru/news/sozdateli-robototehniki-cherez-dvatri-goda-lyudey-v-ofisah-ne-budet/> (дата обращения: 25.05.2021).
6. Ford M. Architects of Intelligence: The Truth about AI from the People Building It. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2018. URL: <http://fa.bme.sut.ac.ir/Downloads/AcademicStaff/3/Courses/44/Architects%20of%20Intelligence.pdf> (дата обращения: 19.03.2021).
7. Bonarini A. Communication in Human-Robot Interaction // Current Robotics Reports. 2020. № 1. P. 279–285. DOI: 10.1007/s43154-020-00026-1.
8. Робот на проводе. Социолог о проблемах коммуникации между человеком и голосовыми помощниками // Российский научный фонд. URL: <https://rscf.ru/news/presidential-program/robot-na-provode/> (дата обращения: 11.12.2021).
9. Проблемы цифрового общения: почему ошибаются чат-боты и можно ли это исправить? // Markswebb. URL: <https://markswebb.ru/blog/chatbot-problems-and-hints/> (дата обращения: 21.12.2021).
10. Разговоры с роботом. Можно ли научить чат-бот общаться // RB.RU. URL: <https://rb.ru/opinion/razgovory-s-robotom/> (дата обращения: 11.11.2021).
11. Mavridis N. A review of verbal and non-verbal human-robot interactive communication // Robotics and Autonomous Systems. 2015. Vol. 63, Part 1. P. 22–35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.robot.2014.09.031>.
12. Я слышу голоса: общительный массив для дружелюбного робота // Promobot. URL: <https://promo-bot.ru/blog/ya-slyshu-golosa-obshhitelnyj-massiv-dlya-druzhelyubnogo-robota/> (дата обращения: 10.10.2021).
13. Verbal Communication in Robotics: A Study on Salient Terms, Research Fields and Trends in the Last Decades Based on a Computational Linguistic Analysis verbal communication in robotics: a study on salient terms, research fields and trends in the last decades based on a computational linguistic analysis / A. Marin Vargas, L. Cominelli, F. Dell'Orletta, E. P. Scilingo // Frontiers in Computer Science. 2021. Vol. 2. P. 591164. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcomp.2020.591164>.
14. Приключения технологий: барьеры цифровизации в России / К. П. Глазков, Л. В. Земнухова, О. С. Логунова и др. М.; СПб.: ФНИСЦ РАН, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31119/978-5-89697-339-3>.

15. Крыштановская О.В. Бесконтактная социология: новые формы исследований в цифровую эпоху // Цифровая социология. 2018. Т. 1, № 1. С. 4–8. DOI: <https://doi.org/10.26425/2658-347X-2018-1-4-8>.

16. Подгорецки Ю. Социальная коммуникация – наука XXI века // Историческая и социально-образовательная мысль. 2015. Т. 7, № 2. С. 157–163.

17. Игнатъев В. И. Объект социологии в метаморфозе морфогенеза гибридного социума // Социологические исследования. 2022. № 4. С. 114–123. DOI: 10.31857/S013216250017890-2.

18. MOVIA Robotics. MOVIA's NAO Robot Leads Morning Meeting In The Classroom | MOVIA STORIES // YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=jgmOuSO7iFQ> (дата обращения: 01.02.2022).

19. Promobot Russia. Первый канал: посетителей МФЦ в Перми консультирует робот | Promobot // YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=7MCZLwCPvJs&list=LL&index=60> (дата обращения: 07.03.2022).

20. The Guardian. Erica: 'I want to be more like a human' // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=87heidFqG4&ab_channel=TheGuardian (дата обращения: 09.03.2022).

21. South China Morning Post. Chinese court introduces robot guide is ready // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=hRSTFX4J_yw&list=LL&index=9&ab_channel=SouthChinaMorningPost (дата обращения: 17.03.2022).

22. BBC. Can robots take care of the elderly? // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=XuWP5iOB-gs&ab_channel=BBC (дата обращения: 17.03.2022).

23. DW Shift. How good is this Robot as Tour Guide? Traveling in Japan with ROBOHON // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=be8WOGe5ijk&list=LL&index=11&t=371s&ab_channel=DWShift (дата обращения: 10.03.2022).

24. VOA News. Elder Care Robots // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=P_0jzsNF8kA&ab_channel=VOANews (дата обращения: 15.03.2022).

25. Bloomberg Quicktake: Originals. The Companion Robot Designer // YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=eGySFLW0qDs> (дата обращения: 11.03.2022).

26. Tech Insider. We Interviewed Pepper – The Humanoid Robot // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=zJHyaD1psMc&t=127s&ab_channel=TechInsider (дата обращения: 16.03.2022).

27. FraunhoferIPA. Robot Companion for the Elderly // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=Z1MJPdhniXc&ab_channel=FraunhoferIPA (дата обращения: 12.03.2022).

28. South China Morning Post. Robot teachers invade Chinese kindergartens // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=jppnAR1mtOw&list=LL&index=34&ab_channel=SouthChinaMorningPost (дата обращения: 14.03.2022).

29. Голос Америки. Роботы помогают пожилым людям // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=zi184eLhUfA&ab_channel=%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%90%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8 (дата обращения: 19.03.2022).

30. UWE Bristol. Pepper the Robot joins school to support autistic young people // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=EolxcjTVOgs&ab_channel=UWEBristol (дата обращения: 07.03.2022).

31. Lux AI. QTrobot – Expressive robot helping children with autism learning social skills // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=9wNV2k1jfgQ&ab_channel=LuxAI (дата обращения: 05.03.2022).

Информация об авторах.

Игнатъев Владимир Игоревич – доктор философских наук (1998), профессор (2000), профессор кафедры социологии и массовых коммуникаций Новосибирского государственного технического университета, пр. К. Маркса, д. 20, Новосибирск, 630073, Россия. Академик Российской Академии социальных наук, член-корреспондент Международной академии наук высшей школы. Автор более 120 научных публикаций. Сфера научных интересов:

философия и социология технологий и информатизации, социальные и антропологические аспекты изучения технологий искусственного интеллекта, проблема техносубъекта и гибридного социума, теория исторического развития, системные и резонансные процессы в обществе.

Спиридонова Ксения Игоревна – магистрант (2-й курс) кафедры социологии и массовых коммуникаций Новосибирского государственного технического университета, пр. К. Маркса, д. 20, Новосибирск, 630073, Россия. Автор 9 научных публикаций. Сфера научных интересов: социология коммуникаций и теория социальной работы.

*О конфликте интересов, связанном с данной публикацией, не сообщалось.
Поступила 19.09.2022; принята после рецензирования 17.10.2022; опубликована онлайн 23.12.2022.*

REFERENCES

1. Gasumova, S.E. and Porter, L. (2019), "Robotization of the social sphere", *Sociology of Science and Technology*, vol. 10, no. 1, pp. 79–94. DOI: 10.24411/2079-0910-2018-10006.
2. *Kommunikatsiya "chelovek – mashina". Pereosmyslenie kommunikatsii, tekhnologii i samikh sebya* [Communication "human – machine". Rethinking communication, technology and themselves] (2022), Transl. by Morozova, A.M., in Guzman, A. (ed.), *Gumanitarnyy Tsentr*, Kharkov, UKR.
3. Abramov, R.N. and Katechkina, V.M. (2022), "Social Aspects of Human-Robot Interaction: Experimental Research Experience", *The J. of Sociology and Social Anthropology*, vol. XXV, no. 2, pp. 214–243. DOI: <https://doi.org/10.31119/jssa.2022.25.2.9>.
4. Zilberman, N.N. (2014), "Functional classification of social robots", *Humanitarian Informatics*, no. 8, pp. 30–39.
5. "The creators of robotics: in two or three years there will be no people in the offices" (2016), *Innovation centre "Skolkovo"*, available at: <https://sk.ru/news/sozdateli-robototekhniki-cherez-dvatri-goda-lyudey-v-ofisah-ne-budet/> (accessed 25.05.2021).
6. Ford, M. (2018), *Architects of Intelligence: The Truth about AI from the People Building It*, Packt Publishing, Birmingham, UK, available at: <http://fa.bme.sut.ac.ir/Downloads/AcademicStaff/3/Courses/44/Architects%20of%20Intelligence.pdf> (accessed 19.03.2021).
7. Bonarini, A. (2020) "Communication in Human-Robot Interaction", *Current Robotics Reports*, no. 1, pp. 279–285. DOI: 10.1007/s43154-020-00026-1.
8. "Robot is on a wire. Sociologist about the problems of communication between a person and voice assistants" (2020), *Russian Science Foundation*, available at: <https://rscf.ru/news/presidential-program/robot-na-provode/> (accessed 11.12.2021).
9. "Problems of digital communication: why chatbots are wrong, and can it be fixed?" (2021), *Markswebb*, available at: <https://markswebb.ru/blog/chatbot-problems-and-hints/> (accessed 21.12.2021).
10. "Conversations with a robot. Is it possible to teach a chatbot to communicate" (2018), *RB.RU*, available at: <https://rb.ru/opinion/razgovory-s-robotom/> (accessed 11.11.2021).
11. Mavridis, N. (2015), "A review of verbal and non-verbal human-robot interactive communication", *Robotics and Autonomous Systems*, vol. 63, part 1, pp. 22–35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.robot.2014.09.031>.
12. "I Hear Voices: A Sociable Array for a Friendly Robot" (2021), *Promobot*, available at: <https://promobot.ru/blog/ya-slyshu-golosa-obshhitelnyj-massiv-dlya-druzhelyubnogo-robota/> (accessed 10.10.2021).
13. Marin Vargas, A., Cominelli, L., Dell'Orletta, F. and Scilingo, E.P. (2021), "Verbal Communication in Robotics: A Study on Salient Terms, Research Fields and Trends in the Last Decades Based on a Computational Linguistic Analysis", *Frontiers in Computer Science*, vol. 2: 591164. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcomp.2020.591164>.

14. Glazkov, K., Zemnukhova, L.V., Logunova, O.S. et al. (2020), *Priklucheniia tekhnologii: barierii tsifrovizatsii v Rossii* [Technology adventures: barriers to digitalization in Russia], FNISTS RAN, Moscow, SPb., RUS. DOI: <https://doi.org/10.31119/978-5-89697-339-3>.
15. Kryshtanovskaya, O.V. (2018), "Contactless sociology: new forms of research in a digital age", *Digital Sociology*, vol. 1, no. 1, pp. 4–8. DOI: <https://doi.org/10.26425/2658-347X-2018-1-4-8>.
16. Podgorecki, J. (2015), "Social communication: a field of study for the XXI century", *Historical and social educational idea's*, vol. 7, no. 2, pp. 157-163.
17. Ignatyev, V.I. (2022), "Object of Sociology in the Metamorphosis of Morphogenesis of Hybrid Society", *Sociological Studies*, no. 4, pp. 114–124. DOI: 10.31857/S013216250017890-2.
18. "MOVIA Robotics. MOVIA's NAO Robot Leads Morning Meeting In The Classroom | MOVIA STORIES" (2021), *YouTube*, available at: <https://www.youtube.com/watch?v=JgmOuSO7iFQ> (accessed 01.02.2022).
19. "Protobot Russia. Channel One: Visitors to the MFC in Perm are advised by a robot | Protobot" (2020), *YouTube*, available at: <https://www.youtube.com/watch?v=7MCZLwCPvJs&list=LL&index=60> (accessed 07.03.2022).
20. "The Guardian. Erica: 'I want to be more like a human'" (2017), *YouTube*, available at: https://www.youtube.com/watch?v=87heidFqG4&ab_channel=TheGuardian (accessed 09.03.2022).
21. "South China Morning Post. Chinese court introduces robot guide is ready" (2018), *YouTube*, available at: https://www.youtube.com/watch?v=hRSTFX4j_yw&list=LL&index=9&ab_channel=SouthChinaMorningPost (accessed 17.03.2022).
22. "BBC. Can robots take care of the elderly?" (2017), *YouTube*, available at: https://www.youtube.com/watch?v=XuwP5iOB-gs&ab_channel=BBC (accessed 17.03.2022).
23. "DW Shift. How good is this Robot as Tour Guide? Traveling in Japan with ROBOHON" (2020), *YouTube*, available at: https://www.youtube.com/watch?v=be8WOG5ijk&list=LL&index=11&t=371s&ab_channel=DWShift (accessed 10.03.2022).
24. "VOA News. Elder Care Robots" (2018), *YouTube*, available at: https://www.youtube.com/watch?v=P_0jzsNF8kA&ab_channel=VOANews (accessed 15.03.2022).
25. "Bloomberg Quicktake: Originals. The Companion Robot Designer" (2018), *YouTube*, available at: <https://www.youtube.com/watch?v=eGySFLW0qDs> (accessed 11.03.2022).
26. "Tech Insider. We Interviewed Pepper – The Humanoid Robot", *YouTube*, available at: https://www.youtube.com/watch?v=zJHyaD1psMc&t=127s&ab_channel=TechInsider (accessed 16.03.2022).
27. "FraunhoferIPA. Robot Companion for the Elderly" (2013), *YouTube*, available at: https://www.youtube.com/watch?v=Z1MJPdnhixc&ab_channel=FraunhoferIPA (accessed 12.03.2022).
28. "South China Morning Post. Robot teachers invade Chinese kindergartens" (2018), *YouTube*, available at: https://www.youtube.com/watch?v=jppnAR1mtOw&list=LL&index=34&ab_channel=SouthChinaMorningPost (accessed 14.03.2022).
29. "Voice of America. Robots help the elderly" (2022), *YouTube*, available at: https://www.youtube.com/watch?v=zi184eLhUfA&ab_channel=%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%90%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8 (accessed 19.03.2022).
30. "UWE Bristol. Pepper the Robot joins school to support autistic young people" (2021), *YouTube*, available at: https://www.youtube.com/watch?v=EolxcjTVOgs&ab_channel=UWEBristol (accessed 07.03.2022).
31. "Lux AI. QTrobot – Expressive robot helping children with autism learning social skills" (2019), *YouTube*, available at: https://www.youtube.com/watch?v=9wNV2k1jfgQ&ab_channel=LuxAI (accessed 05.03.2022).

Information about the authors.

Vladimir I. Ignatyev – Dr. Sci. (Philosophy) (1998), Professor (2000), Professor at the Department of Sociology and Mass Communications, Novosibirsk State Technical University, 20

K. Marx ave., Novosibirsk 630073, Russia. Academician RASC, Corresp. Member of IAS High School. The author of more than 120 scientific publications. Area of expertise: philosophy and sociology of technology and informatization, social and anthropological aspects of the study of artificial intelligence technologies, the problem of techno-subject and hybrid society, the theory of historical development, systemic and resonant processes in society.

Kseniay I. Spiridonova – Master’s Degree student (2nd year) of the Department of Sociology and Mass Communications, Novosibirsk State Technical University, 20 K. Marx ave., Novosibirsk 630073, Russia. The author 9 scientific publications Area of expertise: sociology of communication and theory of social work.

*No conflicts of interest related to this publication were reported.
Received 19.09.2022; adopted after review 17.10.2022; published online 23.12.2022.*