

DOI: [10.14515/monitoring.2024.5.2626](https://doi.org/10.14515/monitoring.2024.5.2626)

О. А. Бурова, Ю. С. Неверова, Г. И. Селеткова, Е. В. Середкина

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА С СЕРВИСНЫМ РОБОТОМ: ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Правильная ссылка на статью:

Бурова О. А., Неверова Ю. С., Селеткова Г. И., Середкина Е. В. Взаимодействие пользователей разного возраста с сервисным роботом: лабораторное исследование // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2024. № 5. С. 166—182. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2024.5.2626>.

For citation:

Burova O. A., Neverova Y. S., Seletkova G. I., Seredkina E. V. (2024) Interaction of Users of Different Ages with a Service Robot: A Laboratory Study. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*. No. 5. P. 166–182. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2024.5.2626>. (In Russ.)

Получено: 10.05.2024. Принято к публикации: 10.09.2024.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА С СЕРВИСНЫМ РОБОТОМ: ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

БУРОВА Ольга Аркадьевна — старший преподаватель кафедры социологии и политологии, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия
E-MAIL: olgabu@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6182-4375>

НЕВЕРОВА Юлия Сергеевна — старший преподаватель кафедры социологии и политологии, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия
E-MAIL: ny-sity@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2185-7903>

СЕЛЕТКОВА Гюзель Ильясовна — старший преподаватель кафедры социологии и политологии, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия
E-MAIL: guzal.ka@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3402-3473>

СЕРЕДКИНА Елена Владимировна — кандидат философских наук, доцент, директор научно-исследовательского центра «Центр оценки технологий», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия
E-MAIL: selena36@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2506-2374>

Аннотация. Статья посвящена изучению процесса человеко-машинного взаимодействия на примере коммуникации пользователей с сервисным социальным роботом. В теоретико-методологическом плане исследование имеет полипарадигмальную основу: субъективный опыт пользователей и их адаптация к конкретной ситуации

INTERACTION OF USERS OF DIFFERENT AGES WITH A SERVICE ROBOT: A LABORATORY STUDY

Olga A. BUROVA¹ — Senior Lecturer at the Department of Sociology and Political Science
E-MAIL: olgabu@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6182-4375>

Yulia S. NEVEROVA¹ — Senior Lecturer at the Department of Sociology and Political Science
E-MAIL: ny-sity@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2185-7903>

Guzel I. SELETKOVA¹ — Senior Lecturer at the Department of Sociology and Political Science
E-MAIL: guzal.ka@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3402-3473>

Elena V. SEREDKINA¹ — Cand. Sci. (Philos.), Associate Professor, Director of the Research Center “Center for Technology Assessment”
E-MAIL: selena36@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2506-2374>

¹ Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

Abstract. The article is devoted to studying human-robot interaction (HRI) using the example of user interaction with a service social robot. The study has a multi-paradigm basis in theoretical and methodological terms: the subjective users' experience and their adaptation to a particular interaction situation with the robot are considered within social constructiv-

взаимодействия с роботом рассматриваются в рамках социального конструктивизма, феноменологии и этнометодологии. Эмпирической базой служит лабораторное исследование с использованием методов социального эксперимента, наблюдения, фокус-групп. Участники эксперимента, имитируя получение стандартной услуги по оформлению документов, обращались к агентам разных типов — человеку и сервисному роботу в разных режимах работы.

По результатам исследования выделены особенности взаимодействия с сервисным роботом, а также определена специфика субъективного восприятия этого опыта пользователями, относящимися к разным возрастным группам. В ходе работы подтвердилась гипотеза о том, что молодые пользователи легче адаптируются к ситуации взаимодействия с роботом. По оценкам участников исследования, представителям среднего и старшего возраста при получении услуги проще общаться с человеком-консультантом, а молодым участникам — с роботом (независимо от режима его работы). Также в статье выделены различия в ожиданиях и оценках относительно роботов на уровне общих социальных установок. По результатам фокус-групп, готовность к взаимодействию с роботами снижена по причинам недоверия их функциональным возможностям, неуверенности в собственной компетентности и боязни неопределенности (настороженного отношения ко всему новому).

Ключевые слова: взаимодействие человека и робота (HRI), сервисный робот, социальный робот, социальные установки к новым технологиям, агенты коммуникации, адаптация к взаимодействию с роботом, отношение к роботам, изучение пользователей

ism, phenomenology, and ethnomethodology. The empirical basis is laboratory research using social experiments, observation, and focus groups. The experiment participants interacted with different types of agents (a human and a service robot in different modes of operation), simulating receiving a standard state service for the execution of documents.

According to the study results, the features of the actual interaction with the service robot, as well as the subjective perception of this experience by users of different age groups, are highlighted. The study confirms the hypothesis that young users adapt more quickly to interaction with a robot, which is expressed in the speed of interaction and subjective satisfaction with this interaction. According to the estimates of the middle-aged and older study participants, it is easier for them to receive services interacting with a human consultant and, according to the estimates of young participants, with a robot (regardless of its mode of operation). Differences in expectations and assessments regarding robots at the level of general social attitudes are also highlighted. According to the results of the focus groups, the willingness to interact with robots is reduced due to distrust of the functional capabilities of the robot, lack of confidence in their competence, and fear of uncertainty (a wary attitude towards everything new).

Keywords: human-robot interaction (HRI), service robot, social robot, social attitudes towards new technologies, communication agents, adaptation to interaction with a robot, attitude towards robots, user study

Благодарность. Авторы выражают благодарность за содействие в проведении исследования сотрудникам кафедры социологии и политологии ПНИПУ Ольге Александровне Ганиной и Юрию Михайловичу Вассерману, а также ООО «Промобот» (г. Пермь).

Acknowledgments. The authors extend their sincere gratitude to Olga Alexandrovna Ganina and Yuri Mikhailovich Wasserman, esteemed members of the Department of Sociology and Political Science at PNRPU, for their invaluable assistance in conducting this study. We also express our appreciation to Promobot LLC (Perm) for their support and collaboration, which was instrumental in the successful execution of this research.

Введение

В мире растет использование социальных роботов в различных сферах: здравоохранении, образовании, предоставлении государственных услуг. Социальный робот понимается нами как физически воплощенный искусственный агент, имитирующий поведение, внешний вид или движения человека, который может восприниматься индивидами как социальная сущность [Naneva et al., 2020], взаимодействует с людьми через социальный интерфейс [Hegel et al., 2009] и передает вербальную и/или невербальную информацию [Broekens, Heerink, Rosendal, 2009]. Отношение к роботам влияет на эффективность взаимодействия человека с ними. Понимание того, как разные социальные группы, в частности выделяемые по возрасту, относятся к роботам, будет способствовать внедрению робототехники в различных сферах общественной и частной жизни с учетом специфики данных групп.

Анализ данных эмпирических исследований показывает некоторые различия в результатах относительно влияния возраста человека на отношение к взаимодействию с роботом и на сам процесс такого взаимодействия.

В рамках своего обзора С. Нанева и соавторы [Naneva et al., 2020] показали, что с 2005 по 2019 г. было опубликовано как минимум 97 статей, основанных на исследованиях, посвященных изучению отношения человека к роботу. Авторы обзора выделили и описали работы, направленные на изучение аффективных и когнитивных установок, общих оценок (сочетание аффективных и когнитивных установок), принятия (готовности к использованию, использование), уровня тревоги и доверия к роботам. Исследователи отметили, что возраст не связан с перечисленными показателями.

Т. Гнамбс и М. Аппель [Gnambs, Appel, 2019] на основе данных Евробарометра за 2012, 2014, 2017 гг., применяя многоуровневый анализ для изучения отношения к использованию роботов, обнаружили, что возраст оказывает незначительное влияние на их оценку. В частности, мужчины с высшим образованием позитивнее относятся к социальным роботам по сравнению с женщинами.

Дж. Хадсон и соавторы [Hudson, Orviska, Hunady, 2017], анализируя отношение людей к роботам, которые применяются для ухода за пожилыми людьми, на основе данных Евробарометра за ноябрь/декабрь 2014 г., пришли к следующим выводам о влиянии ряда факторов на отношение к роботам:

— возраст: пожилые люди негативнее относятся к использованию роботов, нежели молодежь;

— уровень урбанизации: жители крупных городов демонстрируют более уверенное, позитивное отношение к роботам, чем жители деревень и небольших городов.

С. Мандл и соавторы [Mandl et al., 2022] выделили при изучении отношения к роботам три компонента: моральность/коммуникабельность, активность/сотрудничество и антропоморфизм. Они обнаружили значимые корреляции между возрастом, полом, уровнем образования и выделенными компонентами шкалы.

Е. А. Гаврилина [Гаврилина, 2023], рассматривая взаимодействие человека и социального робота в России через призму объектно-ориентированного и акторно-сетевого подходов, отмечает влияние ожиданий человека от взаимодействия с роботом на сам процесс взаимодействия. По результатам исследования Р. Абрамова и В. Катечкиной [Абрамов, Катечкина, 2022], на восприятие людьми взаимодействия человека и робота оказывают влияние социокультурные факторы.

Таким образом, в исследованиях получены противоречивые данные по поводу влияния возраста реальных и потенциальных пользователей на отношение к роботам, что может быть связано с действием комбинации факторов, таких как контекст взаимодействия, характеристики робота и личностные особенности участников исследований.

Для изучения влияния возраста пользователей на процесс взаимодействия с конкретным сервисным роботом в заданном контексте было проведено региональное исследование. Основная гипотеза исследования состояла в следующем (гипотеза 1): *молодые пользователи, в силу большей готовности к новым технологиям, легче, чем пользователи старшего возраста, адаптируются к ситуации взаимодействия с роботом независимо от характеристик робота.*

Важность включения контекста в изучение отношения человека к роботам подчеркивалась многими исследователями [Katz, Halpern, Crocer, 2015]. Н. Н. Зильберман и М. А. Стефанцова отмечают, что главной характеристикой социального робота является способность выстраивать взаимодействие с человеком с «использованием сложившихся семиотических систем и учетом социального и ситуативного контекста» [Зильберман, Стефанцова, 2016: 297].

Л. Сачмен в книге «Реконфигурации отношений человек — машина: планы и ситуативные действия» на основе феноменологии, этнометодологии и конверсационного анализа подчеркивает важность социального контекста взаимодействия [Сачмен, 2019: 8]. Условия, в которых действуют индивиды, не установлены заранее и не очевидны, они формируются и определяются в процессе самого действия. Взаимодействие людей предполагает взаимное придание смыслов, конструирование совместного объяснения (взаимо)действия, тем самым каждый участник вносит свой вклад в формирование общего опыта и понимания [там же]. Исходя из этих теоретических предпосылок, можно отметить ограниченность роботов, асимметрию между человеком и машиной в человеко-машинном взаимодействии. При этом разработчики роботизированных систем используют определенные характеристики общения людей, что способствует «приписыванию машинам интерактивности их собеседниками-людьми» [там же: 34], «очеловечению» роботов в глазах пользователей. В свою очередь, приписывание человеческих ка-

честв роботам создает у пользователей искаженное представление о способности роботов к взаимодействию, пониманию контекста и формированию смыслов, что может осложнять коммуникацию, приводить к сбоям в понимании (и интерпретации), которые в обычном человеческом взаимодействии легко исправляются, но становятся критическими в коммуникации между человеком и машиной.

Концепции конфигурации и реконфигурации Л. Сачмен, а также ее подход к анализу фигураций, понимаемых как способ представления и организации опыта, могут быть полезны для изучения человеко-машинного взаимодействия. Конфигурация в контексте человеко-машинного взаимодействия относится к тому, как организованы элементы взаимодействия между человеком и машиной, включающие в себя графические интерфейсы, элементы управления (кнопки, меню, иконки), функционал, пользовательский опыт (как пользователь оценивает интуитивность и удобство работы с системой). Реконфигурация означает изменения в этой организации, происходящие в ответ на обратную связь от пользователей или изменения в контексте использования. Например, адаптация системы и ее персонализация. Подход Л. Сачмен к анализу фигураций подчеркивает, что любой язык, включая технический и математический, состоит из «тропов», или «оборотов речи», которые вызывают ассоциации с различными областями смысла. Это важно для человеко-машинного взаимодействия по нескольким причинам. Во-первых, взаимодействие с машиной часто происходит через язык интерфейса. Например, названия кнопок и команд могут иметь разные значения для разных пользователей в зависимости от их культурного и профессионального контекста. Анализируя эти языковые конструкции, мы можем лучше понять, как пользователи воспринимают интерфейс и какие ассоциации он вызывает. Фигурации показывают, что взаимодействие — нестатичный процесс, оно постоянно изменяется в зависимости от контекста, обратной связи и эволюции технологий, что соответствует концепции реконфигурации, где системы должны адаптироваться к меняющимся условиям. Таким образом, концепции конфигурации и реконфигурации, а также анализ фигураций помогают глубже понять, как люди взаимодействуют с технологиями. Они позволяют исследовать влияние конфигураций интерфейсов на восприятие и поведение пользователей, изменение системы в ответ на обратную связь, влияние культурных и контекстуальных факторов на понимание языковых конструкций в интерфейсах и человеко-машинное взаимодействие в целом. Таким образом, при изучении фактического взаимодействия пользователей с роботом важны как наблюдаемые поведенческие реакции и способы коммуникации, так и субъективное восприятие, интерпретации пользователями этого взаимодействия, которые формируются на основе ранее сложившихся представлений и конкретной ситуации взаимодействия.

Рассматривая реальность как социальный конструкт, П. Бергер и Т. Лукман подчеркивали, что реальность воспроизводится людьми во время ее интерпретации и формулирования знания о ней [Бергер, Лукман, 1995]. Данные знания, входящие в так называемый здравый смысл, поддерживаются за счет социального взаимодействия. С опорой на идеи социального конструктивизма, феноменологии и этнометодологии была выдвинута дополнительная гипотеза исследования (гипотеза 2): *пользователям комфортнее взаимодействовать с роботом, который соответствует их ожиданиям.*

Материалы и методы

Для проверки гипотез исследования был организован лабораторный эксперимент, который проходил 6—8 декабря 2019 г. на базе ООО «Промобот» в Перми. В задачи исследования входило сравнение разных возрастных групп по двум направлениям: 1) процесс взаимодействия пользователей с сервисным социальным роботом; 2) восприятие и оценка пользователями своего опыта взаимодействия с роботом в заданной ситуации.

Экспериментальная ситуация состояла в имитации получения стандартной услуги МФЦ по замене паспорта гражданина РФ посредством обращения к человеку (сотруднику МФЦ, в роли которого выступали специально подготовленные сотрудники компании «Промобот») и посредством обращения к сервисному антропоморфному роботу Promobot V.4 (далее робот). Этот робот имеет строение, подобное строению человеческого тела, может двигать руками и головой, отображать анимированную мимику или эмоции на лицевом экране, вести разговор с помощью встроенных механизмов распознавания и синтеза речи, выводить информацию на сенсорный экран, используемый в качестве дополнительного интерфейса¹.

Каждый участник в роли клиента МФЦ по очереди взаимодействовал с четырьмя агентами: человеком (консультантом МФЦ в его обычном режиме работы), человеком с коммуникацией по скрипту (консультантом МФЦ, который общается с клиентом исключительно диалоговым скриптом, реализованным у робота), роботом в обычном режиме работы (роботом в его обычном автономном режиме работы), роботом с расширенной коммуникацией (роботом под дистанционным управлением оператора в целях повышения гибкости и эмоциональности коммуникации). Применение разных вариантов коммуникации у робота и человека позволило определить, как пользователи воспринимают и оценивают разные характеристики конкретного робота, сравнивая их с человеческой коммуникацией и со своими ожиданиями относительно робота.

На экспериментальной площадке были представлены два «консультанта МФЦ» (специально подготовленные сотрудники компании «Промобот»), которые сидели за рабочими столами, и один робот. Участники эксперимента (в роли пользователей) обращались ко всем агентам за получением одной услуги, при этом к роботу подходили дважды (взаимодействуя с ним в двух режимах). Порядок обращения к различным агентам был произвольным, но при обращении за получением услуги к роботу участники в первый раз взаимодействовали с роботом в его обычном режиме работы, а во второй раз — с роботом с расширенной коммуникацией. Участники эксперимента получали необходимый макет документов и краткое описание их роли в эксперименте, при этом заранее им не сообщалось, что используются разные режимы работы робота или человека-консультанта.

Отбор участников эксперимента происходил стихийно, в том числе с использованием цифровых социальных сетей. Добровольцы приглашались к исследованию взаимодействия человека и робота на площадке компании «Промобот». Всего в исследовании приняли участие 40 добровольцев, было проведено четыре фокус-группы. При этом участники были разделены на группы по возрасту, что

¹ Подробную информацию о внешнем виде и функциональных возможностях робота см. на сайте Promobot. URL: <https://promo-bot.ai/robots/promobot-v4/> (дата обращения: 13.10.2024).

было необходимо для выявления различий между разными возрастными группами и обеспечения однородности фокус-групп. Состав участников лабораторного эксперимента и их ключевые характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики участников исследования

| Целевые группы участников | Количество человек | Мужчины / женщины | Возраст |
|--|--------------------|-------------------|------------|
| Молодые участники | 29 | 18/11 | 18—30 лет |
| Участники среднего и старшего возраста | 11 | 5/6 | 31—54 года |

В ходе эксперимента информация собиралась двумя основными методами: 1) наблюдение за ходом взаимодействия участников с разными агентами: видеозаписи и дневники наблюдателей, 2) фокус-группы с участниками эксперимента непосредственно после взаимодействия с четырьмя агентами.

Невербальные реакции участников исследования при взаимодействии с роботом и человеком в различных режимах (по результатам наблюдения)

Особенности невербальных реакций группы участников среднего и старшего возраста

При первом обращении к консультанту или роботу участники данной группы были сдержанны в своем поведении: больше слушали, чем говорили; внимательно следили за реакциями собеседника (особенно робота). В процессе взаимодействия быстро адаптировались к условиям эксперимента и начинали вести себя более свободно и раскрепощенно (активно жестикулировали, задавали вопросы и т. д.).

Общаясь с человеком-консультантом (в обоих режимах), участники исследования часто демонстрировали отстраненное, скужающее поведение: четко отвечали на поставленные вопросы, не проявляли инициативу, не смотрели на человека либо разглядывали окружающую обстановку.

Взаимодействуя с роботом, участники демонстрировали более разнообразное поведение. Большая часть участников делали попытки наладить коммуникацию с роботом: ожидали от робота большей инициативы, задавали вопросы, отвечали на вопросы робота распространенными предложениями. Сожалели, если робот мало шел на контакт. Все участники, кому робот демонстрировал симпатию и говорил комплименты, реагировали улыбками, пытались тут же обсудить такое поведение робота.

Часть участников этой группы не были склонны поддерживать активное взаимодействие с роботом и стремились только четко исполнить данную им инструкцию. При этом демонстрировали раздражение, если подача инструкции задерживалась (робот задавал больше вопросов или ломался).

Если происходила заминка в работе робота, большинство участников этой группы пытались решить вопрос самостоятельно (повторяли вопрос к роботу, соверша-

ли попытки ввести информацию на экране) и лишь потом обращались за помощью. При этом могли обратиться как к наблюдателям эксперимента, так и к «консультантам МФЦ».

Все участники этой группы не реагировали на движения робота. Больше взаимодействовали с экраном, нежели слушали голосовые сообщения робота.

При повторном подходе к роботу демонстрировали более уверенное поведение и меньшее стремление пообщаться с ним.

Особенности невербальных реакций группы участников молодого возраста

Большинство участников данной группы демонстрировали схожее поведение при взаимодействии как с человеком-консультантом, так и с роботом. Как правило, некоторое время с начала эксперимента участники вели себя неуверенно (выдерживали большую дистанцию при взаимодействии, мало жестикулировали, больше слушали). Адаптируясь к условиям эксперимента, начинали действовать четко по инструкции и показывали уверенное поведение (уменьшали дистанцию при взаимодействии, демонстрировали более четкую, громкую речь, активнее жестикулировали).

Стоит отметить, что при взаимодействии с человеком-консультантом участники данной возрастной группы — как при первом, так и при втором подходе, — показывали отстраненное и сдержанное поведение: сидели, откинувшись на спинку стула, четко отвечали на поставленные вопросы, мало проявляли инициативу.

При взаимодействии с роботом большинство участников данной возрастной группы действовали быстро, четко, уверенно. Движения выглядели естественными и привычными. Мало обращали внимания на голосовые сообщения робота, больше взаимодействовали с экраном. При этом не наблюдалось волнения или напряжения. Если робот допускал ошибку, большинство участников спокойно повторяли необходимые действия.

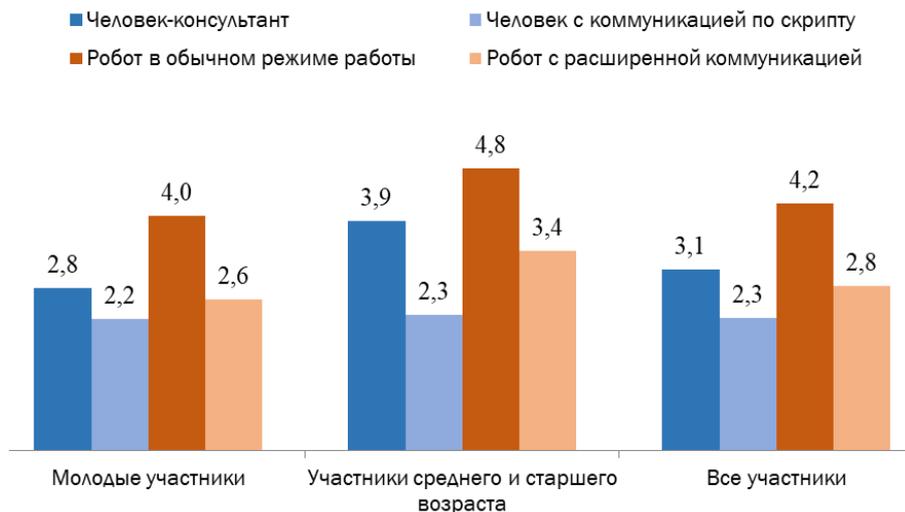
Если случалась заминка в работе робота, большинство участников этой группы пытались решить проблему самостоятельно, обращались за помощью к наблюдателям лишь при невозможности решить проблему длительное время.

Также среди представителей данной возрастной группы были участники, которые подходили к роботу (особенно первый раз) осторожно, с некоторым волнением. При взаимодействии с роботом четко исполняли инструкцию, которую предпочитали читать на экране. Начинали действовать по инструкции до того, как робот окончит фразу. Слабо реагировали на комплименты со стороны робота, не отвлекаясь от выполнения инструкции. Не ждали обратной связи от робота. Терялись, если робот допускал ошибку или ломался. После чего прекращали попытки взаимодействовать с ним и сразу обращались за помощью к кому-нибудь из наблюдателей. При втором подходе к роботу участники действовали быстрее, демонстрировали более уверенное поведение.

Оценивая хронометраж, можно заметить, что участники среднего и старшего возраста в обоих случаях взаимодействовали с роботом дольше, чем молодые участники исследования (см. рис. 1). При этом во всех возрастных группах наименее продолжительным было взаимодействие с человеком-консультантом, который общался по скрипту (в среднем 2,3 минуты), а наиболее продолжительным — пер-

вое взаимодействие с роботом в его обычном режиме работы (4,0 минуты среди молодых участников и 4,8 минуты среди участников среднего и старшего возраста). Время взаимодействия с роботом, действующим в режиме расширенной коммуникации, во всех экспериментальных группах меньше, чем время взаимодействия с роботом в обычном режиме, так как это было повторное получение услуги, то есть взаимодействие с роботом на основе уже полученного опыта.

Рис. 1. Среднее время, затрачиваемое участниками эксперимента на получение услуги при взаимодействии с разными агентами (количество минут)



Таким образом, ярких различий в невербальных реакциях участников исследования не выявлено. Особенности реакций связаны преимущественно с возрастом и наличием опыта взаимодействия как с людьми, так и с техническими устройствами.

Учет хронометража показал, что:

- участники всех групп провели больше времени, взаимодействуя с роботом, чем с человеком-консультантом;
- участники всех групп сократили время взаимодействия с роботом при втором подходе к нему;
- среднее время взаимодействия с роботом при первом подходе к нему в группах участников молодого возраста меньше, чем среднее время взаимодействия с роботом в группе участников среднего и старшего возраста.

Субъективная оценка участниками эксперимента опыта взаимодействия с роботом (по результатам фокус-групп)

В фокус-группах обсуждались ожидания участников эксперимента от сервисных роботов, их реализация либо изменение в ходе экспериментального взаимодействия с роботом Promobot V.4.

Позитивные и негативные ожидания относительно сервисных роботов влияют на желание (или нежелание) пользователей взаимодействовать с ними. По результатам фокус-групп можно выделить три группы мотивов, определяющих приоритет пользователей в выборе способа получения услуги у человека-консультанта или у сервисного робота: 1) оценка функциональности взаимодействия (возможности быстро и эффективно решить задачу), 2) предсказуемость и привычность ситуации (снижение неопределенности), 3) психоэмоциональный комфорт (отсутствие лишних психоэмоциональных затрат, избегание неловких ситуаций, снижение риска собственной ошибки и негативной ответной реакции) и личные предпочтения (интерес к технологиям, интерес к живому общению). Далее рассмотрим ожидания и оценки взаимодействия с роботом по этим параметрам, полученные от представителей разных возрастных групп.

В оценках простоты и функциональности получения услуг у человека-консультанта и у робота участники среднего и старшего возраста чаще отмечали, что им проще взаимодействовать с человеком, тогда как молодежь выбирала робота.

Иногда с роботом проще... потому что тебе не нужно ни с кем контактировать, ты сделал свое дело и ушел. (Молодые участники)

[При общении с человеком] ты терпишь там и сбрасываешь позже, в итоге у тебя эмоциональная нагрузка дольше длится, а тут сразу роботу говоришь, ну, он же все равно не обидится, он не может обидеться, ему не на что обижаться, и... ты ему говоришь просто «не тупи там, давай». (Молодые участники)

Показательны различия в субъективном восприятии времени, потраченного на получение услуги у человека и у робота. Участники среднего и старшего возраста чаще считают, что они дольше получали услугу при взаимодействии с роботом, чем с человеком-консультантом. По их оценкам, им проще взаимодействовать с человеком-консультантом: необходимо только озвучить информацию, и консультант ее внесет. С роботом же требуется внести данные самостоятельно, что замедляет процесс. Напротив, молодые пользователи чаще отвечали, что услугу у робота они получили быстрее, чем у человека, и что при самостоятельном вводе данных тратится меньше времени, чем при взаимодействии с человеком-консультантом. По субъективным оценкам молодых участников, услуга оказывается быстрее, так как не приходится сидеть и просто ждать. Однако почти все участники фокус-групп сказали, что во второй раз у робота они получили услугу быстрее, чем в первый раз (это подтверждается и фактическими затратами времени, см. рис. 1).

Участники исследования отметили более высокую включенность в процесс при взаимодействии с роботом, так как в этом случае пользователь сам контролирует вводимую информацию. При общении с человеком-консультантом участники отвлекались во время пауз, меньше следили за процессом. Молодые участники говорили, что коммуникации с роботом было даже больше, чем с человеком. Напротив, участники среднего и старшего возраста отмечали, что коммуникации с человеком-консультантом у них было больше, чем с роботом. Они недостаточно

общались с роботом, так как были больше сосредоточены на выполнении задания, нежели на коммуникации.

Чувство психоэмоционального дискомфорта, возникающее у некоторых участников исследования в процессе взаимодействия с роботом, во многом связано с самооценкой собственной компетентности (наличия необходимых знаний, навыков по обращению с роботом) и со степенью испытываемого социального давления. Некоторые участники исследования (преимущественно среди пользователей среднего и старшего возраста, реже — среди молодых пользователей) сообщили, что при возникновении проблем при взаимодействии с роботом они испытывают неловкость, переносят вину на себя (свои неправильные действия, отсутствие необходимых знаний), переживают по поводу восприятия их «другими» людьми.

Я себя с роботом почувствовала абсолютной дурой в этот раз, потому что у меня ничего не получилось ввести, у меня ничего не получилось... (Участники среднего и старшего возраста)

Я здесь с роботом больше переживала, что я что-то не так делаю, что я задержу, и все такое. (Молодые участники)

Одновременно с этим пользователи среднего и старшего возраста негативнее, чем молодые пользователи, относятся к ошибкам и техническим сбоям со стороны робота. Часть молодых пользователей выражают свое доброжелательное отношение к роботу и спокойное принятие его ошибок, технических неполадок, что объясняется, во-первых, сниженными ожиданиями относительно текущего уровня развития технологий, во-вторых, возможностью выразить свои эмоции непосредственно в момент «ошибки» без необходимости держать их в себе, как при общении с человеком. Участники среднего и старшего возраста, напротив, больше внимания обращают на технические сбои, недоработки, которые вызывают у них досаду. Это может объясняться как повышенным вниманием участников среднего и старшего возраста именно к функциональности роботов, так и нежеланием обнаружить свою некомпетентность во взаимодействии с роботом.

В целом в группе участников среднего и старшего возраста и, в меньшей степени, в группе молодых участников готовность к взаимодействию с роботами снижена по следующим причинам:

- неверие в функциональные (технические) возможности робота, недостаток информации о его возможностях (более значимо для участников среднего и старшего возраста);
- неуверенность в собственной компетентности при взаимодействии с роботом (отмечалось и возрастными участниками, и небольшой частью молодых пользователей);
- настороженность в отношении ко всему новому, непривычному (отмечалось и возрастными участниками, и небольшой частью молодых пользователей).

Со стороны участников среднего и старшего возраста наблюдалось более инструментальное (прагматично-функциональное) отношение к роботу: они воспринимают робота в качестве инструмента, а не партнера. Молодые участники иссле-

дования в большей степени относятся к роботу в контексте прогресса, развития возможностей. Среди молодых пользователей выражено отношение к роботам как к инструментам, которые облегчают деятельность человека.

Инструмент, упрощает жизнь. Мы не на равных (смех). Для меня он не конкурент и не партнер, потому что он не может развить мысль какую-то... Мне кажется, у обоих партнеров должны быть цели, которые пересекаются где-то, а здесь у робота не могут быть цели. (Молодые участники)

Сейчас большинство людей воспринимает подобного робота как некую простую игрушку. Вот она стбит очень много, она непонятно зачем... К 30-му году, наверно, поменяется иерархия: скорее всего, большинство людей будут уже воспринимать роботов как некий полезный инструмент, а не как развлекательный центр. (Молодые участники)

При этом некоторые молодые пользователи считают, что в будущем, по мере развития технологий, роботы смогут выполнять роль партнера: «Ну вот если у робота появится полноценный искусственный интеллект, который будет развиваться... он будет считаться как человек» (Молодые участники).

В процессе экспериментального взаимодействия с четырьмя агентами участники исследования не заметили использование нестандартных режимов работы (человек с коммуникацией по скрипту, робот с расширенной коммуникацией), но уже в ходе фокус-групповой дискуссии они отметили особенности и свои предпочтения относительно разных агентов.

Робот vs человек

Участники отметили такие преимущества робота перед человеком, как функциональность, возможность для пользователя не тратить силы на поддержание беседы, при желании открыто выражать свое недовольство — без опасений получить негативную реакцию от робота. Участники исследования, предпочитающие взаимодействовать с человеком, объясняют свой выбор возможностью получения уточняющей, дополнительной информации, привычной и надежной ситуацией взаимодействия, более простым и понятным процессом общения. При сравнении человека-консультанта и сервисного робота участники исследования отмечают, что им было бы проще подойти к роботу, если бы он первым реагировал на человека, демонстрируя (вербально или невербально) свою готовность и приглашая к взаимодействию.

Человек в обычном режиме vs человек с коммуникацией по скрипту

Большинство участников не заметили разницы между человеком в обычном режиме работы и человеком с коммуникацией по скрипту. Вероятно, это объясняется значительно стандартизированной работой консультантов при оказании услуг. Когда участники исследования узнавали об использовании консультантом коммуникации по скрипту, некоторые негативнее оценивали данный тип взаимодействия по сравнению с общением с человеком в обычном режиме, так как это нарушало привычный способ коммуникации.

Робот в обычном режиме vs робот с расширенной коммуникацией

Участники не сразу заметили разницу между двумя режимами работы робота. Предпочтения по этим системам взаимодействия неоднозначны. С одной стороны, участникам нравились эмоциональность и комплименты робота с расширенной коммуникацией, но многим это мешало или казалось излишним.

Молодым участникам исследования взаимодействовать с роботом с расширенной коммуникацией понравилось больше, чем участникам среднего и старшего возраста. В качестве преимущества они отмечали индивидуальную обратную связь: узнал их, повернулся в их сторону, говорил им нестандартные фразы, выводил «сердечки» и т. д. Участники среднего и старшего возраста были более сосредоточены на технической стороне получения услуги у робота (ввод информации, сканирование документов) и не обращали внимания на его коммуникативные особенности.

Выводы

Большинство участников исследования воспринимают робота в качестве инструмента, технического средства, а не партнера или компаньона. Такое отношение к роботам — с акцентом на их функциональные возможности — в большей степени характерно для участников среднего и старшего возраста. Возможность для человека при взаимодействии с роботом не вкладываться эмоционально, не задумываться о том, как тебя воспринимают, при этом получать положительную реакцию от робота — существенное преимущество взаимодействия между роботом и человеком.

Восприятие и оценка разных агентов взаимодействия во многом определяются тем, насколько ситуация соответствует сложившимся ожиданиям пользователей. По оценкам участников исследования, для них важна возможность идентифицировать, с кем они взаимодействуют, чтобы выстраивать ролевую модель этого взаимодействия. По результатам фокус-групп, взаимодействие с человеком с коммуникацией по скрипту, как и (в вероятном будущем) общение с полностью антропоморфным роботом, по внешности неотличимым от человека, вызывает у участников скорее негативные эмоции, так как нарушает ролевые ожидания. В большей степени участников исследования привлекла бы обратная ситуация: робот, внешне легко идентифицируемый в качестве робота, но по поведению и общению более похожий на человека.

Таким образом, гипотеза 2 о том, что пользователям комфортнее взаимодействовать с роботом, который соответствует их ожиданиям, подтвердилась. Это проявляется, в частности, в более быстром и, по субъективным оценкам, более простом взаимодействии с роботом при повторном обращении к нему. Несформированность ожиданий относительно роботов неоднозначно влияет на реальное взаимодействие с конкретным роботом: в одних случаях это приводит к росту неопределенности и чувству тревоги при взаимодействии с роботом (особенно среди пользователей среднего и старшего возраста), но в некоторых случаях это вызывает интерес к фактическим возможностям робота. Можно предположить, что при отсутствии сформированных установок (ожиданий) по отношению к роботам на взаимодействие пользователя с конкретным роботом будут влиять более общие социальные установки отношения к новым технологиям, инновациям вообще.

Как показали результаты эксперимента и фокус-групп, молодые пользователи в целом легче, чем пользователи среднего и старшего возраста, адаптируются к ситуации взаимодействия с сервисным роботом. При этом молодые пользователи позитивнее оценивают взаимодействие как с роботом в его обычном режиме работы, так и с роботом с расширенной коммуникацией, а также они более терпимы (снисходительны) к ошибкам, техническим несовершенствам роботов.

Для большинства участников среднего и старшего возраста и некоторой части молодых участников исследования характерно умеренно-положительное отношение к роботам: признание некоторых их преимуществ, готовность к взаимодействию с ними, но с опасениями по поводу функциональных (технических) возможностей роботов и своей компетентности в работе с ними. Преодолению этих барьеров человеко-машинного взаимодействия могут способствовать:

- 1) развитие функциональности и коммуникационной гибкости роботов;
- 2) расширение опыта взаимодействия с роботами, внедрение их в привычные практики;
- 3) на начальных этапах — сопровождение роботов человеком (консультантом) для оказания поддержки и обучения, то есть присутствие компетентного и при этом понятного «проводника» в коммуникации между роботом и человеком.

Хотя гипотеза 1 о возрастных различиях во взаимодействии с сервисным роботом подтвердилась, стоит отметить, что и среди молодых участников исследования встречаются те, кому некомфортно взаимодействовать с роботом, преимущественно по причине неуверенности в собственной компетентности. На процесс взаимодействия пользователей с сервисным роботом и субъективную оценку этого взаимодействия влияет не только возраст (поколенческие особенности), но и другие факторы, требующие дальнейшего изучения.

К ограничениям представленного исследования можно отнести состав участников и процедуру сбора данных. Поскольку для участия в эксперименте набирались добровольцы, можно отметить, что большинство участников исследования изначально проявляли интерес к теме роботов и новых технологий в целом. Относительно небольшое число участников и отсутствие среди них ярко выраженных технофобов не позволяет переносить полученные результаты на всех потенциальных пользователей. Мнения и оценки, высказанные в ходе фокус-группового обсуждения, а также особенности взаимодействия с роботом в лабораторных условиях могут отличаться от взаимодействия пользователей с сервисным роботом в естественных условиях.

Список литературы (References)

1. Абрамов Р. Н., Катечкина В. М. Социальные аспекты взаимодействия человека и робота: опыт экспериментального исследования // Журнал социологии и социальной антропологии. 2022. Т. 25. № 2. С. 214—243.
Abramov R. N., Katechkina V. M. (2022) Social Aspects of Human-Robot Interaction: Experimental Research Experience. *The Journal of Sociology and Social Anthropology*. Vol. 25. No. 2. P. 214—243. (In Russ.)

2. Бергер П., Лукман Т. Социальное конструирование реальности. Трактат по социологии знания. М.: Медиум, 1995.
Berger P., Lukman T. (1995) *The Social Construction of Reality. A Treatise in the Sociology of Knowledge*. Moscow: Medium. (In Russ.)
3. Гаврилина Е. А. Агентность не-человеков: взаимодействие людей и социальных роботов // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2023. № 3. С. 41—55. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2023.3.2318>.
Gavrulina E. A. (2023) Agency of Non-humans: Interaction of Humans and Autonomous Intelligent Systems. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*. No. 3. P. 41—55. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2023.3.2318>. (In Russ.)
4. Зильберман Н. Н., Стефанцова М. А. Социальный робот: подходы к определению понятия // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2016. № 11. С. 297—312. <https://doi.org/10.12731/2218-7405-2016-11-297-312>.
Zilberman N. N., Stefantsova M. A. (2016) Social Robot: Defining the Concept. *Modern Research of Social Problem*. No. 11. P. 297—312. <https://doi.org/10.12731/2218-7405-2016-11-297-312>. (In Russ.)
5. Сачмен Л. Реконфигурации отношений человек — машина: планы и ситуативные действия / пер. с англ. А. С. Максимовой; под ред. А. М. Корбута. М.: Элементарные формы, 2019.
Suchman L. (2019) Plans and Situated Actions: The Problem of Human — Machine Communication. Moscow: Elementary forms. (In Russ.)
6. Broekens J., Heerink M., Rosendal H. (2009) Assistive Social Robots in Elderly Care: A Review. *Gerontechnology*. Vol. 8. № 2. P. 94—103.
7. Gnamb T., Appel M. (2019) Are Robots Becoming Unpopular? Changes in Attitudes Towards Autonomous Robotic Systems in Europe. *Computers in Human Behavior*. No. 93. P. 53—61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.045>.
8. Hegel F., Muhl C., Wrede B., Hielscher-Fastabend M., Sagerer G. (2009) Understanding Social Robots. In: *Second International Conference on Advances in Computer-Human Interaction*. Cancun: IEEE. P. 169—174. <https://doi.org/10.1109/ACHI.2009.51>.
9. Hudson J., Orviska M., Hunady J. (2017) People's Attitudes to Robots in Caring for the Elderly. *International Journal of Social Robotics*. No. 9. P. 199—210. <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0384-5>.
10. Katz J. E., Halpern D., Crocker E. T. (2015) In the Company of Robots: Views of Acceptability of Robots in Social Settings. In: Vincent J., Taipale S., Sapio B., Lugano G., Fortunati L. (eds.) *Social Robots from a Human Perspective*. Cham: Springer. P. 24—38. https://doi.org/10.1007/978-3-319-15672-9_3.

11. Mandl S., Bretschneider M., Asbrock F., Meyer B., Strobel A. (2022) The Social Perception of Robots Scale (SPRS): Developing and Testing a Scale for Successful Interaction Between Humans and Robots. In: Camarinha-Matos L. M., Ortiz A., Boucher X., Osório A. L. (eds.) *Collaborative Networks in Digitalization and Society 5.0. PRO-VE. IFIP Advances in Information and Communication Technology*. Vol. 662. Cham: Springer. P. 321—334. https://doi.org/10.1007/978-3-031-14844-6_26.
12. Naneva S., Sarda M., Webb T. L., Prescott T. J. (2020) A Systematic Review of Attitudes, Anxiety, Acceptance and Trust Towards Social Robots. *International Journal of Social Robotics*. No. 12. P. 1179—1201. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00659-4>.