

С. Ф. Сергеев

**ПРОБЛЕМА ДВОЙНОЙ КОНТИНГЕНТНОСТИ
В КОММУНИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА И РОБОТА**

Санкт-Петербургский государственный университет

s.f.sergeev@spbu.ru

Рассматривается проблема двойной контингентности в коммуникации между людьми и роботами. Термин «двойная контингентность» относится к проблемам, связанным с необходимостью обеих сторон иметь общее понимание смыслов и адаптироваться к интерпретациям и реакциям друг друга. Роботы могут испытывать трудности с пониманием нюансов человеческой коммуникации и общего смысла.

Ключевые слова: двойная контингентность, робот, человеко-машинное взаимодействие, коммуникация, искусственный интеллект.

S. F. Sergeev

**THE PROBLEM OF DOUBLE CONTINGENCE
IN HUMAN AND ROBOT COMMUNICATION**

St. Petersburg State University

This article explores the problem of double contingency in communication between humans and robots. The term „double contingency“ refers to challenges associated with the need for both parties to have a shared understanding of meanings and to adapt to each other's interpretations and reactions. Robots may encounter difficulties in understanding the nuances of human communication and shared meaning.

Keywords: double contingency, robot, human-robot interaction, communication, artificial intelligence.

Развитие технологий генеративного искусственного интеллекта ведет к усложнению процессов взаимодействия человека с автономными робототехническими системами, вступающими с оператором в диалоговые формы коммуникации, решающие задачи управления, передачи и интерпретации информации. Языковые формы, генерируемые в диалоговых системах, отличаются разнообразием и неоднозначностью, что ведет к проблемам понимания со стороны оператора поступающих от робота сообщений, искажающих ответные реакции человека-оператора. Аналогично возникает проблема адекватного распознавания и выделения

из текста команд пользователя робототехнической системой. Растет проблема взаимных ошибочных интерпретаций и соответствующих нештатных ситуаций. В контексте коммуникации между человеком и роботом возникает *проблема двойной контингенции*, когда субъект (человек) и техносубъект (робот) имеют разные ожидания и интерпретации сообщений, что приводит к непониманию и недостаточной эффективности коммуникации. Данный термин был сформулирован в работах Роберта Сирса и стал широко известен благодаря трудам американского социолога Талкотта Парсонса, использовавшего его применительно к социальным

системам [1], и немецкого социолога Никласа Лумана [2], создавшего модель коммуникативного действия. По мнению Парсонса, коммуникационному взаимодействию присуща двойная зависимость от обстоятельств, в которых действует каждый коммуникатор. С одной стороны, оно зависит от выбираемых альтернатив, а с другой – от реакции каждого участника коммуникации. Эти обстоятельства, отражающие вероятностный и случайный характер смысловой связи человеческих действий, отражены в феномене *двойной контингенции*. Термин контингенция происходит от латинского слова *contingere* – касаться, граничить, случаться, происходить по неизвестным причинам и факторам – и объединяет в понятийном строе случайное и возможное.

В человеческой коммуникации двойная контингентность означает, что успешная коммуникация зависит от наличия общего понимания символов, знаков и значений обеими сторонами. Включает в себя два уровня контингентности: первый относится к тому факту, что индивиды интерпретируют и реагируют на действия и выражения других на основе субъективного понимания ситуации. Иными словами, интерпретация коммуникации каждого человека зависит от его собственного видения перспективы развития ситуации. Второй уровень контингентности включает в себя необходимость для обеих сторон признавать и адаптироваться к интерпретациям и реакциям друг друга. Другими словами, индивиды должны быть осведомлены о том, что их действия зависят от ожидаемых реакций другой стороны, и наоборот. Это взаимное признание и коррекция критически важны для эффективной коммуникации.

Когда речь идет о коммуникации между человеком и роботом, проблема двойной контингентности становится особенно актуальной. Роботы и системы искусственного интеллекта не обладают тем же уровнем понимания, интерпретации и адаптации, что и люди. Они не способны взаимодействовать с такой же нюансированной, зависящей от контекста и социально встроенной коммуникацией, как это делают люди. В результате возникает ряд проблем:

ограниченное понимание – роботы могут испытывать трудности с пониманием тонких намеков, невербальной коммуникации и контекстуальных нюансов, которые являются важными для человеческой коммуникации;

отсутствие адаптируемости – роботы обычно следуют заранее заданным алгоритмам и реак-

циям, которые могут быть жесткими, и не способны адаптироваться к динамичной и контингентной природе человеческой коммуникации;

отсутствие общего смысла – в отличие от людей, роботы не обладают глубоким пониманием культурных, социальных и эмоциональных контекстов, которые критически важны для общего смысла в коммуникации.

Одной из причин появления этой проблемы в человеко-машинном взаимодействии и робототехнике является различие в способах восприятия и обработки информации между человеком и роботом. Человек основывает свое понимание на широком контексте, опыте и эмоциональных нюансах, в то время как роботы, основанные на принципах искусственного интеллекта, могут оперировать только данными, предоставленными им в рамках их программного кода или обучающих выборок [3].

Другая причина связана с несовершенством технологий, которые используются в настоящее время для общения с роботами. Распознавание и синтез речи, анализ жестов и мимики, а также обработка естественного языка все еще являются сложными задачами для автономных роботов. Это может приводить к неправильному распознаванию и интерпретации сообщений со стороны робота, что, в свою очередь, затрудняет понимание команд и запросов с его стороны.

Кроме того, взаимодействие между людьми и роботами может быть затруднено различиями в культурных и социальных конвенциях разработчиков и пользователей. В роботах не всегда можно адекватно учесть культурные нормы, табу и нюансы коммуникации, что может привести к нежелательным социально обусловленным, неправильным реакциям со стороны человека. В заключение отметим проблему этического использования генеративного искусственного интеллекта (ГИИ)-технологий в коммуникации «человек – робот». Например, если система ГИИ становится слишком «умной» и имитирует человеческое поведение, может возникнуть риск обмана или создания иллюзии настоящего субъекта, что может привести к неправильным представлениям и ошибочным ожиданиям у людей.

Для преодоления проблемы двойной контингенции в коммуникации между человеком и роботом необходимы улучшение технологий и дальнейшее развитие искусственного интеллекта. Роботы должны стать более гибкими и адаптивными, способными адекватно реагировать на контекст и эмоциональные сигналы человека. Также важно учесть культурные и со-

циальные различия в среде коммуникации; внедрить системы, которые позволяют роботам учитывать контекст коммуникации и принимать во внимание индивидуальные особенности конкретного пользователя.

Обучение роботов эмоциональной и социальной интеллектуальной составляющей, а также усовершенствование их способности адаптации к контексту и интерпретации нюансов языка являются ключевыми аспектами для решения проблемы двойной контингенции. Решение проблемы может включать в себя разработку более точных алгоритмов распознавания и синтеза речи, обработки естественного языка и анализа мимики, жестов и других невербальных сигналов. Все это отражается в мультимедальных интерфейсах [4, 5].

Важно проводить обучение пользователей, чтобы они могли лучше понимать возможности и ограничения роботов, а также предоставлять им ясные инструкции и коммуникационные сигналы. Необходимо обучение людей использованию определенных жестов, мимики или специального языка с ограниченным алфавитом, который робот может легче интерпретировать, а пользователь не перегружает им свою память.

Разработчики роботов и исследователи проблемой человеко-машинной коммуникации должны активно сотрудничать с психологами, социологами и другими специалистами в области человеческого поведения и коммуникации, чтобы лучше понять социальные и культурные аспекты взаимодействия между людьми и роботами.

В целом проблема двойной контингенции в коммуникации между человеком и роботом является сложной и многогранной проблемой, требующей комплексного подхода. Развитие технологий и более глубокое понимание человеческого поведения и коммуникации помогут сделать коммуникацию с роботами более эффективной и понятной.

Отметим перспективы и ограничения двойной контингенции в коммуникации «человек – робот» с помощью технологий генеративного искусственного интеллекта:

- использование современных методов генерации естественного языка для создания более связных, согласованных и естественных ответов на сообщения пользователей;

- учет контекста сообщений и действий, чтобы лучше понимать, что имел в виду чело-

век и как наиболее эффективно отвечать на его запросы;

- развитие ГИИ-технологий, способных распознавать и адекватно реагировать на эмоции людей;

- использование обратной связи от пользователей для улучшения роботом способностей коммуникации.

Вместе с тем отметим, что генеративные языковые модели не формируют вопросы в процессе диалога с человеком. Они стараются как можно более точно предсказать ожидания пользователя, содержащиеся в вопросе, и предложить соответствующий им ответ-текст. Это создает особую в виде вопроса, форму коммуникации, в которой человек является активной стороной, пытающейся поддерживать коммуникацию. Такого рода асимметричная коммуникация представляет собой угрозу при работе в условиях неопределенности в которых пользователь может потерять возможность задавать роботу адекватные ситуации вопросы и ориентацию в текущей ситуации.

Решение проблемы двойной контингентности во взаимодействии между человеком и роботом позволит осуществлять не только командное управление с инициативой человека-оператора, но и взаимно-ориентирующее, способствующее передаче опыта робота человеку и обратно, коммуникационное взаимодействие. Однако данная проблема требует дополнительного исследования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Парсонс, Т. К общей теории действия. Теоретические основания социальных наук / Т. Парсонс // Парсонс Т. О структуре социального действия : пер. с англ. / Т. Парсонс ; под общ. ред. В. Ф. Чесноковой, С. А. Белановского. – М. : Академический проект, 2002. – С. 436–437.
2. Луман, Н. Социальные системы. Очерк общей теории / Н. Луман. – СПб.: Наука, 2007.
3. Сергеев, С. Ф. Двойная контингенция в человеко-машинном взаимодействии // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики / С. Ф. Сергеев. – 2018. – № 2 (87). – С. 9–12.
4. Сергеев, С. Ф. Методологический базис проектирования симбиотических сред тренажеров мехатронных и робототехнических систем / С. Ф. Сергеев // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2017. – Т. 18. – № 12. – С. 824–828. DOI: 10.17587/mau.18.824-828.
5. Спасский, Б. А. Обзор современных интерфейсных систем операторов мобильных наземных роботов / Б. А. Спасский // Робототехника и техническая кибернетика. – 2016. – № 4 (13). – С. 21–31.