

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОСПРИЯТИЯ КУЛЬТУРНОГО ИНТЕРФЕЙСА СОЦИАЛЬНОГО РОБОТА¹

**Н.Н. Зильберман, И.А. Куликов, А.В. Слободская,
Р.В. Шатыло, Н.А. Калиневич**

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Восприятие робота человеком является одним из ключевых вопросов социальной робототехники сегодня. В предлагаемой статье представлено описание возможной методологии и опыта проведения исследования восприятия культурного интерфейса социального робота. Предлагается использовать технологию eye-tracking и анкетирование с использованием методики семантического дифференциала.

Ключевые слова: социальная робототехника, взаимодействие человека и робота, внешность робота, восприятие робота.

METHODOLOGY OF PERCEPTION OF SOCIAL ROBOTS CULTURAL INTERFACE

N.N. Zilberman, I.A. Kulikov, A.V. Slobodskaya, R.V. Shatylo, N.A. Kalinevich

National Research Tomsk State University

Perception of the robot – is one of the key issues of social robotics today. In the present article describes a possible methodology and experience of the study of the cultural perception of social robot interface. The authors suggest the use of eye-tracking technology and questionnaires using the technique of semantic differential.

Key words: social robotics, human-robot interaction, social robot's appearance.

Восприятие робота человеком является одним из ключевых вопросов социальной робототехники. Безусловно, внешний вид робота во многом определяет его восприятие людьми и влияет на формирование личностного отношения к нему, характер дальнейшего взаимодействия, а также на успешность социализации [1]. Внешность робота мы будем называть термином, предложенным Львом Мановичем, – культурный интерфейс. Это общий дизайн социального ро-

¹ Данная статья написана при поддержке гранта РФФИ 12-06-33047 – «Исследования междисциплинарных научных оснований социальной робототехники в контексте гуманитарной информатики».

бота, совмещающий в себе конвенции традиционных культурных форм и конвенции интерфейса «человек – компьютер». Исследование различных аспектов восприятия культурного интерфейса социальных роботов уже дало некоторые результаты:

- респонденты чаще всего выбирают гуманоидный тип интерфейсов как наиболее приемлемый [3];
- выявлена значимость возрастного фактора в восприятии культурного интерфейса [4];
- выявлена значимость гендерного фактора в восприятии культурного интерфейса [5].

Тем не менее остается еще много открытых вопросов. Хотят ли люди видеть социальных роботов похожими на человека, если да, то насколько человекоподобными они должны быть? Какие факторы влияют на предпочтения людей при выборе культурного интерфейса? В данном контексте актуальной задачей является также и определение наиболее продуктивной методологии изучения восприятия культурного интерфейса робота.

В предлагаемой статье представлено описание возможной методологии и опыта проведения подобного исследования. Отметим, что исследования по восприятию культурного интерфейса роботизированных систем в России не проводились. Выполненное нами исследование совмещало использование традиционных гуманитарных и психофизиологических методов. Для отслеживания визуального восприятия использовалась технология трекинга глаз (eye tracking) с синхронной аудио- и видеозаписью поведения респондента. Опыт применения окулографии для изучения восприятия различных характеристик внешнего вида робота описан в ряде публикаций [6–9]. Данный способ исследования позволяет оценить неосознанный, латентный процесс восприятия визуальной информации, трансформации этого восприятия при внесении изменений в сам процесс эксперимента или в предоставляемый визуальный материал. Технология eye-tracking позволяет получить более объективную информацию благодаря возможности анализа необусловленного, неосознанного восприятия. Гуманитарные методы включали наблюдение и анкетирование с использованием методики семантического дифференциала.

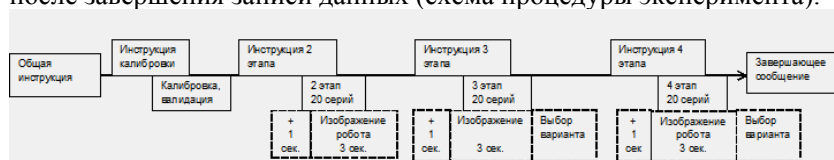
Исследование проводилось в несколько этапов. На подготовительном этапе была проведена работа с изображениями роботов для дальнейшего анализа: отбор и обработка. Для эксперимента были использованы изображения как реально существующих роботов, так

и различных концептов, визуализирующих представления о социальных роботах. При этом достаточно известные концепты массовой культуры (WALL-E, Terminator, R2D2, C3PO etc.) были исключены, чтобы избежать фактора влияния фоновых ассоциаций респондентов. В результате было отобрано двадцать изображений роботов, которые подразделялись на следующие группы, представляющие различные типы существующих культурных интерфейсов социальных роботов: наличие сходства с живыми существами (андроидные, гуманоидные, зооморфные интерфейсы) и роботы без культурного интерфейса (промышленно-хозяйственные). В данной работе разделяются понятия андроидных и гуманоидных интерфейсов по критерию степени внешней схожести с человеком. Так, антроиды максимально приближены по внешнему виду к человеку, а гуманоиды похожи на него, но не идентичны, сохраняя лишь общее сходство в строении. При этом семь изображений с антропоморфными роботами были разделены по гендерному признаку (3 робота с женским и 4 робота с мужским интерфейсом) и возрастному (2 робота-ребенка и 5 роботов взрослых). Шесть изображений с зооморфными роботами были разделены по принципу наличия или отсутствия имитации волосяного покрова (2 пушистых и 4 с отсутствием растительности). Четыре гуманоидных и три нейтральных робота. Кроме того, картинки с зооморфными и антропоморфными роботами подразделялись на две большие категории – привлекательные и непривлекательные. На данном этапе использовались результаты предварительного опроса, где испытуемым были представлены уже отобранные изображения роботов.

Далее была проведена унификация изображений, т.е. приведение их к единому формату, фону и расположению роботов средствами программного обеспечения Adobe Photoshop CS6. Это было необходимо для минимизации или полной нейтрализации факторов отвлечения, ведь посторонние аспекты могут существенно повлиять на результаты. Полученные изображения роботов были внесены в программу для подготовки эксперимента SMI Experiment Center 3.4 для использования системы бесконтактного трекинга глаз SMI RED 500. Запись данных проводилась на базе лаборатории когнитивных исследований и психогенетики ТГУ в помещении с фиксированным уровнем шума и освещенности.

Перед участием в эксперименте респонденты удобно размещались в кресле напротив стола, на котором располагались стимульный

монитор, клавиатура и «мышь», на расстоянии 60–70 см от устройства трекинга глаз. После этого выполнялся общий инструктаж о дальнейшей работе: описывались цели, задачи и процедура эксперимента. Сам эксперимент выполнялся в 4 этапа, каждому из них предшествовали инструкции на мониторе. Непосредственное взаимодействие испытуемых и экспериментатора происходило при подготовке респондентов к эксперименту, калибровке оборудования и после завершения записи данных (схема процедуры эксперимента).



1-й этап включал в себя общее описание эксперимента, инструкцию по калибровке оборудования и саму калибровку с валидацией результатов.

2-й этап начинался с инструкции и состоял из демонстрации на экране двадцати серий, включающих в себя фиксационный крест (1 с), изображение робота (3 с). Последовательность изображений роботов этого этапа была одинаковой для всех респондентов.

3-й этап начинался с инструкции и являлся пробным для знакомства респондентов с дальнейшей процедурой. В нем на мониторе демонстрировались 3 серии в случайном порядке. Каждая серия состояла из фиксационного креста (1 с), изображения (3 с) и отнесения изображения к одной из категорий: «нравится», «не нравится» или «нейтрально» с помощью «мыши».

4-й этап начинался с инструкции и заключался в повторении процедуры 3-го этапа, при этом использовались изображения 2-го этапа. После его окончания на монитор выводились сообщение о завершении текущего этапа эксперимента и благодарность за участие.

После эксперимента с использованием технологии айтрекинг респонденту предоставлялось изображение, на котором располагались все уже продемонстрированные роботы. Испытуемому ставилась задача – оценить изображение каждого робота по 4 шкалам от одного до пяти. Применялась шкала оценивания Ч. Осгуда, где 1 – пугающий, враждебный, уродливый и отвратительный, а 5 – безопасный, дружелюбный, красивый и привлекательный. Также участни-

кам предлагалось ответить на вопросы, подразумевающие выбор одного или нескольких роботов. Данные вопросы были направлены на определение наиболее и наименее привлекательных роботов, роботов, вызывающих наибольшую неприязнь или симпатию, а также доверие. Несмотря на то, что метод анкетного опроса имеет свои недостатки, например стремление дать социально приемлемые ответы или вызвать симпатию исследователя, применимо к данному исследованию он позволяет произвести не только целостный анализ визуального восприятия роботов, но и выявить различия в бессознательном и осознанном восприятии демонстрируемых объектов.

В качестве целевой группы были выбраны 20 студентов (10 девушек и 10 юношей, от 17 до 24 лет), обучающихся на гуманитарных факультетах Национального исследовательского Томского государственного университета. Необходимость выбора студентов именно гуманитарных специальностей, а также жесткое равномерное гендерное разделение были обусловлены дифференциацией восприятия визуальных объектов у мужчин и женщин, студентов гуманитарных и технических специальностей. Полученные в эксперименте данные будут обработаны с использованием методов математико-статистического анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Beer J.M. et al.* Understanding robot acceptance. – Technical Report HFA-TR-1103 Atlanta, GA: Georgia Institute of Technology School of Psychology – Human Factors and Aging Laboratory, 2011 [Электронный ресурс] <https://smartech.gatech.edu/xmlui/bitstream/handle/1853/39672/HFA-TR-1103-RobotAcceptance.pdf> (дата обращения: 25.12. 2013).
2. *Manovich L.* The language of New Media. MIT Press, 2001 [Электронный ресурс] <http://www9.georgetown.edu/faculty/irvinem/theory/Manovich-LangNewMedia-excerpt.pdf> (дата обращения: 25.12. 2013).
3. *Walters M.L. et al.* Preferences and perceptions of robot appearance and embodiment in human-robot interaction trials // *Procs of New Frontiers in Human-Robot Interaction*. 2009 [Электронный ресурс] <http://uhra.herts.ac.uk/bitstream/handle/2299/9642/903516.pdf?sequence=1> (дата обращения: 25.12. 2013).
4. *Prakash A.* Understanding Younger and Older Adults' Perceptions of Humanoid Robots: Effects of Facial Appearance and Task. Georgia Institute of Technology – 2013 [Электронный ресурс] <https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/49024/PRAKASH-THESIS-2013.pdf?sequence=1> (дата обращения: 25.12. 2013).
5. *Siegel M., Breazeal C., Norton M.I.* Persuasive robotics: The influence of robot gender on human behavior // 2009 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, IROS 2009, art. no. 5354116. 2009. P. 2563–2568.

6. *Dziergwa M. et al.* Study of a Social Robot's Appearance Using Interviews and a Mobile Eye-Tracking Device // *Social Robotics*. Springer International Publishing, 2013. P. 170–179.

7. *Park E., Kim K.J., Del Pobil A.P.* Do children see robots differently? A study comparing eye-movements of adults vs. children when looking at robotic faces // *Lecture Notes in Electrical Engineering 107 LNEE*. 2012. P. 421–427.

8. *Park E., Kim K.J., Del Pobil A.P.* Facial recognition patterns of children and adults looking at robotic faces. 2012. P. 9

9. *Dziergwa M. et al.* Study of a Social Robot's Appearance Using Interviews and a Mobile Eye-Tracking Device // *Social Robotics*. Springer International Publishing, 2013. P. 170–179.