

Monika Małek-Orłowska
Politechnika Wroclawska

Koncepcja poszerzonej epistemologii a metodologia badań interakcji człowiek-robot

Wprowadzenie

Interakcje człowiek-robot już od kilku dekad nie są wyłącznie tematem literatury fantastyczno-naukowej, lecz przedmiotem badań naukowców. W dzisiejszych czasach badania te prowadzą nie tylko konstruktorzy robotycy, lecz także specjaliści innych dziedzin, w tym z nauk społecznych, humanistycznych i o sztuce. Specyfika tych badań wiąże się nie tylko z wielodyscyplinowością, ale przede wszystkim interdyscyplinarnością lub nawet transdyscyplinarnością i wymaga wzajemnego porozumienia między specjalistami zupełnie odrębnych specjalności. Pojawia się zatem pytanie o stosowane metody badawcze. Z jednej strony potrzebujemy adekwatnej metodologii dla badania możliwości technicznych robotów, z drugiej zaś efektywnych sposobów określania, w jaki sposób obecność robotów i interakcje z nimi wpływają na użytkowników. Złożoność problemu pod względem metodologicznym nie pochodzi zatem wyłącznie z wielodyscyplinowości badań. Wynika ona także z samej specyfiki interakcji człowiek-robot. Jedną stroną tej interakcji jest skomplikowany artefakt techniczny, charakteryzujący się swoistą inteligencją działań, z drugiej natomiast mamy człowieka, który jako podmiot tej interakcji postrzega ją, odczuwa i ma względem niej jakieś oczekiwania, z reguły większe niż te w stosunku do posiadanej pralki, samochodu czy drukarki. Stąd przedmiotem badań są nie tylko techniczne możliwości robotów, ale i potrzeby użytkowników, ich wyobrażenia, lęki, oczekiwania, a w szerszej perspektywie także sposoby użytkowania robotów w kontekście stylów życia, modeli społeczeństw czy pytania o wzorce tzw. dobrego życia.

Niniejszy artykuł pokazuje kierunki poszukiwań optymalnych metodologii dla badań interakcji człowiek-robot. Tradycyjny laboratoryjny eksperyment jest

jedną z możliwości, niestety zbyt wąską, dlatego pojawiają się całkiem udane pomysły, w jaki sposób poszerzyć zbiór dostępnych metod badań nad robotami i ich użytkownikami. Proponuję spojrzeć na ten problem z perspektywy koncepcji poszerzonej epistemologii. W pierwszej części artykułu wyjaśnię, jak rozumiem ten termin, w drugiej przybliżę temat badania interakcji człowiek-robot na przykładzie robotów humanoidalnych (w tym androidów), w końcowym zaś oddziale spróbuję ocenić użyteczność takiego „poszerzenia epistemologii” dla badań nad robotami. Artykuł przedstawia jedynie zarys problemu i w żadnym wypadku go nie wyczerpuje, pozostawiając pole do krytycznej dyskusji, jak i dalszego rozwijania postawionych w nim tez.

Koncepcja poszerzonej epistemologii – rozumienie i rozróżnienia

Pojęcie poszerzonej epistemologii (*extended epistemology*) upowszechnili w latach 90. XX w. John Heron i Peter Reason jako koncepcję w obrębie metodologicznego programu *action research*¹. Jego źródeł można poszukiwać jednak sporo wcześniej, w myśli Johna Deweya, który w książce *Human Nature and Conduct* (1922), zauważył, że pojęciem wiedzy określane są dwa różne stany rzeczy – można „wiedzieć, że” (*know that*) oraz można „wiedzieć, jak” (*know how*). Na tym rozróżnieniu Gilbert Ryle oparł swój tekst *Knowing How and Knowing That* opublikowany w 1946 r., zaś jego szczegółowe rozwinięcie stanowiło ważną część najbardziej znanego dzieła Ryle’a *Czym jest umysł (The Concept of Mind, 1949)*. W *Encyklopedii Action Research (The SAGE Encyclopedia of Action Research)* w objaśnieniu do hasła *Extended Epistemology* znajdziemy cztery wzajemnie powiązane rozumienia wiedzy: „przez doświadczenie” (*experiential*), „prezentacyjną” (*presentational*), „propozycjonalną” (*propositional*), „praktyczną” (*practical*)². Heron i Reason objaśniają je następująco:

Wiedza przez doświadczenie oznacza bezpośrednie zetknięcie, niejako spotkanie twarzą w twarz; odczuwanie i obrazowanie sobie obecności jakiejś energii, istoty, osoby, miejsca, procesu czy rzeczy. Jest to wiedza poprzez uczestniczący, empatyczny rezonans z bytem, gdzie poznający czuje się zarówno z nim zestrojony, jak i od niego odrębny. [...]

Wiedza prezentacyjna wyrasta z wiedzy przez doświadczenie i jest w niej ugruntowana. Unaocznia się w intuicyjnym uchwyceniu znaczenia zarówno naszego obrazowania świata, jak i zestrojania z tym światem; uchwycenie to symbolizo-

¹ Mianem *action research* można określić zarówno program badawczy odwołujący się do kompetencji członków badanej społeczności (wspólnota praktyk – „community of practice”), jak i zbiór metod badawczych, które odnoszą się do badań prowadzonych partycypacyjnie i nakierowanych na poszukiwanie rozwiązań praktycznych. Termin ten wprowadził w latach 40. XX w. psycholog Kurt Lewin, sytuując go w obrębie badań nad działaniami społecznymi (tj. w obrębie społeczności).

² Por. *The SAGE Encyclopedia of Action Research*, (eds.) D. Coghlan, M. Brydon-Miller, SAGE Publications Ltd. Los Angeles – Washington 2014, s. 329.

wane jest za pomocą różnych form sztuki: graficznych, plastycznych, muzycznych, wokalnych i werbalnych. [...]

Wiedza propozycjonalna dotyczy sytuacji, kiedy znamy coś na poziomie pojęciowym; jest to wiedza poprzez opis pewnej energii, istoty, osoby, miejsca, procesu czy rzeczy. Wyraża się ją za pomocą zdań i teorii, które pojawiają się wraz z biegłością w zakresie pojęć i kategorii dostarczanych przez język.

Wiedza praktyczna oznacza znajomość – demonstrowaną poprzez określoną umiejętność lub kompetencję – w jaki sposób coś zrobić. Jest ona w swym istotnym sensie czymś pierwotnym.³

Obecność deweyowskiego instrumentalizmu w opisywanej koncepcji jest istotną jej częścią. Szczególnie teza o jedności poznania i działania, w świetle której poznanie jest „formą działania”⁴, stanowi jej ważny element. Przez wiedzę rozumiemy tutaj nie tylko konceptualne pojmowanie rzeczywistości, ale też i jej doświadczanie oraz oddziaływanie na nią. W świetle tej koncepcji pojęcia nie odzwierciedlają rzeczywistości, lecz są instrumentami do jej objaśniania i przekształcania. Poznać, *resp.* zbadać coś, oznacza więc nie tylko zdefiniować to i opisać na poziomie pojęciowym. Konceptualizacja jest tylko częścią naszej wiedzy o otoczeniu. Pozostałe elementy tej wiedzy to bezpośrednie doświadczenie czegoś na poziomie odczuć i przeżyć, umiejętność przekształcania otoczenia (dostosowywania do określonych potrzeb) oraz zdolność tworzenia adekwatnych reprezentacji symbolicznych, graficznych i innych, będących przede wszystkim domeną sztuki i stanowiących wyraz swoistej ekspresji podmiotu w świecie.

Takie rozumienie wiedzy i metodologii badań wywodzone jest przez różnych badaczy jednak nie tylko z teorii pragmatyzmu; niektórzy wskazują, że niezależnie od pragmatystycznych źródeł analogiczne ujęcie wiedzy można znaleźć w pismach późnego Wittgensteina oraz myślicieli inspirujących się jego ideami, np. u norweskiego filozofa Kjella S. Johannessena⁵. Przekonującą syntezę tych dwóch źródeł przedstawia Yu Zhenhua, nazywając takie podejście metodologiczne podejściem praktycznym (*practical approach*) i traktując je jako charakterystyczne dla dwudziestowiecznej filozofii Zachodu. Zhenhua zestawia je z podejściem

³ J. Heron, P. Reason, *A Participatory Inquiry Paradigm*, „Qualitative Inquiry”, 3 (3), s. 274-294 [przeł. M.M.-O.].

⁴ Por. T. Buksiński, *Johna Deweya teoria badań*, „Studia Metodologiczne”, 1981 (21), s. 15-35. Według tego autora u Deweya „cała rzeczywistość posiada jednorodny charakter – jest ona naturą. [...] Dla człowieka natura istnieje jako rzeczywistość doświadczenia. Doświadczenie jest sposobem przejawiania się natury. Podstawowymi członami doświadczenia są: ja i środowisko (organizm i otoczenie). Ja i środowisko stanowią całość nierozdzieloną, której poszczególne elementy warunkują się nie tylko i nie przede wszystkim w sensie poznawczym, ale głównie na płaszczyźnie działania” (*ibidem*, s. 15).

⁵ Johannessen łączył koncepcje filozofii nauki z filozofią języka oraz filozofią sztuki, związany był z uniwersytetem w Bergen, gdzie stworzył tzw. szkołę estetyki z Bergen. W swoich analizach zajmował się m.in. pojęciem milczącej wiedzy (*tacit knowledge*) oraz koncepcją praktyki w filozofii późnego Wittgensteina; publikował też na temat praktyki w sztuce i estetyce.

według niego charakteryzującym filozofię Wschodu (nazywanym przez niego metafizycznym, *metaphysical approach*)⁶.

Do idei poszerzenia epistemologii⁷ odwołuje się też Alberto Lopez Cuenca, opisując brazylijski eksperymentalny projekt canal*MOTOBOY⁸, w którym uczestniczyło dwunastu chłopców rozwijających pizzę na skuterach (*motoboys* – co można przetłumaczyć jako motochłopcy). Każdego dnia motochłopcy, używając telefonów komórkowych, dokumentowali teren, w którym się poruszali, a następnie przesyłali wykonane zdjęcia i filmy do specjalnie utworzonej strony internetowej.

Na pierwszy rzut oka wydaje się, że tworzyli oni własne mapy miast, swoją kartografię życia codziennego. Konstruowali zatem reprezentacje miasta, w którym mieszkali. [...] Jednak oprócz tworzenia różnych reprezentacji codziennego życia, działania motochłopców wprawiły w ruch strategię społeczne. Poprzez określoną praktykę reprezentacji tworzyli oni też relacje społeczne. [...] Dyskutując na cotygodniowych zebraniach, jaki obrać plan działania grupy; organizując dyskusję panelową dotyczącą podjęcia wspólnego projektu z władzami miasta i związkami zawodowymi; a także dokonując wyborów, co z uzyskanego materiału audiowizualnego wysłać na stronę, i jakim opatrzyć tagiem; wszystkie te działania, powodowały, że motochłopcy tworzyli i aktywizowali społeczność.⁹

Cuenca interpretuje znaczenie tego projektu następująco:

Istotna tutaj jest nie reprezentacja życia mniejszościowej grupy, ale samo generowanie życia poprzez interakcje z otoczeniem społecznym, które to interakcje umożliwiane są poprzez praktykę reprezentacji. [...] Nacisk kładziony jest tu na praktykę – nie reprezentację, ponieważ to właśnie ona łączy nas z innymi podmiotami i światem. Ta praktyka (także w postaciach uzyskiwanych za pomocą technologii cyfrowych) wypełnia zadekretowaną przez współczesną epistemologię lukę istniejącą między przedmiotem i podmiotem.¹⁰

Odnosząc się do koncepcji epistemologii, Cuenca podsumowuje:

[...] poprzez poszerzoną epistemologię rozumiem sposób, w jaki wytwarzamy wiedzę oraz, jak poprzez społeczne relacje sytuujemy siebie do niej. Pozostaje to w opozycji do abstrakcyjnych teorii informacji; [...] poszerzona epistemologia musi odnosić się do społecznych wyzwań i problemów, podobnie jak i do problemów i zagadnień filozofii techniki.¹¹

Wśród źródeł programu poszerzonej epistemologii nie sposób pominąć też inspiracji fenomenologicznych, jako że istotą tego nurtu filozofii jest pierwszo-

⁶ Por. Yu Zhenhua, *The Expansion of Epistemology: The Metaphysical vs. the Practical Approach*, "Dao" (2012) 11, s. 83-110.

⁷ Używając jednak terminu „rozszerzona epistemologia”, *expanded epistemology*, być może w celu zasygnalizowania, że nie należy do grona metodologów zajmujących się *action research*.

⁸ Był to projekt finansowany ze środków publicznych (trwał od kwietnia 2007 r. przez kilka lat), stworzony przez hiszpańskiego artystę, Antoniego Abada, specjalizującego się w sztuce wideo, net-art oraz sztuce mediów.

⁹ A.L. Cuenca, *Digital Communities of Representation. Wittgenstein to Brazilian Motoboys*, [w:] Paul Majkut, Alberto J.L. Carillo Caran (eds.), *Phenomenology and Media. An Anthology of Essays from Glimpse*, Publication of the Society for Phenomenology and Media 1999–2008, Zeta Books, Bucharest 2010, s. 291.

¹⁰ *Ibidem*, s. 291-292.

¹¹ *Ibidem*, s. 292.

osobowe przeżycie podmiotu. Badania z udziałem osób powinny brać pod uwagę subiektywny aspekt percepcji, ponieważ, jak Heron i Reason zauważyli, powołując się na Merleau-Ponty'ego, percepcja sama w sobie jest partycypacyjna¹². Można to odnieść do szerszego problemu, czyli fenomenologii ciała, a szczególnie znaczenia zmysłu dotyku. Dla percepcji podmiotu dotyk ma uprzywilejowane znaczenie, nawet przed wzrokiem, gdyż konstytuuje cielesność podmiotu. W tym zakresie interesującą analizę przeprowadza Monika Murawska, posiłkując się koncepcją fenomenologii ciała Michela Henry'ego. Odwołuje się ona m.in. do Husserlowskiej koncepcji fenomenologii, pisząc:

Husserl twierdzi, że gdyby podmiot posiadał wyłącznie zmysł wzroku, nie mógłby uchwycić kinestetycznych motywacji, a więc nie mógłby ukonstytuować własnej cielesności. [...] Ciało staje się więc cielesnością przez zlokalizowanie w nim wrażeń. Wrażenia wzrokowe i słuchowe nie posiadają jednak pierwotnego zlokalizowania, dołącza się ono do wrażeń dotykowych. [...] Podmiot dysponujący jedynie wzrokiem nie mógłby więc posiadać ciała własnego, ponieważ postrzegałby je jako rzecz.¹³

W interakcji człowiek-robot mamy do czynienia z dwoma stronami: ciałami, które się ze sobą porozumiewają. Jedno jest artefaktem technicznym, a drugie osobą ludzką. Zawsze gdy mamy do czynienia z badaniem osób istotną kwestią jest, co odczuwają, jakie reprezentacje umysłowe tworzą, w jaki sposób działają. W dalszej części tekstu przyjrzymy się nieco bliżej sposobom badania interakcji człowiek-robot.

Badanie interakcji człowiek-robot

Mówiąc o interakcji człowiek-robot¹⁴, zakładamy, że obydwie strony interakcji, tzn. i człowiek i robot, są w jakimś sensie sprawcami danego typu ekspresji, aktów komunikacyjnych, reakcji itd.. Po ludzkiej stronie sprawa jest jasna; każdy człowiek, choćby w bardzo wczesnym etapie rozwoju, odznaczający się upośledzeniem umysłowym czy mający deficyty niepozwalające na prawidłowe interakcje z innymi ludźmi¹⁵, jest zdolny do jakiegoś rodzaju autonomicznej ekspresji, może zatem być podmiotem interakcji. W przypadku robota musi to być tak zwany

¹² Por. J. Heron, P. Reason, *op. cit.*, s. 4.

¹³ M. Murawska, *Filozofowanie z zamkniętymi oczami. Fenomenologia ciała Michela Henry'ego*, Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2011, s. 111.

¹⁴ W literaturze anglojęzycznej dla określenia tego terminu powszechnie używa się akronimu HRI (*human-robot interaction*); w dalszej części tekstu będę go używać dla uniknięcia powtórzeń.

¹⁵ W takich przypadkach interakcje z robotem mogą mieć nawet walor terapeutyczny. Dla przykładu, badania nad użyciem specjalnie zaprojektowanych lalek-robotów w terapii dzieci autystycznych prowadzi m.in. Kirstin Dautenhahn. Por. K. Dautenhahn & Other, *KASPAR – a Minimally Expressive Humanoid Robot for HRI Research*, "Journal of Applied Bionics and Biomechanics" 2009, 6 (3,4): 369-397.

robot autonomiczny, ale o interakcji *sensu stricto* można właściwie mówić tylko w przypadku robotów społecznych¹⁶.

Posiłkując się monumentalnym kompendium wiedzy o robotach, otrzymujemy informację, że

Roboty społeczne projektowane są do antropocentrycznie pojętej interakcji z ludźmi, a także działania w ludzkim środowisku. Wielu z nich nadaje się humanoidalny kształt lub przypominający jakąś formę zwierzęcą, chociaż nie musi to być regułą. Wspólną ich cechą jest to, że zapraszają użytkowników do interakcji o charakterze interpersonalnym, komunikując się z nimi i koordynując swoje zachowanie przy pomocy różnego rodzaju werbalnych, pozawerbalnych i afektywnych modalności.¹⁷

Robot społeczny musi zatem odznaczać się określonymi kompetencjami komunikacyjnymi. W literaturze wyróżniono przynajmniej pięć takich cech-kompetencji:

- (1) rozpoznawanie obecności człowieka dzięki czujnikom „wzrokowym, słuchowym i dotykowym”;
- (2) interakcje wykorzystujące dotyk;
- (3) użycia gestykulacji i określonych zachowań ruchowych;
- (4) wyrażanie i rozpoznawanie emocji;
- (5) umiejętność konwersacji¹⁸.

Aby możliwa była pełna interakcja, robot powinien być wyposażony we wszystkie z nich.

Wybór odpowiedniej formy dla robota jest kwestią złożoną i wykraczającą poza temat artykułu, jednak humanoidalny kształt nie jest sprawą przypadku ani wyłącznie zwyczaju. Liczne badania i eksperymenty dowiodły, że ludzie preferują, jeśli ich roboci partner interakcji przypomina w swej budowie, choćby symbolicznie, ciało ludzkie. Humanoidalny kształt robota może oznaczać, że wygląda on jak powiększona zabawka z dziecięcego pokoju: ma głowę, blaszany tułów i przegubowe ręce¹⁹. Może także przypominać lalkę, jak terapeutyczny KASPAR²⁰, ale może po

¹⁶ Robot autonomiczny potrafi wykonać określone zadanie bez ciągłego i bezpośredniego nadzoru człowieka. Przykładem prostego robota autonomicznego jest dostępny w powszechnej sprzedaży odkurzacz iRobot Roomba, inne to roboty-laziki, wykorzystywane do eksploracji powierzchni Marsa, kroczące roboty ratunkowe używane do usuwania skutków katastrof, np. sprzątania po awarii reaktora jądrowego, i wiele innych. Roboty te są ściśle określony sposób zadaniowe i celem ich użycia nie jest angażowanie się w interakcję z człowiekiem, tylko np. odkurzenie podłogi, zebranie danych do badań, usunięcie niebezpiecznych substancji. Inaczej jest w przypadku podtypu robotów autonomicznych, jakim są roboty społeczne, które będą w tekście głównym przedmiotem rozważań.

¹⁷ S. Breazeal, A. Takanishi, T. Kobayashi, *Social Robots that Interact With People*, [w:] Springer Handbook of Robotics, (eds.) Bruno Siciliano, Oussama Khatib, Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg 2008: 1350 [przeł. M.M.-O.].

¹⁸ H. Li [i in.], *Towards an Effective Design of Social Robots*, „International Journal of Social Robotics”, 2011 (3): 333.

¹⁹ Jak np. skonstruowany na Politechnice Wrocławskiej robot FLASH, <https://www.youtube.com/watch?v=U5yZmjTsg-M> [26.02.2016].

²⁰ Wizerunek KASPARA oraz jego możliwości przybliżone są w krótkim filmiku, <https://www.youtube.com/watch?v=wdF7TwhUgLY> [26.02.2016].

prostu wyglądać jak metalowa skrzynka, postawiona pionowo i mająca na górze mniejszą skrzyneczkę symbolizującą głowę, z diodami odpowiadającymi jakimś elementom „twarzy”. W schemacie budowy najważniejsze jest zaznaczenie części, które są tułowiem i głową; jeśli zakładamy interakcje dotykowe, robot musi też być wyposażony w kończyny odpowiadające ludzkim rękom.

Interesujący przypadek robotów humanoidalnych stanowią tzw. androidy, czyli roboty dokładnie kopiające wygląd człowieka. Inaczej mówiąc, mające całkowicie ludzką postać: nogi, ręce, określoną płęć, wzrost itd. W świecie nauki i inżynierii sporą sławę zdobyły androidy tworzone przez japońskiego robotyka i wizjonera, Hiroshiego Ishiguro, tworzone wyłącznie jako przedmiot dla badań HRI i nazwane Geminoidami. Taki geminoid to nic innego niż roboci bliźniak, stanowiący kopię konkretnego, istniejącego realnie człowieka. Ishiguro zaczął od stworzenia własnej kopii²¹, by z czasem skonstruować też robota-dziecko oraz cały szereg robocich bliźniaków kobiet i mężczyzn. Powody, dla których zespół Ishiguro tworzy tego typu roboty, składają się na całościową wizję, jaką ten badacz prezentuje w kwestii interakcji ludzi z robotami, oraz znaczenia wykorzystania robotów w przyszłości. Dla potrzeb naszych rozważań przywołam jedynie dwa z nich. Pierwszy z nich dotyczy badań nad znaną nie tylko robotykom hipotezą doliny niesamowitości²² (*uncanny valley*) i próbą wyjścia z doliny poprzez skonstruowanie robota, który nie będzie swoim podobieństwem do człowieka odstraszał go ani dziwił. Po drugie, wykorzystując androidy można badać szeroko pojęte zagadnienie podobieństwa do człowieka, w tym dotyczące naszej percepcji i reakcji na partnera interakcji wyglądającego jak człowiek, ale niebędącego nim.

Badania prowadzone przez zespół Ishiguro początkowo były obmyślane jako tradycyjnie rozumiane eksperymenty. Wyszedł on z założenia, że można robota testować, stosując dwa podejścia: techniczne i naukowe. W podejściu technicznym (*resp.* inżynierskim) skupiamy się na tym, że android ma jak najbardziej przypominać człowieka. Potrzebujemy zatem określonej wiedzy ze szczegółowych nauk o człowieku, w tym kognitywnych, aby jak najskuteczniej wyposażać androida w cechy „ludzkie”, np. aby jego silikonowa skóra przypominała w dotyku i innych właściwościach skórę ludzką. Przykładem takich badań

²¹ Patrz materiały filmowe dokumentujące badania Ishiguro i jego zespołu: <https://www.youtube.com/watch?v=uD1CdjlrTBM>, a także <https://www.youtube.com/watch?v=J71XWkh80nc> [26.02.2016].

²² Hipotezę doliny niesamowitości postawił w 1970 r. japoński konstruktor robotów Masahiro Mori; dotyczyła ona emocjonalnej reakcji ludzi na wygląd robota. Według tezy Moriego im bardziej robot przypomina wyglądem człowieka, tym większe zaufanie wzbudza u niego; jednak zaufanie to osiąga pewien moment kulminacyjny, potem zaś gwałtownie spada (graficznie przypomina to przekrój doliny), jeśli robot jest ludzko podobny do człowieka, ale łatwo od niego odróżnialny. Takie roboty według Moriego wzbudzają u ludzi zdziwienie, poczucie obcości, niechęć, a nawet strach i odrazę. Ishiguro twierdzi, że dzieje się tak, gdyż jeszcze do końca nie wiemy, czym jest podobieństwo do człowieka. Jeśli opracujemy optymalny wygląd androidów, nie będą ona dla nas odrażające, lecz przyjemne w odbiorze, por. K. MacDorman, H. Ishiguro, *The uncanny advantage of using androids in cognitive and social science research*, „Interaction Studies” 2006, 7 (3): 301. Na razie jednak badania Ishiguro potwierdzają tę tezę w pewnej części, dotyczącej odtwarzania niewidocznych gołym okiem cech organizmu ludzkiego, np. mikroruchów głowy i ciała, które w innowacyjny sposób zastosował w swoich geminoidach.

są opisywane przez Ishiguro testy androidów mające na celu upodobnianie ich ruchów do tych, które wykonuje ludzkie ciało. Jeden z takich eksperymentów polegał na tym, że kobiecie-pierwowzorowi jednego z androidów przyczepiono do określonych punktów tułowia, rąk i głowy markery ruchu; analogicznie uczyniono z androidem. Następnie, stosując precyzyjne trackery ruchu 3D, powodowano, że android automatycznie wykonywał ten sam rodzaj ruchu, co kobieta. Dzięki tym testom odkryto, że jeśli ruch androida ma przypominać ludzki, należy odtworzyć nie tylko tzw. duże świadome ruchy (*large conscious movements*), jak kiwnięcie głową, uniesienie ręki, ale też i nieświadome mikroruchy ciała (*small unconscious movements*), niewidoczne dla obserwatora gołym okiem²³. Gdy udało się te mikro ująć w projekcie androida, jego sposób poruszania głową i tułowiem, rzeczywiście bardziej upodabniał go do człowieka.

Drugi rodzaj podejścia do eksperymentów z androidami, nazwany przez Ishiguro konstruktywnym (*constructive approach*) sprowadza się do tego, aby niektóre hipotezy nauk kognitywnych testować przy użyciu androidów. W praktyce oznacza to badanie określonych właściwości i prawidłowości percepcji człowieka w sytuacji interakcji z androidem. Chociaż w przypadku zetknięcia z androidem podstawowym miernikiem wrażeń i reakcji człowieka będą jego subiektywne odczucia, niektóre reakcje i własności organizmu można mierzyć obiektywnie. Do nich zaliczają się pewne nieświadome reakcje organizmu, jak ruchy gałek ocznych; jednak i subiektywne odczucia można badać metodami eksperymentalnymi. Do tego typu eksperymentów należał przeprowadzony przez Ishiguro „pełny test Turinga” (*Total Turing test*), mający na celu wykazanie, w jaki sposób zastosowanie mikroruchów u androida upodabnia go do człowieka. Jak w oryginalnym teście Turinga przyjęto ramę czasową. Przedmiotem eksperymentu było zbadanie, jaki procent ludzi zorientuje się w ciągu 2 sekund, że mają do czynienia z androidem, gdy będzie on przedstawiony w wersji statycznej, jaki zaś, gdy android będzie wykazywał mikroruchy.

Badani otrzymali zadanie określenia koloru tkaniny, która miała być im zaprezentowana. Odsłaniano zasłonę na 2 sekundy, a za nią na tle rzeczonyj tkaniny ustawiony (lub usadowiony na krześle) był android. Uczestnik eksperymentu mógł wtedy zidentyfikować kolor materiału, a równocześnie otrzymywał pytanie, czy rozpoznał, że prezentowana postać jest androidem. W eksperymencie wzięło udział 20 uczestników. W przypadku nieruchomego androida 70% uczestników rozpoznało w nim robota, podczas gdy w tej samej sytuacji, lecz z włączeniem mikroruchów²⁴ u androida proporcja była odwrotna – tylko 30% rozpoznało w nim robota, natomiast pozostałe 70% było przekonane, że miało do czynienia z czło-

²³ Pełny opis patrz: H. Ishiguro, *Android Science. Toward a new cross-interdisciplinary framework*, “Toward Social Mechanisms of Android Science: A CogSci 2005 Workshop”, 2005, July 25-26, Stresa, Italy: 3.

²⁴ Należy nadmienić, że nawet z włączeniem mikroruchów siedząca na krześle postać androida wyglądała statycznie.

wiek²⁵. Nie należy stąd wysuwać wniosku, że androidy Ishiguro przechodzą test Turinga (sam konstruktor twierdzi, że nie), jednak wykazana różnica, potwierdza, że mikroruchy są niezbędnym elementem przy odtwarzaniu własności ruchu ludzkiego.

Opisane wyżej eksperymenty pokazują, że ta metoda badawcza jest jak najbardziej właściwa dla badań interakcji człowiek-robot. Ma ona jednak ograniczenia. W moim przekonaniu odpowiadają za ten stan rzeczy przynajmniej dwa powody. Pierwszy jest u swych źródeł fenomenologiczny i sprowadza się do twierdzenia, że subiektywne jakości tylko w ograniczonym zakresie podlegają obiektywnej konceptualizacji. Zredukowanie pierwszoosobowego odczucia do trzecioosobowego opisu eliminuje z niego podstawowy element – właśnie czucie, wrażenie czegoś. Drugi powód jest zupełnie odmienny i dotyczy samej obecności androidów w przestrzeni społecznej. Laboratorium zakłada przewidywalność i ścisłą określoność tego, co chcemy badać. Tymczasem, żeby skonfrontować humanoidalnego robota ze społeczeństwem, trzeba je przedstawiać w rzeczywistym kontekście społecznym, nie w zaprojektowanej scenarii laboratorium.

W badaniach Ishiguro znamienny jest fakt, że w pierwszych latach konstruowania androidów i badania HRI opierał się on z reguły na laboratoryjnych eksperymentach, a dopiero później zaczął wykorzystywać współpracę inter- i transdyscyplinarną. Wtedy pojawiły się w jego badaniach projekty zakładające działania twórcze w przestrzeni poza laboratorium. Zaangażował do nich filozofów, socjologów, artystów, ludzi świata sztuki. Było to naturalną konsekwencją rozwoju pracy nad robocimi bliźniakami ludzi; konstruktor chciał bardziej skutecznie wyjść z nimi na zewnątrz, w tym do świata mediów. Sądzę jednak, że nie był to jedyny powód; otworzenie się na niestandardowe metody testowania androidów jest także częścią poszukiwania optymalnej metodologii badawczej.

W stronę optymalnej metodologii badań HRI

W ostatniej części tekstu skupię się na przykładach działań w przestrzeni społecznej, które zakładają interakcje uczestników z robotami lub z innymi ludźmi lecz w sposób zapośredniczony artefaktem technicznym. W podsumowaniu przeanalizuję związek takiego modelu testowania (*resp.*) użytkownika robota z koncepcją poszerzonej epistemologii.

W 2013 r. tokijski teatr Seinendan, znany z eksperymentatorskich przedsięwzięć, wystawił dwa przedstawienia, w których główne role obsadzano robotami. W pierwszym z nich, zatytułowanym *Sayonara*, pojawił się żeński android z laboratorium Hiroshiego Ishiguro, nazwany aktroidem (*Actroid*) – robocią aktorką. W sztuce robot odgrywał samego siebie, czyli robota – towarzysza dla

²⁵ Por. H. Ishiguro, *op. cit.*, s. 4.

drugiej bohaterki sztuki, nieuleczalnie chorej dziewczyny. Motywem przewodnim jest tworząca się więź między dziewczyną a jej mechaniczną towarzyszką, z którą prowadzi rozmowy, słucha recytowanych przez nią wierszy i do której odczuwa przywiązanie, przerażające się w wyobrażeniu o przyjaźni. Fabularna oś sztuki zbudowana jest wokół dramatycznego wydarzenia, jakim staje się usterka w działaniu robota, co wprowadza na scenę filozoficzne zagadnienia życia i śmierci człowieka i robota. Ta krótka sztuka cieszyła się ogromnym zainteresowaniem, wystawiono ją też poza Japonią, w USA i Kanadzie. W drugiej sztuce, *I, Worker (Ja, Służący)* występuje czworo aktorów: małżeństwo przeżywające żałobę po stracie dziecka oraz dwa humanoidalne roboty usługowe, pomagające w pracach domowych i konwersujące ze swoimi właścicielami. Jeden z robotów w pewnym momencie zapada na groźną dla jego gatunku „chorobę” – utratę motywacji do pracy. W sztuce skonstruowano postać męża zmagającego się z własnymi uczuciami po stracie dziecka z robotem snującym rozważania (przeżywającym rozterki?) na temat sensu pracy i niechęci do jej wykonywania²⁶. Umieszczenie robotów w teatrze jest interesującym przedsięwzięciem nie tylko dla robotyki, ale też i z punktu widzenia sztuki, a jednocześnie owocnym działaniem społecznym. Jeśli chodzi o sztukę, zawsze warto poszukiwać nowych sposobów wyrazu, dawać odbiorcom zaskakujące rozwiązania i możliwość przeżycia czegoś dotąd niespotkanego. Z teoretycznego punktu widzenia estetyki jest to także pewna prowokacja, zadanie pytania o możliwość istnienia sztuki bez twórcy. Skoro aktorką jest robot, kto jest twórcą tej konkretnej roli w sztuce? Niewątpliwie, w jakimś sensie ten właśnie robot. Pojawia się zatem pytanie, co interesującego jest w takim aktorstwie bez twórcy, że ludzie chcą je oglądać? Ze społecznego punktu widzenia umieszczanie robotów w różnych naturalnych sceneriach i środowiskach ma dużo głębszy sens. Możemy w ten sposób nieformalnie zbadać reakcje ludzi na roboty w przestrzeni społecznej, a co za tym idzie, sformułować założenia do badań potrzeb i oczekiwań ludzi w zakresie użytkowania robotów. Testujemy w ten sposób nie tylko roboty, ale niejako spontanicznie i bez sztywnych założeń możemy analizować i interpretować „ludzką stronę” interakcji z robotami.

Wypuszczenie robota w świat wymaga od jego konstruktorów nie lada odwagi. Ludzie, którzy będą go nieświadomie testować, w pierwszej kolejności odkryją jego niedociągnięcia i błędy. Równocześnie też pomogą zauważyć coś, czego nie dostrzegliśmy w hermetycznym laboratorium. Taka myśl przychodzi do głowy, gdy patrzymy na humanoidalnego robota FLASHA, skonstruowanego na Politechnice Wrocławskiej²⁷ i nazywanego społecznościowym, ponieważ jego głównym celem istnienia są towarzyskie interakcje z ludźmi. FLASH ma humanoidalną formę, nie przypomina jednak człowieka. Jego pomysłowo skonstruowana

²⁶ Krótkie fragmenty sztuk do obejrzenia tutaj: <https://www.youtube.com/watch?v=Uo-4RQPEHIk> [27.02.2016].

²⁷ Przez zespół inżynierów pod kierownictwem profesora Krzysztofa Tchonina.

głowa w symboliczny sposób wyraża kilka podstawowych emocji, np. radość, gniew, strach, zaskoczenie, smutek. Ma ruchome górne kończyny, dolna jego część ma postać kadłuba na kółkach; zastosowano w nim nowatorskie rozwiązanie balansowania ciała podczas ruchu, w sposób przypominający ruch ludzki. Brak dolnych kończyn jest częstym rozwiązaniem u robotów humanoidalnych, zaś w przypadku androidów nogi stanowią techniczny problem, więc w praktyce androidy zawsze stoją lub siedzą, nie przemieszczają się²⁸. Ciekawym przykładem społecznego testu FLASHA było wyprowadzenie go wiosną 2013 r. na wrocławski dworzec PKP i skonfrontowanie z przechodniami. Kilkadziesiąt losowo wybranych osób miało okazję wejść w interakcję z tym robotem i ich reakcje były pozytywne²⁹. Pojawiło się nawet żartobliwe pytanie o możliwości zastąpienia kasjerek przez przyszłe roboty. To ostatnie zagadnienie wcale do żartobliwych jednak nie należy, bowiem od co najmniej kilku lat naukowcy próbują sformułować etyczne ramy powszechnego użytkowania robotów. Z jednej strony pojawia się kwestia potrzeb i oczekiwań ludzi w tym zakresie, z drugiej strony pytanie o kierunek zmian społecznych i do jakiego modelu życia społecznego dążymy. Tej wieloaspektowej problematyki nie zbadamy wyłącznie w laboratoriach. Potrzebnych będzie wiele testów w faktycznej przestrzeni społecznej. Musimy więc poddać roboty wielorakim torturom, jak to przed wiekami postulował Francis Bacon w stosunku do natury.

Pozostaje także aspekt pierwszoosobowego odczucia uczestnika interakcji. Ponieważ nie miałam okazji brać udziału w żadnym z opisywanych wyżej działań z robotami, posłużę się innym przykładem, pozostającym w obszarze technologii wykorzystujących interakcję. Jest to projekt Yamada Taro, autorstwa Japończyka Katsuki Nogami, pokazywanego na Biennale Sztuk Elektronicznych WroArt we Wrocławiu w 2015 r.³⁰ Yamada Taro to japoński odpowiednik Jana Kowalskiego, jest to tzw. przeciętny człowiek. Projekt polegał na tym, że Katsuki Nogami przechadzał się w miejscach uczęszczanych przez ludzi, mając zamiast twarzy ekran tabletu (na głowie miał kaptur a w nim umocowany tablet, tak że ekran całkowicie zasłaniał mu twarz). Druga osoba – asystentka – prowadziła go za rękę; za pomocą aparatu w tablecie performer co jakiś czas wykonywał mijanym osobom zdjęcie twarzy i przez jakiś czas twarz mijanej osoby wyświetlała się na ekranie i była jego twarzą. Podczas działania przeprowadzonego w Galerii Handlowej Renoma we Wrocławiu moja twarz była przez kilka chwil wyświetlana na ekranie i przechadzała się razem z Japończykiem po budynku. Obserwowałam to wydarzenie i wrażenia, jakie wtedy miałam, byłyby trudne do zrozumienia bez

²⁸ Bardzo trudno jest odtworzyć w robocie ruch ludzkich nóg, gdyż wygląda on dość mechanicznie, poza tym roboty kroczące wytwarzają dużo hałasu.

²⁹ Przykładowa reakcja jednego z uczestników: „przyjemną ma buzię całkiem”. Film rejestrujący to wydarzenie można obejrzeć tutaj: <https://www.youtube.com/watch?v=BkboTqXVFXk> [27.02.2016].

³⁰ Opis projektu (wraz z materiałem filmowym), pierwotnie realizowanego jednocześnie w Berlinie i Tokio: <http://prostheticknowledge.tumblr.com/post/75751725861/yamada-taro-project-japanese-art-project> [27.02.2016].

doświadczenia tego. Pojawia się wtedy pytanie o własną tożsamość; kto właściwie spaceruje z ekranem w kapturze: Katsuki Nogami czy Małek-Orłowska? Jednocześnie, obserwując kilka następných twarzy, można zastanawiać się, dlaczego ludzie pozujący do zdjęcia starali się uśmiechać (w tym ja), chociaż nikt od nich tego nie wymagał. Dlaczego nie postanowiliśmy zobaczyć, jak to byłoby, gdyby performer przez chwilę pospacerował z moją wściekłą, smutną bądź zniesmaczoną miną? Do dziś nie umiem przekonująco odpowiedzieć na to pytanie.

Opisywane przeze mnie przykłady wpisują się w badawcze ramy poszerzonej epistemologii. Konceptualizacja jest w tych działaniach czymś drugorzędnym, albo czymś obecnym na etapie wstępnego planowania, a potem na etapie analizy *ex-post*. Nie jest istotna podczas trwania interakcji. Wtedy istotna jest wiedza przez doświadczenie, wiedza prezentacyjna, a także wiedza praktyczna. Badanie interakcji człowiek-robot powinno opierać się na wykorzystaniu wszystkich czterech aspektów wiedzy, inaczej tworzone roboty nie będą pasowały ani do indywidualnych użytkowników, ani do społeczeństwa, w którym będą używane. Koncepcja poszerzonej epistemologii ma także dodatkowy walor użyteczny w badaniu androidów i robotów humanoidalnych – społeczny i moralny walor w postaci założenia badań partycypacyjnych. Uczestnik interakcji wnosi coś do badań robotów i w zasadzie jest współbadaczem. Jak piszą Heron i Reason:

Idea badań kooperacyjnych spoczywa na dwóch zasadach partycypacji: epistemicznej i politycznej. Pierwsza oznacza, że wiedza propozycjonalna uzyskana w wyniku badań jest ugruntowana w wiedzy przez doświadczenie dostępnej badaczom. Druga zasada mówi, że uczestnicy badań mają podstawowe ludzkie prawo brać pełny udział w projektowaniu badań, których celem jest gromadzenie wiedzy na ich temat. [...] Jest oddaniem sprawiedliwości ludziom, bez względu na kontekst społeczny, by mieli coś do powiedzenia przy podejmowaniu decyzji wpływających na ich sytuację w społeczeństwie. Prawo do uczestniczenia w procesach wytwarzania wiedzy nie stanowi wyjątku od tej zasady.³¹

Podsumowanie

W badaniach nad robotami (szczególnie androidalnymi) koncepcja poszerzonej epistemologii nabiera szczególnego znaczenia z kilku względów. Dla niniejszego tekstu najważniejsze są dwa z nich. Po pierwsze, stanowi ona niezbędne dopełnienie dla tradycyjnie rozumianego eksperymentu laboratoryjnego, lepiej rozpoznając tym samym specyfikę interakcji człowiek-robot. Po drugie, przez uwzględnienie subiektywnej perspektywy człowieka, uczestnika interakcji, pozwala na rozpoznanie potrzeb, oczekiwań, a także obaw społecznych w zakresie użytkowania robotów. Pierwszy powód jest zatem teoretyczno-metodologiczny, drugi natomiast ma w pełni praktyczny wymiar, w tym moralny i polityczny. Od jakiegoś już

³¹ J. Heron, P. Reason, *op. cit.*, s. 8 i 11.

czasu przyjmuje się, że postulat partycypacyjnych metod oceny technologii jest niezbędnym elementem demokratycznego społeczeństwa. Badania interakcji ludzi z robotami musiały zatem w końcu wyjść z laboratorium i poszukiwać swojego miejsca w przestrzeni społecznej.

Monika Małek-Orłowska

The concept of extended epistemology and the problem of methodology in HRI research

Abstract

The paper addresses the problem of the HRI research methodology, with a special focus on interactions with humanoid robots. The author argues that the specificity of research on human-robot interactions demands methods that reach beyond traditionally conceptualized experiment, and employing practices used in various art forms, eg. drama, performance, social art events. The idea of extended epistemology has been developed from the claim that the propositional knowledge needs to be completed by embodied, based on emotions, situated knowledge. Such methodological approach may be also useful in HRI designing, their interpretation and evaluation.

Keywords: extended epistemology, human-robot interactions, research methodology, epistemology, methodological approach.

