



## ROLA TECHNOLOGII AGENTOWYCH W BUDOWIE SPOŁECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO

**Rafał Niedbał**

Politechnika Częstochowska  
Wydział Zarządzania

**Streszczenie:** W opracowaniu przybliżono definicję społeczeństwa informacyjnego i technologii agentowych. Celem opracowania jest próba weryfikacji tezy, iż technologie agentowe mogą wspomagać budowę społeczeństwa informacyjnego. Jako podstawę do rozważań przyjęto definicję społeczeństwa informacyjnego w ujęciu ekonomicznym. Wydaje się, że sytuuje ona rozwój społeczeństwa informacyjnego w sprzeczności z rozwojem technologii agentowych. Rozwój tych ostatnich prowadzi bowiem do automatyzacji części zadań związanych z zarządzaniem informacją (a nawet zarządzania wiedzą) i ich autonomicznego wykonywania przez programy komputerowe – tzw. agenty programowe. Dlatego też podjęto próbę sformułowania odpowiedzi na następujące pytanie: czy analizując rolę technologii agentowych w budowie społeczeństwa informacyjnego, można oceniać ją w kategoriach synergii czy też kontradycji?

**Słowa kluczowe:** społeczeństwo informacyjne, technologie agentowe, Semantyczny Internet, ontologia

### Wprowadzenie

Problematyka stosowania technologii agentowych w organizacjach gospodarczych jest w literaturze przedmiotu rozpatrywana coraz częściej. Tym niemniej wstępne badania literaturowe przeprowadzone przez autora wskazują, że taki stan rzeczy dotyczy przede wszystkim publikacji z obszaru informatyki. Natomiast w publikacjach z zakresu nauk o zarządzaniu wspomniana problematyka jest wprawdzie sygnalizowana, ale należy uznać, że nadal jest słabo rozpoznana. Istnieje pewien niedosyt związany z szerszą dyskusją naukową nad zaletami, wadami, możliwościami, a także perspektywami praktycznych zastosowań technologii agentowych w organizacjach gospodarczych.

Inspiracją do podjęcia tematu opracowania – i jednocześnie jego celem – jest próba weryfikacji tezy, iż technologie agentowe mogą wspomagać budowę społeczeństwa informacyjnego. Czy teza ta jest prawdziwa? Niewątpliwie należy poddać analizie zarówno definicję technologii agentowych, jak i społeczeństwa informacyjnego. Ciekawe, w kontekście tematyki niniejszego opracowania, wydaje się

również podjęcie próby odpowiedzi na pytania, które sformułował w swojej publikacji D. Kaznowski<sup>1</sup>:

- „Czy biorąc pod uwagę postępującą automatyzację procesów wytwórczych, urzeczywistnienie społeczeństwa informacyjnego (jako społeczeństwa, w którym przynajmniej 50% zawodowo czynnych osób jest zatrudnionych przy przetwarzaniu informacji) będzie w ogóle możliwe?”
- „Czy możliwe jest, skoro przetwarzaniem informacji na cele wytwórcze zajmują się i zapewne będą zajmować się w coraz większym stopniu maszyny (komputery), aby aż 50% takich obowiązków przypadło ludziom?”
- „Czy ekonomicznie rozumiane „przetwarzanie informacji” (widziane wyłącznie z punktu widzenia wytwarzania kapitału) jest obszarem, który należy rozpatrywać jako charakterystyczne dla człowieka w ogóle?”

Traktując powyższe pytania jako pomocnicze pytania badawcze, przyjęto, że udzielenie odpowiedzi na nie (na podstawie przeprowadzonych badań literaturowych oraz własnych doświadczeń z zakresu zastosowań technologii agentowych w organizacjach gospodarczych) pozwoli na zrealizowanie celu opracowania. W formułowaniu odpowiedzi na ww. pytania obszar rozważań zostanie ograniczony wyłącznie do roli technologii agentowych w budowie społeczeństwa informacyjnego. Założono również, że uzyskane odpowiedzi pozwolą na wypracowanie stanowiska w dyskusji na temat przytoczonej w pierwszym z pytań D. Kaznowskiego definicji społeczeństwa informacyjnego. Wydaje się, że sytuje ona rozwój społeczeństwa informacyjnego w sprzeczności z rozwojem technologii agentowych. Rozwój tych ostatnich prowadzi bowiem do automatyzacji części zadań związanych z zarządzaniem informacją (a nawet zarządzania wiedzą) i ich autonomicznego wykonywania przez programy komputerowe (tzw. agenty programowe<sup>2</sup>). Czy zatem analizując rolę technologii agentowych w budowie społeczeństwa informacyjnego, można oceniać ją w kategoriach synergii czy też kontradycji?

## Technologie agentowe i społeczeństwo informacyjne

Koniecznym zadaniem dla zrealizowania celu niniejszego opracowania jest przybliżenie pojęcia technologii agentowych. Pewnym problemem jest jednak fakt, że nawet w środowisku informatyków – w którym to powstała idea stworzenia technologii agentowych – nie ma jednoznacznie sprecyzowanej i ogólnie przyjętej ich definicji. A. Jashapara sformułował następującą definicję: „technologia agentowa to program komputerowy do samodzielnego działania w określonym otoczeniu i osiągania wytyczonych celów”<sup>3</sup>. Taka postać definicji przedstawia jednak termin technologii agentowych w zbyt wąskim ujęciu. Powinna ona uwzględniać nie tylko pojedynczego agenta programowego, ale także system agentowy – złożo-

<sup>1</sup> D. Kaznowski, *Spółeczeństwo informacyjne a społeczeństwo cyfrowe: definicja*, dostęp: <http://networkeddigital.com/2012/02/20/spoleczenstwo-informacyjne-a-spoleczenstwo-cyfrowe-definicja/> (odczyt: 11.04.2015).

<sup>2</sup> Agent programowy – program komputerowy, który samodzielnie wykonuje powierzone mu zadania, działając w imieniu użytkownika.

<sup>3</sup> A. Jashapara, *Zarządzanie wiedzą*, PWE, Warszawa 2006, s. 386.

ny ze współpracujących ze sobą agentów programowych. Z tego względu, jako punkt odniesienia prowadzonych rozważań, w opracowaniu zdecydowano się przyjąć inną definicję technologii agentowych. Jest ona dobrze znana w środowisku informatycznym i została sformułowana przez G. Dobrowolskiego: „technologia systemów agentowych to technologia wytwarzania oprogramowania, która opiera się na pojęciach agenta programowego i systemu agentowego”<sup>4</sup>. Wprawdzie pojawia się tutaj pewna niejednoznaczność terminologii – technologia agentowa i technologia systemów agentowych – ale na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, iż terminy te są tożsame.

Drugim kluczowym pojęciem dla rozpatrywanej w opracowaniu problematyki jest „społeczeństwo informacyjne”. Literatura przedmiotu w zakresie definicji tego rodzaju społeczeństwa jest obszerna. Brak jest jednak powszechnie akceptowanej definicji społeczeństwa informacyjnego i ustaleń dotyczących znaczenia oraz granic tego pojęcia<sup>5, 6</sup>. Jak zauważa M. Goliński problematyka społeczeństwa informacyjnego jest konglomeratem wzajemnych związków pomiędzy technikami i technologiami informacyjnymi oraz przemianami struktur gospodarczych w mikro- i makroskali z jednej strony a polityką poszczególnych państw i organizacji międzynarodowych oraz celami i dążeniami różnych grup interesów z drugiej<sup>7</sup>. Społeczeństwo informacyjne może być traktowane jako wielowymiarowa rzeczywistość współtworzona przez technologię, ekonomię, społeczeństwo i kulturę<sup>8</sup>. Szeroką analizę, bo aż 22 definicji społeczeństwa informacyjnego, przedstawił J.S. Nowak<sup>9</sup>. W kontekście tematu niniejszego opracowania warto przytoczyć dwie spośród nich. Przedstawiają one społeczeństwo informacyjne jako:

- „społeczeństwo, które nie tylko posiada rozwinięte środki przetwarzania informacji i komunikowania, lecz środki te są podstawą tworzenia dochodu narodowego i dostarczają źródła utrzymania większości społeczeństwa”<sup>10</sup>;
- „społeczeństwo, które charakteryzuje układ stosunków opartych na gospodarce informacyjnej – gdy ponad 50% dochodu narodowego brutto powstaje w obrębie szeroko rozumianego sektora informacyjnego”<sup>11</sup>.

<sup>4</sup> G. Dobrowolski, *Technologie agentowe w zdecentralizowanych systemach informacyjno-decyzyjnych*, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2002, s. 38.

<sup>5</sup> M. Goliński, *Społeczeństwo informacyjne – często (nie)zadawane pytania*, dostęp: <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/9/id/130> (odczyt: 11.04.2015).

<sup>6</sup> J.S. Nowak, *Społeczeństwo informacyjne – geneza i definicje*, s. 1, dostęp: [http://www.silesia.org.pl/upload/Nowak\\_Jerzy\\_Spoleczenstwo\\_informacyjne-geneza\\_i\\_definicje.pdf](http://www.silesia.org.pl/upload/Nowak_Jerzy_Spoleczenstwo_informacyjne-geneza_i_definicje.pdf) (odczyt: 10.04.2015).

<sup>7</sup> M. Goliński, *Społeczeństwo informacyjne ...*, op. cit.

<sup>8</sup> M. Skinder, *Komunikowanie społeczne. Wybrane problemy*, s. 9, dostęp: <http://www.adm.ukw.edu.pl/pliki/kom.pdf> (odczyt: 17.04.2015).

<sup>9</sup> J.S. Nowak, *Społeczeństwo informacyjne ...*, op. cit., s. 1-7.

<sup>10</sup> T. Goban-Klas, P. Sienkiewicz, *Społeczeństwo informacyjne. Szanse, zagrożenia, wyzwania*, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1999, cyt. za: J.S. Nowak, *Społeczeństwo informacyjne ...*, op. cit., s. 2.

<sup>11</sup> S. Juszczak, *Człowiek w świecie elektronicznych mediów – szanse i zagrożenia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2000, cyt. za: J.S. Nowak, *Społeczeństwo informacyjne ...*, op. cit., s. 4.

R. Tadeusiewicz i T. Rowiński wyjaśniają, że terminem społeczeństwa informacyjnego określono „społeczeństwo, w którym źródłem wartości ekonomicznej jest dobro niematerialne, jakim jest informacja. Jeśli większość przychodów obywateli pochodzi z procesów wytwarzania, przetwarzania, gromadzenia i rozpowszechniania informacji, a nie z produkcji dóbr materialnych, to społeczeństwo formowane przez takich obywateli jest społeczeństwem informacyjnym”<sup>12</sup>.

W świetle możliwości zastosowań, jakie niosą ze sobą technologie agentowe (przede wszystkim w obszarze zarządzania informacją i wiedzą)<sup>13, 14</sup>, nowego wymiaru nabiera jedna ze znanych definicji społeczeństwa informacyjnego: „społeczeństwo informacyjne to takie społeczeństwo, w którym przynajmniej 50% zawodowo czynnych osób jest zatrudnionych przy przetwarzaniu informacji”<sup>15</sup>. Definicja ta traktuje społeczeństwo w ujęciu ekonomicznym i uwzględnia jedynie osoby czynne zawodowo (pomijając bezrobotnych, dzieci, emerytów itp.). Z punktu widzenia tematu opracowania, który podejmuje próbę identyfikacji roli technologii agentowych w budowie społeczeństwa informacyjnego, ale w kategoriach pracy ludzi, wybór tej właśnie definicji do dalszej analizy wydaje się celowy i uzasadniony.

### Społeczeństwo informacyjne w ujęciu ekonomicznym

W literaturze przedmiotu zwraca się uwagę, że termin „społeczeństwo informacyjne” został częściowo wyparty z dyskursu programowego Unii Europejskiej (UE) przez pojęcie „społeczeństwo wiedzy”<sup>16</sup>. Pojawiły się również określenia: „społeczeństwo cyfrowe”<sup>17</sup> i „społeczeństwo sieciowe”<sup>18</sup>. Jak zauważa J. Kulpińska, terminy „społeczeństwo informacyjne” i „społeczeństwo wiedzy” w literaturze socjologicznej występują czasem zamiennie, czasem obok siebie, a czasem w cudzysłowie dla podkreślenia ich skrótowego i/lub metaforycznego charakteru<sup>19</sup>. Z kolei D. Kaznowski zwraca uwagę, iż do celów analiz społecznych powinno się przyjmować definicję społeczeństwa cyfrowego jako „zbiorowości, w której przynajmniej 50% jej członków zajmuje się przetwarzaniem informacji”<sup>20</sup>.

<sup>12</sup> *Informatyka i psychologia w społeczeństwie informacyjnym*, red. R. Tadeusiewicz, T. Rowiński, Wydawnictwo AGH, Kraków 2011, s. 7.

<sup>13</sup> Por.: L. Kiełtyka, R. Niedbał, *Rola ontologii w budowie systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą w procesach e-negocjacji*, [w:] *Technologie informacyjne w funkcjonowaniu organizacji. Zarządzanie z wykorzystaniem multimediów*, red. L. Kiełtyka, TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń 2013, s. 293-307.

<sup>14</sup> R. Niedbał, *Techniczne aspekty cyfryzacji procesu negocjacji*, „Przegląd Organizacji” 2014, nr 4, s. 22.

<sup>15</sup> D. Kaznowski, *Społeczeństwo informacyjne ...*, op. cit.

<sup>16</sup> J. Kulpińska, *Społeczeństwo wiedzy – praca nad wiedzą*, [w:] *Od robotnika do internauty. W kierunku społeczeństwa informacyjnego*, red. A. Siwik, L.H. Haber, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2008, s. 32.

<sup>17</sup> D. Kaznowski, *Społeczeństwo informacyjne ...*, op. cit.

<sup>18</sup> J.S. Nowak, *Społeczeństwo informacyjne ...*, op. cit., s. 11.

<sup>19</sup> J. Kulpińska, *Społeczeństwo wiedzy ...*, op. cit., s. 32.

<sup>20</sup> D. Kaznowski, *Społeczeństwo informacyjne ...*, op. cit.

Przyjęcie definicji społeczeństwa informacyjnego w ujęciu ekonomicznym (w kategoriach pracy ludzi) prowadzi do konkluzji, iż polskie społeczeństwo nie jest społeczeństwem informacyjnym. Na potwierdzenie słuszności takiego wniosku można podać przykładowe dane z raportów opublikowanych przez Departament Społeczeństwa Informacyjnego w Ministerstwie Administracji i Cyfryzacji:

- Według raportu z 2012 roku – w roku 2010 pod względem odsetka wszystkich pracujących w Polsce, którzy posiadają umiejętności użytkownika technologii teleinformatycznych, Polska zajmowała dopiero 23. pozycję (z wynikiem 16,7%). Na pierwszym miejscu znalazł się Luksemburg z wynikiem 31%)<sup>21, 22</sup>. Wskaźnik pracujących w Polsce, którzy używali w pracy komputerów, wyniósł w 2010 roku 40%<sup>23</sup> (średnia dla wszystkich państw UE to 52%)<sup>24, 25</sup>.
- Według raportu z 2013 roku<sup>26</sup> (w odróżnieniu od tego z roku 2012, gdzie posługiwano się pojęciem „umiejętności użytkownika technologii teleinformatycznych”) wprowadzono pojęcie kompetencji cyfrowych. Zdefiniowano je jako zespół kompetencji informacyjnych (obejmujących umiejętności wyszukiwania informacji, rozumienia jej, a także oceny jej wiarygodności i przydatności) oraz kompetencji informatycznych (na które składają się umiejętności wykorzystywania komputera i innych urządzeń elektronicznych, posługiwania się siecią Internet oraz korzystania z różnego rodzaju aplikacji i oprogramowania, a także tworzenia treści cyfrowych)<sup>27</sup>. W przyjętej w 2008 roku przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej *Strategii rozwoju społeczeństwa informacyjnego do 2013 r.* (w kierunku strategicznym „Człowiek”) do oceny umiejętności posługiwania się narzędziami teleinformatycznymi uwzględniono tylko częściowo kompetencje informatyczne, proponując wyłącznie wskaźnik dotyczący obsługi komputera, natomiast nie uwzględniono czynności potrzebnych do poruszania się w sieci Internet<sup>28</sup>. Blisko 60% mieszkańców Polski w 2012 roku nie po-

<sup>21</sup> *Społeczeństwo informacyjne w liczbach*, red. V. Szymanek, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Departament Społeczeństwa Informacyjnego, Warszawa 2012, s. 51-52, dostęp: [https://mac.gov.pl/files/spoleczenstwo\\_informacyjne\\_w\\_liczbach\\_2012\\_z.pdf](https://mac.gov.pl/files/spoleczenstwo_informacyjne_w_liczbach_2012_z.pdf) (odczyt: 15.04.2015).

<sup>22</sup> Dostyc krytycznie ze względu na stosowaną terminologię należy ocenić prezentowane w cytowanej publikacji pojęcia. Jednoznacznie zostało zdefiniowane jedynie pojęcie „umiejętności internetowe” (w kontekście umiejętności internetowych Europejczyków). Z przedstawionych w dalszej części opracowania treści wynika, iż zamiennie używa się takich pojęć jak: „umiejętności internetowe”, „umiejętności informatyczne”, „umiejętności użytkownika technologii informacyjnych”, „umiejętności w zakresie teleinformatyki”.

<sup>23</sup> W procentach ogółu pracujących.

<sup>24</sup> *Społeczeństwo informacyjne ...*, red. V. Szymanek, op. cit., s. 77.

<sup>25</sup> Dane dotyczące przedsiębiorstw odnoszą się tylko do firm o liczbie pracujących co najmniej 10 osób. Szczegóły metodologiczne badań można znaleźć w cytowanej pozycji.

<sup>26</sup> *Społeczeństwo informacyjne w liczbach 2013*, red. V. Szymanek, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Departament Społeczeństwa Informacyjnego, Warszawa 2013, s. 12, dostęp: <https://mac.gov.pl/files/wp-content/uploads/2013/09/Społeczenstwo-informacyjne-w-liczbach-2013.pdf> (odczyt: 16.04.2015).

<sup>27</sup> Ibidem, s. 14.

<sup>28</sup> Ibidem, s. 14.

trafiło wcale obsługiwać komputera lub umiało wykonać na nim zaledwie jedną czy dwie czynności<sup>29</sup>.

- Według raportu z 2014 roku w roku 2013 wysoki poziom umiejętności komputerowych posiadało w Polsce 18,4% społeczeństwa<sup>30</sup>.

Nawiązując do problematyki technologii agentowych, należy zgodzić się z powszechnie przyjętą opinią, iż coraz bardziej popularne jest zastępowanie osobistych kontaktów ludzi kontaktami w formie komunikowania się elektronicznego. L. Górniak analizuje konsekwencje coraz powszechniejszego kontaktowania się ludzi z wykorzystaniem środków informatyki i teleinformatyki, które spełniają rolę pośredników. Jej zdaniem jest to wygodne z praktycznego punktu widzenia i dlatego taka komunikacja „zapośredniczona” przez środki techniczne będzie coraz powszechniejsza<sup>31</sup>. Wspomniany „pośrednik” kontaktu użytkownika z technologią informatyczną (ang. *interface*) okazał się bardzo ważnym elementem, który ciągle ewoluuje<sup>32</sup>. Szczególną rolę w tej ewolucji wydaje się odgrywać technologia agentowa – chociażby w postaci popularnych botów konwersacyjnych.

## Technologie agentowe a praca ludzi

Technologie agentowe wpisują się w realizację powszechnego zapotrzebowania na „przyjazność” kontaktu człowieka z systemem informatycznym. L. Górniak pisze „o upodobnieniu kontaktów człowiek – urządzenie, czy człowiek – program komputerowy” do typowego dla ludzi zjawiska porozumiewania się, które obejmuje zarówno słowo, jak i ruch, odległość czy obraz<sup>33</sup>. Za formę komunikacji odpowiadają kanały komunikacyjne, które dzieli się ze względu na ekspresywność środków przekazu na trzy podstawowe kategorie: tekstowe, głosowe i wideo. Przeprowadzone eksperymenty, związane (dla przykładu) z prowadzeniem negocjacji biznesowych, wskazują jednak, że stosowanie bardziej ekspresywnego środka przekazu nie przekłada się bezpośrednio na skuteczność negocjacji. Dotyczy to przede wszystkim obrazu wideo, który krępuje, rozprasza negocjatorów i ogólnie jest przez nich postrzegany negatywnie<sup>34</sup>. A zatem wydaje się, jak pisze L. Górniak, że potrzebne są nowe typy „złącz”, które bardziej odpowiadałyby naturalnym zachowaniom ludzi kontaktujących się ze sobą<sup>35</sup>. Taką formą „złącza” pomiędzy człowiekiem a systemem informatycznym mogą być technologie agentowe.

W ostatnich latach trwają intensywne prace związane z budową standardów potrzebnych do implementacji idei Semantycznego Internetu (ang. *Semantic Web*).

<sup>29</sup> Ibidem, s. 18.

<sup>30</sup> *Spółeczeństwo informacyjne w liczbach 2014*, red. V. Szymanek, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Departament Społeczeństwa Informacyjnego, Warszawa 2014, s. 16, dostęp: [https://mac.gov.pl/files/spoleczenstwo\\_informacyjne\\_w\\_liczbach\\_2014\\_srodek\\_lekki.pdf](https://mac.gov.pl/files/spoleczenstwo_informacyjne_w_liczbach_2014_srodek_lekki.pdf) (odczyt: 19.04.2015).

<sup>31</sup> *Informatyka i psychologia ...*, red. R. Tadeusiewicz, T. Rowiński, op. cit., s. 10.

<sup>32</sup> Ibidem, s. 109.

<sup>33</sup> Ibidem, s. 109.

<sup>34</sup> M. Piotrowski, *Modelowanie scenariuszy negocjacyjnych w celu zwiększenia skuteczności realizacji przedsięwzięć zespołowych*, rozprawa doktorska, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2008, s. 14-15.

<sup>35</sup> *Informatyka i psychologia ...*, red. R. Tadeusiewicz, T. Rowiński, op. cit., s. 110.

Jego stworzenie doprowadzi do sytuacji, że informacja udostępniana w sieci Internet będzie mogła być przetwarzana nie tylko na poziomie poszczególnych znaków w tekście, lecz także z uwzględnieniem struktury dokumentu oraz zawartych w tekście pojęć<sup>36</sup>. Ma przyczynić się do utworzenia i rozpowszechnienia standardów opisywania treści w sieci Internet w taki sposób, by możliwe było ich przetwarzanie przez maszyny i programy z uwzględnieniem znaczenia i kontekstu informacji<sup>37</sup>. Podstawą funkcjonowania Semantycznego Internetu są ontologie<sup>38</sup> oraz agenty programowe. Termin „ontologia” stosowany jest obecnie najczęściej dla systemu pojęciowego umożliwiającego wspólne (w pewnej klasie użytkowników czy społeczności) rozumienie określonej dziedziny<sup>39</sup>. Ontologia z zasady zajmuje się pewnym wycinkiem rzeczywistości i ten wycinek (tzw. domena) musi być określony. Jak podkreśla Z. Vetulani, wspólne rozumienie dziedziny (oparte na odwołaniu się do tej samej ontologii) jest w szczególności konieczne we wszystkich niemal formach komunikacji między ludźmi, a także między ludźmi i maszynami. W praktyce oznacza to, że system i użytkownik działają w oparciu o wspólny system pojęciowy<sup>40</sup>. Ontologia, jako specjalistyczny aparat pojęciowy, „ma wspomagać i odpowiadać za sprawną oraz jednoznaczną wymianę informacji pomiędzy jego użytkownikami”<sup>41</sup>. Odbiorcami ontologii są zwłaszcza agenty działające w systemach informacyjnych oraz w ramach koncepcji Semantycznego Internetu. Warunkiem jest zastosowanie przede wszystkim sformalizowanych języków – do reprezentacji wiedzy w ontologii. Przez termin „agenty” rozumiany jest tutaj szeroki zakres bytów wchodzących w interakcje z systemem – mogą to być agenty programowe, użytkownicy (ludzie, którzy mogą wykorzystywać ontologię w sposób bezpośredni – na przykład jako źródła referencyjne) lub wydzielone podsystemy oraz komponenty<sup>42</sup>.

Dobrym przykładem na przybliżenie problematyki zastępowania pracy ludzi technologią agentową są zastosowania wirtualnych agentów jako konsultantów (na przykładzie obsługi centrów kontaktowych dostawców usług finansowych, telekomunikacyjnych i energetycznych). M. Konkel<sup>43</sup> zwraca uwagę, że tego typu rozwiązania będą wypierały ludzi z branży centrów kontaktowych. Na potwierdzenie swojej opinii wskazuje dwa elementy:

<sup>36</sup> W. Cyrul, J. Duda, J. Opila, T. Pelech-Pilichowski, *Informatyzacja tekstu prawa. Perspektywy zastosowania języków znacznikowych*, Wolters Kluwer, Warszawa 2014, s. 20.

<sup>37</sup> W. Folt, A. Stolińska, *Budowa sieci semantycznej – nowa perspektywa*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 733, „Studia Informatica” nr 30, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012, s. 172-173, dostęp: [http://www.wneiz.pl/nauka\\_wneiz/studia\\_inf/30-2012/si-30-169.pdf](http://www.wneiz.pl/nauka_wneiz/studia_inf/30-2012/si-30-169.pdf) (odczyt: 21.04.2015).

<sup>38</sup> W. Abramowicz, P. Stolarski, T. Tomaszewski, *Ontologie jako narzędzie budowy modeli w ubezpieczeniowych systemach informacyjnych – wprowadzenie*, s. 9, dostęp: [http://piu.org.pl/public/upload/ibrowser/WU/WU2\\_2010/abramowicz-stolarski-tomaszewski.pdf](http://piu.org.pl/public/upload/ibrowser/WU/WU2_2010/abramowicz-stolarski-tomaszewski.pdf) (odczyt: 03.03.2015).

<sup>39</sup> Z. Vetulani, *Komunikacja człowieka z maszyną. Komputerowe modelowanie kompetencji językowej*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2004, s. 175.

<sup>40</sup> Ibidem, s. 176.

<sup>41</sup> W. Abramowicz, P. Stolarski, T. Tomaszewski, *Ontologie jako ...*, op. cit., s. 12-13.

<sup>42</sup> Ibidem, s. 13.

<sup>43</sup> M. Konkel, *Rozmowa z człowiekiem czy maszyną*, „Puls Biznesu”, nr 27(4289), 11 lutego 2015, s. 14.

- wyniki badań Gartnera, według których do roku 2017 liczba kontaktów z udziałem człowieka jako doradcy, w porównaniu z rokiem 2014, spadnie o połowę – do poziomu 30%<sup>44</sup>;
- „niejeden konsultant wiedzą, rozsądkiem i wyczuciem nie grzeszy – w przeciwieństwie do wirtualnych agentów, którzy dzięki tzw. sztucznej inteligencji nie tylko czytają i rozumieją słowa kluczowe, ale też interpretują nastroje”<sup>45</sup>.

Przyjęcie na potrzeby niniejszego opracowania definicji społeczeństwa informacyjnego w ujęciu ekonomicznym oraz ograniczenie rozważań do roli technologii agentowych w budowie tak zdefiniowanego społeczeństwa, pozwala na podjęcie próby odpowiedzi na sformułowane we wstępie pomocnicze pytania badawcze. W świetle przeprowadzonych studiów literaturowych okazało się, że są one w dużym stopniu zbieżne – biorąc pod uwagę kontekst zastosowania technologii agentowych w budowie społeczeństwa informacyjnego. Dlatego też wydaje się słuszne udzielenie szerszej, wspólnej odpowiedzi na sformułowane pytania. Tym niemniej w odpowiedzi ujęto problematykę i wątki związane z każdym z pytań.

Jednym z kluczowych trendów rewolucji cyfrowej oraz charakterystyczną cechą gospodarki cyfrowej jest automatyzacja i zastępowanie pracy ludzi pracą maszyn<sup>46</sup>. Wprowadzenie coraz bardziej zaawansowane systemy informatyczne niekoniecznie bezpośrednio zastępują osoby, ale też przyczyniając się do większej wydajności jednych pracowników, powodują, że kolejni są mniej potrzebni. Ponadto część pracy przejmują sami klienci – korzystając na przykład z usług elektronicznych lub systemów samoobsługowych. Sami zatem wykonują zadania, które wcześniej należały do zatrudnionych pracowników<sup>47</sup>. Prace, które łatwo zalgorytmizować, są przejmowane przez maszyny i systemy zautomatyzowane, a pośredniczący w nich ludzie są wyłączani z ich realizacji<sup>48</sup>. Czy zatem uwzględniając postępującą automatyzację procesów wytwórczych, urzeczywistnienie społeczeństwa informacyjnego w ujęciu ekonomicznym będzie w ogóle możliwe? Trudno o jednoznaczne udzielenie odpowiedzi na pierwsze z pomocniczych pytań badawczych. Bardziej prawdopodobna wydaje się być wersja wydarzeń, w której praca ludzi jest eliminowana, a ludzi potrzebnych do szeroko rozumianego nadzoru będzie mniej, ale o większych kompetencjach z zakresu stosowania technologii informacyjnych. Nawiązując do pozostałych dwóch pytań badawczych sformułowanych we wstępie, określić należy, że odpowiedź na nie wydaje się już nieco prostsza. Przetwarzaniem informacji na cele wytwórcze w coraz większym stopniu będą zajmowały się maszyny (komputery), a ekonomicznie rozumiane „przetwarzanie informacji” (widziane wyłącznie z punktu widzenia wytwarzania kapitału) nie jest obszarem,

<sup>44</sup> Ibidem, s. 14.

<sup>45</sup> Ibidem, s. 15.

<sup>46</sup> *Cyfrowa gospodarka. Kluczowe trendy rewolucji cyfrowej. Diagnoza, prognozy, strategie reakcji*, red. D. Batorski, MGG Conferences, Warszawa 2012, s. 58, dostęp: [http://cyfrowagospodarka.pl/wp-content/uploads/2012/08/TR-Cyfrowa\\_Gospodarka\\_Kluczowe\\_trendy\\_rewolucji\\_cyfrowej.pdf](http://cyfrowagospodarka.pl/wp-content/uploads/2012/08/TR-Cyfrowa_Gospodarka_Kluczowe_trendy_rewolucji_cyfrowej.pdf) (odczyt: 17.03.2015).

<sup>47</sup> Ibidem, s. 58.

<sup>48</sup> Ibidem, s. 59.

który należy rozpatrywać wyłącznie jako charakterystyczne dla człowieka. Ciągły rozwój technologii agentowych, szczególnie w obszarze stałego i rozproszonego przetwarzania dynamicznie zmieniających się zasobów wiedzy, wskazuje na możliwość zastosowania takich rozwiązań dla wspomagania codziennych działań człowieka<sup>49</sup>. Menedżer (człowiek) nadal będzie podejmował kluczowe decyzje, ale technologie agentowe i zbudowane z ich wykorzystaniem systemy informatyczne będą go w pewnym zakresie reprezentować (pełniąc rolę autokratywną) i będą go wspomagać w podejmowaniu decyzji (pełniąc funkcje doradcze).

## Podsumowanie

Zastosowanie technologii agentowych jest przyczynkiem do uzyskania nowych możliwości związanych z gromadzeniem i przetwarzaniem informacji/wiedzy w systemach wspomagających zarządzanie informacją/wiedzą w organizacjach gospodarczych. Kluczowym zagadnieniem dla rozwoju technologii agentowych jest kontynuacja prac związanych z tworzeniem standardów Semantycznego Internetu, a w szczególności popularyzacja ontologii, jako metody reprezentacji wiedzy w systemie informatycznym.

Rozwój technologii agentowych – a tym samym automatyzacja części zadań związanych z zarządzaniem informacją, zarządzaniem wiedzą i ich autonomicznego wykonywania przez programy komputerowe – wydaje się być naturalny i nieunikniony. Reasumując, teza sformułowana we wstępie niniejszego opracowania nie jest prawdziwa – oczywiście w odniesieniu do definicji społeczeństwa informacyjnego w ujęciu ekonomicznym. Rolę technologii agentowych w budowie społeczeństwa informacyjnego definiowanego w aspekcie pracy ludzi należy zatem oceniać w kategoriach kontradycji (wzajemnej sprzeczności, rozbieżności), a nie synergii (współdziałania). Sytuacja wygląda zupełnie inaczej w przypadku identyfikacji roli technologii agentowych w budowie społeczeństwa cyfrowego.

## Literatura

1. Abramowicz W., Stolarski P., Tomaszewski T., *Ontologie jako narzędzie budowy modeli w ubezpieczeniowych systemach informacyjnych – wprowadzenie*, dostęp: [http://piu.org.pl/public/upload/ibrowser/WU/WU2\\_2010/abramowicz-stolarski-tomaszewski.pdf](http://piu.org.pl/public/upload/ibrowser/WU/WU2_2010/abramowicz-stolarski-tomaszewski.pdf)
2. *Cyfrowa gospodarka. Kluczowe trendy rewolucji cyfrowej. Diagnoza, prognozy, strategie reakcji*, red. D. Batorski, MGG Conferences, Warszawa 2012, dostęp: [http://cyfrowagospodarka.pl/wp-content/uploads/2012/08/TR-Cyfrowa\\_Gospodarka\\_Kluczowe\\_trendy\\_rewolucji\\_cyfrowej.pdf](http://cyfrowagospodarka.pl/wp-content/uploads/2012/08/TR-Cyfrowa_Gospodarka_Kluczowe_trendy_rewolucji_cyfrowej.pdf)
3. Cyruł W., Duda J., Opiła J., Pelech-Pilichowski T., *Informatyzacja tekstu prawa. Perspektywy zastosowania języków znacznikowych*, Wolters Kluwer, Warszawa 2014.
4. Dobrowolski G., *Technologie agentowe w zdecentralizowanych systemach informacyjno-decyzyjnych*, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2002.

<sup>49</sup> S. Stanek, P. Zadora, M. Żytniewski, R. Kowal, *Systemy wszechobecne oraz technologie agentowe*, s. 843, dostęp: [http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/arttyk\\_pdf\\_2012/p076.pdf](http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/arttyk_pdf_2012/p076.pdf) (odczyt: 09.04.2015).

5. Folta W., Stolińska A., *Budowa sieci semantycznej – nowa perspektywa*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 733, „Studia Informatica” nr 30, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012, dostęp: [http://www.wneiz.pl/nauka\\_wneiz/studia\\_inf/30-2012/si-30-169.pdf](http://www.wneiz.pl/nauka_wneiz/studia_inf/30-2012/si-30-169.pdf)
6. Goban-Klas T., Sienkiewicz P., *Spółeczeństwo informacyjne. Szanse, zagrożenia, wyzwania*, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1999.
7. Goliński M., *Spółeczeństwo informacyjne – często (nie)zadawane pytania*, dostęp: <http://www.e-mentor.edu.pl/artykul/index/numer/9/id/130>
8. *Informatyka i psychologia w społeczeństwie informacyjnym*, red. R. Tadeusiewicz, T. Rowiński, Wydawnictwo AGH, Kraków 2011.
9. Jashapara A., *Zarządzanie wiedzą*, PWE, Warszawa 2006.
10. Juszczyk S., *Człowiek w świecie elektronicznych mediów – szanse i zagrożenia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2000.
11. Kaznowski D., *Spółeczeństwo informacyjne a społeczeństwo cyfrowe: definicja*, dostęp: <http://networkeddigital.com/2012/02/20/spoleczenstwo-informacyjne-a-spoleczenstwo-cyfrowe-definicja/>
12. Kiełtyka L., Niedbał R., *Rola ontologii w budowie systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą w procesach e-negocjacji*, [w:] *Technologie informacyjne w funkcjonowaniu organizacji. Zarządzanie z wykorzystaniem multimediów*, red. L. Kiełtyka, TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń 2013.
13. Konkel M., *Rozmowa z człowiekiem czy maszyną*, „Puls Biznesu”, nr 27(4289), 11 lutego 2015.
14. Kułpińska J., *Spółeczeństwo wiedzy – praca nad wiedzą*, [w:] *Od robotnika do internauty. W kierunku społeczeństwa informacyjnego*, red. A. Siwik, L.H. Haber, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2008.
15. Niedbał R., *Techniczne aspekty cyfryzacji procesu negocjacji*, „Przegląd Organizacji” 2014, nr 4.
16. Nowak J.S., *Spółeczeństwo informacyjne – geneza i definicje*, dostęp: [http://www.silesia.org.pl/upload/Nowak\\_Jerzy\\_Spoleczenstwo\\_informacyjne-geneza\\_i\\_definicje.pdf](http://www.silesia.org.pl/upload/Nowak_Jerzy_Spoleczenstwo_informacyjne-geneza_i_definicje.pdf)
17. Piotrowski M., *Modelowanie scenariuszy negocjacyjnych w celu zwiększenia skuteczności realizacji przedsięwzięć zespołowych*, rozprawa doktorska, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2008.
18. Skinder M., *Komunikowanie społeczne. Wybrane problemy*, dostęp: <http://www.adm.ukw.edu.pl/pliki/kom.pdf>
19. *Spółeczeństwo informacyjne w liczbach*, red. V. Szymanek, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Departament Społeczeństwa Informacyjnego, Warszawa 2012, dostęp: [https://mac.gov.pl/files/spoleczenstwo\\_informacyjne\\_w\\_liczbach\\_2012\\_z.pdf](https://mac.gov.pl/files/spoleczenstwo_informacyjne_w_liczbach_2012_z.pdf)
20. *Spółeczeństwo informacyjne w liczbach 2013*, red. V. Szymanek, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Departament Społeczeństwa Informacyjnego, Warszawa 2013, dostęp: <https://mac.gov.pl/files/wp-content/uploads/2013/09/Spoleczenstwo-informacyjne-w-liczbach-2013.pdf>
21. *Spółeczeństwo informacyjne w liczbach 2014*, red. V. Szymanek, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Departament Społeczeństwa Informacyjnego, Warszawa 2014, dostęp: [https://mac.gov.pl/files/spoleczenstwo\\_informacyjne\\_w\\_liczbach\\_2014\\_srodek\\_lekki.pdf](https://mac.gov.pl/files/spoleczenstwo_informacyjne_w_liczbach_2014_srodek_lekki.pdf)
22. Stanek S., Zadora P., Żytniewski M., Kowal R., *Systemy wszechobecne oraz technologie agentowe*, odczyt: [http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk\\_pdf\\_2012/p076.pdf](http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2012/p076.pdf)
23. Vetulani Z., *Komunikacja człowieka z maszyną. Komputerowe modelowanie kompetencji językowej*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2004.

## THE ROLE OF AGENT TECHNOLOGIES IN DEVELOPMENT OF INFORMATION SOCIETY

**Abstract:** This study brings definitions of the information society and agent technologies closer to the reader. The aim of this study is to verify the thesis that agent technologies can support the development of the information society. The basis for the investigations was definition of information society in economic terms. It seems that this definition considers development of information society in contradiction to the development of agent technologies. Development of the latter leads to automation of part of tasks connected with information management (and knowledge management) and their autonomous performance by computer software (termed software agents). Therefore, this study attempts to formulate answers to the following question: Should the role of agent technologies in building information society be assessed in categories of synergy or contradiction?

**Keywords:** information society, agent technologies, Semantic Web, ontology