PRACE NAUKOWE UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO WE WROCŁAWIU
RESEARCH PAPERS OF WROCŁAW UNIVERSITY OF ECONOMICS nr 526 • 2018

ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

Radosław Mącik
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
e-mail: radoslaw.macik@umcs.pl

KONSUMENT W ŚWIECIE INTERNETU RZECZY (IOT) – UWARUNKOWANIA AKCEPTACJI TECHNOLOGII IOT

CONSUMER IN THE WORLD OF INTERNET OF THINGS – CONDITIONS OF ACCEPTANCE OF IOT TECHNOLOGY

DOI: 10.15611/pn.2018.526.04
JEL Classification: O33, D12, M39

Streszczenie: W artykule omówiono zastosowanie modeli równań strukturalnych (SEM) do modelowania akceptacji technologii i urządzeń internetu rzeczy (IoT) przez konsumentów. Dwa zaproponowane modele bazują na tzw. modelu akceptacji technologii opartym na zaufaniu. Za pomocą ankiety internetowej (CAWI) zbadano 407 młodych konsumentów zamieszkałych w południowo-wschodniej Polsce. Ponieważ technologie IoT przez młodych użytkowników nie są postrzegane jako odrębne od już znanych, to typowe modele akceptacji technologii informacyjnych są mało adekwatne do wyjaśniania akceptacji IoT, odmiennie niż podejście oparte na zaufaniu. Model zmodyfikowany poprzez dodanie bezpośrednich ścieżek, m.in. między zaufaniem poznawczym a użytkowaniem i satysfakcją z niego, okazał się lepiej dopasowany do danych. Zaufanie poznawcze w świetle estymowanych modeli jest głównym czynnikiem akceptacji IoT przez konsumentów. Rola zaufania emocjonalnego zmniejsza się w sytuacji modyfikacji modelu o wspomniane bezpośrednie ścieżki.

Słowa kluczowe: internet rzeczy, IoT, młodzi konsumenci, SEM, model akceptacji technologii oparty na zaufaniu.

Summary: The article uses SEM approach to propose and assess two models of the Internet of Things (IoT) technology and devices acceptance in consumers' settings on the base of Komiak and Benbasat [2006] approach – trust-based technology adoption model. Data were collected via CAWI; sample consists of 407 young consumers from south-eastern Poland. IoT differs from previous ICT technologies regarding their perception and acceptance by users, so common ICT adoption models are not appropriate in this case. As IoT "transparency" is perceived for young users as essential author's finding influenced trust-based model usage. Such an approach proved to be successful, although a modified model with some direct relationships outperforms model mimicking original approach. The cognitive trust is in effect

primary driver of consumers' IoT adoption, influencing heavily the usage of IoT and satisfaction derived from IoT usage. The role of affective trust is diminishing when direct paths are added to the model.

Keywords: Internet of Things, IoT, young consumers, SEM, trust-based adoption model.

1. Wstęp

Obecny rozwój technologii internetu rzeczy (*Internet of Things* – IoT) i tych technologii kolejne zastosowania, obejmujące już nie tylko zastosowania w przedsiębiorstwach i organizacjach, ale również w bezpośrednim otoczeniu konsumenta – jego gospodarstwie domowym i osobistym użytku, wymagają podjęcia badań postrzegania technologii i urządzeń internetu rzeczy przez konsumentów oraz modelowego zweryfikowania czynników akceptacji IoT w zastosowaniach prywatnych przez konsumentów. Celem artykułu jest próba wyjaśnienia akceptacji technologii internetu rzeczy przez młodych konsumentów za pomocą konstruktów odnoszących się do zaufania konsumenta do wspomnianych technologii i urządzeń IoT. Młodzi konsumenci łatwiej i wcześniej akceptują nowe technologie [Palfrey, Gasser 2008], co pozwala na rozpoznanie badanego zjawiska wcześniej niż w grupie zróżnicowanej wiekowo.

Co prawda koncepcja internetu rzeczy nie jest nowa, ponieważ została zaproponowana jeszcze w 1999 r. [Ashton 2009], praktycznie wdrożona ok. 7-10 lat później, szersze zastosowania uzyskuje od 3-4 lat, a obecnie przeżywa okres dynamicznego rozwoju. W ciągu ostatnich 3 lat liczba urządzeń funkcjonujących w sieciach IoT podwoiła się (rosnąc w 2017 r. do ok. 8,4 mld podłączonych urządzeń), przekraczając liczbę ludności świata (ok. 7,5 mld osób w 2017 r.) na przełomie lat 2016/2017 [GrowthEnabler 2017, s. 4].

Biorąc pod uwagę różnorodność technologii łączących urządzenia zaliczane do kategorii internetu rzeczy, samo pojęcie IoT definiowane jest w zróżnicowany sposób.

W szerszym ujęciu internet rzeczy może być traktowany jako ekosystem, w którym wyposażone w sensory przedmioty (rzeczy) komunikują się ze sobą oraz komputerami (często autonomicznie, bez interakcji z użytkownikiem) za pośrednictwem różnorodnych rozwiązań sieciowych, zazwyczaj bezprzewodowych. Podana autorska definicja jest zbliżona do oryginalnego ujęcia K. Ashtona, który definiował internet rzeczy jako złożony system, w którym przedmioty (świat materialny), wyposażone w sensory zbierające informacje z otoczenia, komunikują się (wymieniają dane) z komputerami za pośrednictwem sieci teleinformatycznych, głównie internetu [Ashton 2009, s. 97].

Ujęcie wąskie zakłada konieczność łącznego spełnienia kilku kryteriów, tj. wbudowania sensorów w codzienne przedmioty (rzeczy), posiadania przez urządzenie mikroprocesora, podłączenia urządzenia do internetu, zdalnego dostępu urządzenia poprzez połączone sieci, wykorzystywania standaryzowanych protokołów komuni-

kacji [Cambridge Consultants 2017, s. 3]. Zgodnie z tą definicją urządzeniami IoT nie są proste sensory połączone wyłącznie z urządzeniem sterującym (np. czujki alarmu domowego) ani pasywne tagi RFID służące do identyfikacji i śledzenia ich położenia poprzez inne urządzenia.

Urządzenia konsumenckie działające w sieciach IoT stanowią jeden z szybciej rosnących segmentów rynku IoT, który dzielony jest zwyczajowo na dwie części – konsumencką – której dotyczy prezentowany tekst – oraz biznesową (zastosowań przemysłowych i profesjonalnych), pozostającą poza obszarem zainteresowania autora. Na potrzeby niniejszego artykułu przyjęto podział zastosowań konsumenckich na cztery główne grupy: urządzenia ubieralne (*wearables*), „podłączone" (*connected*) urządzenia domowe – w tym „inteligentne" AGD/RTV (*smart appliances*) oraz konsumencką automatykę budynkową, „inteligentne" osobiste urządzenia medyczne (*personal health*), a także „podłączone" do internetu samochody (*connected cars*), które pozostają poza obszarem zainteresowania autora ze względu na inną specyfikę ich wykorzystania. Podobnie nie są w tekście rozważane zastosowania w obszarze „inteligentnych" miast (*smart cities*), mieszczące się pomiędzy indywidualnymi a profesjonalnymi zastosowaniami technologii IoT, gdzie zbiorowa konsumpcja usług i aspekty społecznościowe przeważają nad indywidualnymi potrzebami i doświadczeniami konsumenta.

2. Akceptacja technologii IoT przez konsumentów

O ile istnieje już szereg publikacji odnoszących się do konsumenckiej strony wykorzystania internetu rzeczy, o tyle prace badawcze dotyczące akceptacji technologii IoT przez konsumentów są nadal nieliczne. W pierwszej grupie zwykle są to teksty przeglądowe, budujące świadomość nowych możliwości oraz wyzwań społecznych wynikających z nowych technologii [Dutton 2014], w szczególności kwestii związanych z prywatnością użytkowników takich systemów [Corcoran 2016; Brill 2014]. Pewna część publikacji wskazuje na potencjał rynku urządzeń IoT i ich zastosowań [Wei 2014]. W polskiej literaturze jeszcze trudniej zidentyfikować naukowe prace poświęcone objętym tematem artykułu zagadnieniom – są to zazwyczaj ogólne prace teoretyczne [Kwiatkowska 2014; Ożadowicz 2014]. Badania empiryczne na temat konsumenckich aspektów wykorzystania internetu rzeczy są również nieliczne i obejmują m.in. raport tematyczny IAB Polska [IAB Polska 2015] oraz publikowane wyniki badań autora [Mącik 2017; Mącik 2016b].

Głównymi czynnikami sprzyjającymi rozwojowi konsumenckich zastosowań internetu rzeczy jest wygoda korzystania oraz ułatwianie życia konsumentowi. Nie bez znaczenia pozostaje łatwość korzystania z sensorów oraz sterowania urządzeniami pracującymi w sieciach IoT poprzez urządzenia mobilne, głównie smartfony i mobilne aplikacje. W takiej sytuacji urządzania internetu rzeczy i tworzone przez nie sieci stają się w pewnym sensie „przezroczyste" dla użytkownika.

Wspomniana „przezroczystość" urządzeń IoT dla konsumentów wynika z faktu, iż stosowane przez nich urządzenia działające w sieciach IoT na ogół nie stanowią

absolutnych innowacji, lecz są udoskonalane inkrementalnie poprzez dodanie funkcji internetowych. Urządzenia takie często stanowią – „podłączone" do internetu lub innej sieci lokalnej – wersje znanych wcześniej urządzeń elektroniki użytkowej, rozszerzające inkrementalnie ich funkcjonalność. W zasadzie tylko urządzenia z kategorii ubieralnych (*wearables*) nie mają klasycznych odpowiedników. Dodatkowo urządzenia IoT w zastosowaniach konsumenckich tworzą albo stałe sieci domowe oparte na stosowanych już wcześniej technologiach Wi-Fi lub Bluetooth, albo sieci „ad hoc", gdzie urządzenia dołączane są do smartfonu użytkownika w razie potrzeby (korzystając z tych samych sieci). Smartfon lub tablet (rzadziej) stają się więc centrum sterowania/monitorowania rosnącej liczby urządzeń podłączonych do mniej lub bardziej autonomicznych sieci. Ponieważ działanie takich sieci u konkretnego użytkownika nie wymaga nowej infrastruktury, a sama sieć jest łatwa do rozbudowy (bezprzewodowość, niskie wymagania co do zużycia energii do zasilania), to odczuwana zmiana technologiczna nie jest „skokowa", a użytkownik płynnie przechodzi do korzystania z nowych urządzeń i nowych funkcji w urządzeniach już znanych (np. w przypadku smart TV względem klasycznego telewizora), przez co typowe teorie akceptacji technologii informacyjnych nie muszą być adekwatne do wyjaśniania akceptacji technologii IoT. Można by wręcz przyjąć, że proces akceptacji IoT z tego powodu nie zachodzi w ogóle, ponieważ inkrementalne zmiany są zbyt małe, by go wywołać, co zdaniem autora jest jednak znaczącym uproszczeniem.

W klasycznych modelach akceptacji technologii informacyjnych, bazujących na teoriach zaplanowanego działania (TRA – *Theory of Reasoned Action*) [Ajzen, Fishbein 2000], akceptacja technologii informacyjnych i komunikacyjnych jest procesem świadomym i na ogół pożądanym z punktu widzenia użytkownika, chociaż wywołującym konieczność radzenia sobie ze zmianą. W modelach TAM (*Technology Acceptance Model*) [Davis i in. 1989] i jego późniejszych pochodnych, w tym UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) i UTAUT2 [Venkatesh i in. 2003; Venkatesh i in. 2012], na szybkość procesu akceptacji i jej zakres wpływają przede wszystkim oczekiwana użyteczność (wydajność) nowej dla użytkownika technologii informacyjnej oraz postrzegana łatwość jej użycia (lub oczekiwany wysiłek), z ewentualnym uwzględnieniem wpływu społecznego, dobrowolności korzystania i szeregu moderatorów o charakterze zmiennych demograficznych.

Jednak empiryczna weryfikacja elementów UTAUT2 jako konstruktów wyjaśniających akceptację i użytkowanie urządzeń IoT przez konsumentów okazała się w badaniach autora utrudniona ze względu na słabe powiązania konstruktów UTAUT2 z korzystaniem z urządzeń IoT [Mącik 2017]. Z tego powodu poszukiwano teorii alternatywnych.

W literaturze dotyczącej akceptacji technologii informacyjnych i komunikacyjnych uznanie zdobyło sekwencyjne podejście do akceptacji technologii informacyjnych [Dijk 2005, s. 21-23], jednak jest ono mało przydatne do modelowania wpływu czynników akceptacji technologii informacyjnych ze względu na swój opisowy charakter. Etapy wskazane przez van Dijka, tj. motywacja, fizyczny dostęp, nabycie

szeregu umiejętności, jako poprzedzające wykorzystanie technologii, pozwalają rzucić nieco światła na wspomnianą przezroczystość urządzeń i technologii internetu rzeczy, ponieważ posiadanie dostępu do nich i brak konieczności nabywania nowych umiejętności przyspiesza proces akceptacji kolejnej technologii, a nawet – zdaniem autora – umożliwia przejście przez ten proces nie w pełni świadomie. Nowe urządzenia włączane do domowego systemu IoT działają z punktu widzenia ich użytkownika w ramach już zaakceptowanych technologii (głównie Wi-Fi, Bluetooth, NFC), a rzadkością jest sytuacja, kiedy należy nauczyć się korzystać z relatywnie złożonych systemów, np. pełnej automatyki budynkowej. W efekcie dodawanie do już istniejącej bezprzewodowej sieci domowej (lub smartfonu) i jej konfiguracji nowych urządzeń z funkcjami internetowymi (drukarki, głośników bezprzewodowych, smart TV itd.) nie wymaga przełamywania poważnych barier psychicznych, motywowania się do zmiany, przez co jest na ogół łatwe, zarówno poznawczo, jak i emocjonalnie. Jak już wspomniano, proces ten może odbywać się częściowo nieświadomie – użytkownik może nawet nie znać pojęcia „internet rzeczy" (IoT), ale korzystać z urządzeń i zastosowań IoT, co potwierdzają wyniki badań autora [Mącik 2017; Mącik 2016b].

Inną możliwością było zastosowanie do modelowania czynników wpływu akceptacji technologii i urządzeń IoT modelu akceptacji technologii opartego na zaufaniu (*Trust-Based Adoption* [Model] – TBA) [Komiak, Benbasat 2006], który sprawdził się w wyjaśnianiu procesu akceptacji technologii informacyjnych mało przejrzystych dla przeciętnych użytkowników, tj. agentów programowych w e-commerce [Komiak, Benbasat 2006] oraz porównywarek cenowych [Mącik 2016a; Mącik, Mącik 2016].

Model TBA zakłada, że zaufanie poznawcze (uwzględniane jako jeden konstrukt lub w rozbiciu na trzy powiązane wymiary, tj.: zaufanie w kompetencje, dobrą wolę i integralność) wpływa na zaufanie afektywne, które wyjaśnia akceptację technologii w postaci jej użytkowania (lub zamiaru użytkowania) i satysfakcji z tegoż użytkowania [Komiak, Benbasat 2006]. Wymiary zaufania poznawczego w przypadku akceptacji internetu rzeczy powinny być interpretowane następująco: zaufanie w kompetencje dostawcy technologii IoT wyraża się przekonaniem, że posiada on niezbędne zasoby i umiejętności do wytworzenia i oferowania na rynku poprawnie działających urządzeń; zaufanie w dobrą wolę odnosi się do przekonania, że urządzenie IoT będzie funkcjonowało w dobrze pojętym interesie konsumenta, a zaufanie w integralność dotyczy przekonania co do szczerości relacji wytwórca/sprzedawca urządzeń – konsument, a także dotrzymywania danych obietnic. Wymiary te są zwykle silnie skorelowane, co pozwala na traktowanie zaufania poznawczego jako jednego konstruktu, bez podziału na wymienione wymiary. Natomiast konstrukt zaufania afektywnego obejmuje emocjonalne oceny wspomnianego zaufania poznawczego o charakterze postawy. Biorąc pod uwagę nie w pełni zadowalające efekty zastosowania innych podejść badawczych, w artykule skupiono się na przedstawieniu modelu strukturalnego opartego na koncepcji modelu TBA.

3. Metodyka badania

Badanie przeprowadzono na celowo dobranej próbie studentów wydziału ekonomicznego publicznej akademickiej szkoły wyższej zlokalizowanej w południowo-wschodniej Polsce (populacja ok. 4000 jednostek). Dobierając próbę, wysłano pocztą elektroniczną 607 zaproszeń do udziału w badaniu, za warunek konieczny rekrutacji uznając łącznie: posiadanie co najmniej jednego urządzenia mobilnego i korzystanie z internetu, dodatkowo kontrolowano strukturę próby ze względu na płeć badanych. Udział w badaniu był dobrowolny. Jako zachętę do udziału w badaniu stosowano niewielką premię w punktach za aktywność w trakcie zajęć prowadzonych przez autora lub innych wykładowców, którzy zgodzili się pomóc autorowi w zebraniu danych. Otrzymano 458 odpowiedzi, z których do analizy przyjęto 407 odpowiedzi kompletnych (stopa zwrotu odpowiedzi wyniosła 75,4%, a efektywna stopa zwrotu – po odliczeniu kwestionariuszy niekompletnych – ok. 67%).

Strukturę próby według podstawowych zmiennych demograficznych oraz wybranych zmiennych charakteryzujących korzystanie z internetu, w tym internetu rzeczy, przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Struktura próby ze względu na wybrane cechy demograficzne i behawioralne

Cecha [jednostka miary]	Statystyka/wariant cechy	Wartość
Struktura wg płci [%]	kobieta	63,9
	mężczyzna	36,1
Wiek [lat]	M	21,6
	SD	2,7
Struktura wg samooceny sytuacji materialnej [%]	bardzo zła	0,0
	zła	4,9
	ani dobra, ani zła	34,9
	dobra	54,3
	bardzo dobra	5,9
Szacunkowy miesięczny dochód na osobę w gospodarstwie domowym [zł/os.]	Q1	500
	Me	1000
	Q3	1667
	M	1176
	SD	831
Intensywność korzystania z internetu za pomocą dowolnego z urządzeń [%]	stale w ciągu dnia	66,7
	codziennie lub prawie codziennie	24,8
	kilka razy w tygodniu lub rzadziej	8,5
Zna pojęcie internetu rzeczy [%]	tak	23,1
	nie	76,9
Korzysta z urządzeń internetu rzeczy [%]	*t*	77,1
	n	22,9

Uwaga: struktura wg płci jest zbieżna ze strukturą studentów uczelni, na której prowadzono badania.

Źródło: badania własne, $n = 407$.

Ponieważ badani na ogół nie zetknęli się z terminem „internet rzeczy", mimo że ok. 3/4 z nich na co dzień korzystało z jego urządzeń, przed skalami dotyczącymi omawianych w artykule zagadnień badanym przedstawiono roboczą definicję tego pojęcia.

Skale wykorzystane w artykule były częścią składową większego kwestionariusza zatytułowanego „Konsument i jego zakupy a technologie informacyjne – edycja 2017", który liczył w najdłuższej ścieżce przejść warunkowych 106 pytań. W szczególności kwestionariusz zawierał adaptowane językowo przez autora skale modelu akceptacji technologii opartego na zaufaniu Komiak i Benbasata [2006], dostosowane w swoim brzmieniu do badania poziomu akceptacji technologii i urządzeń internetu rzeczy.

Tabela 2. Wskaźniki rzetelności i trafności zbieżnej stosowanych skal

Konstrukt	Liczba pozycji	Alfa Cronbacha	CR*	AVE**
Zaufanie poznawcze	6	0,854	0,845	0,479
Zaufanie afektywne	3	0,877	0,895	0,739
Użytkowanie	3	0,872	0,885	0,720
Satysfakcja	2	0,774	0,774	0,631

* Współczynnik rzetelności łącznej (*composite reliability*).
** Proporcja wyodrębnionej wariancji (*average variance extracted*).

Źródło: badania własne, $n = 407$.

Tabela 3. Stwierdzenia stosowanych skal

Konstrukt	Stwierdzenia
Zaufanie poznawcze	Uważam, że urządzenia oparte na technologiach internetu rzeczy są efektywne w swoim działaniu.
	Sądzę, że urządzenia internetu rzeczy dobrze spełniają swoją rolę.
	Ogólnie rzecz biorąc, mogę polegać na urządzeniach internetu rzeczy.
	Wierzę, że urządzenia internetu rzeczy zostały zaprojektowane tak, by działać w moim dobrze pojętym interesie.
	Urządzenia internetu rzeczy są zaprojektowane tak, by zwiększać moje zadowolenie z korzystania z nich.
	Działanie urządzeń internetu rzeczy wskazuje na traktowanie ich użytkowników w sposób szczery i prawdziwy.
Zaufanie afektywne	Czuję się komfortowo, korzystając z urządzeń internetu rzeczy.
	Jestem zadowolony z korzystania z urządzeń internetu rzeczy.
	Czuję zadowolenie z korzystania z urządzeń internetu rzeczy.
Użytkowanie	Bardzo prawdopodobne, że będę używać kolejnych urządzeń internetu rzeczy.
	Zamierzam korzystać z urządzeń internetu rzeczy.
	Prawdopodobnie dokonam zakupu urządzeń internetu rzeczy.
Satysfakcja	Sądzę, że byłbym zadowolony z zakupu urządzeń internetu rzeczy.
	Myślę, że dokonałbym dobrego wyboru, kupując urządzenia internetu rzeczy.

Źródło: badania własne.

Wykorzystane skale są rzetelne i trafne wewnętrznie – podstawowe wskaźniki zawarto w tabeli 2. Stwierdzenia – skalowane według skali typu Likerta – zamieszczono w tabeli 3.

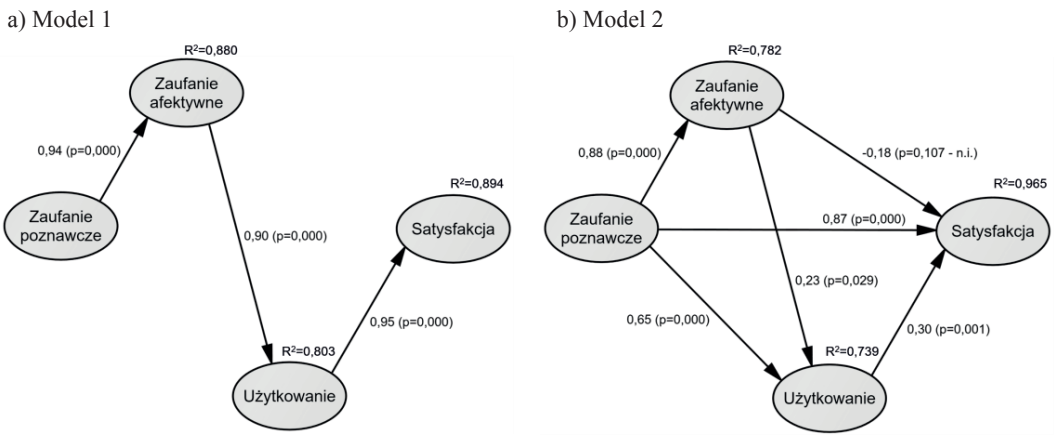
4. Wyniki

Przyjmując za podstawę koncepcję modelu akceptacji technologii opartego na zaufaniu Komiak i Benbasata [2006], estymowano dwa modele równań strukturalnych (SEM), wykorzystując podejście oparte na kowariancji (CB-SEM). Model 1 posiada linearną strukturę zgodną z oryginalnym założeniem Komiak i Benbasata [2006]: zaufanie poznawcze wpływa na zaufanie afektywne, które z kolei objaśnia korzystanie z technologii, a satysfakcja jest efektem tego korzystania. W modelu 2 dodano do postaci bazowej bezpośrednie ścieżki pomiędzy zaufaniem poznawczym a użytkowaniem i satysfakcją, oraz między zaufaniem afektywnym a satysfakcją. Modele wraz z wynikami estymacji przedstawiono na rysunku 1.

Miary dopasowania obu modeli (tabela 3) wskazują na lepsze dopasowanie modelu 2. Problemem dla obu modeli są wysokie korelacje między konstruktami.

Model 1 potwierdza koncepcję Komiak i Benbasata [2006], wskazującą na możliwość objaśnienia użytkowania internetu rzeczy i satysfakcji z tegoż użytkowania poprzez zaufanie poznawcze oraz zaufanie afektywne, będące efektem tegoż pierwszego zaufania, jednak model ten jest słabiej dopasowany do danych w stosunku do modelu zmodyfikowanego.

Wprowadzone modyfikacje sugerują dominującą rolę zaufania poznawczego w wyjaśnianiu zmienności zarówno użytkowania technologii IoT, jak i satysfakcji z niego. Zaufanie afektywne w zmodyfikowanym modelu okazuje się częściowym



Rys. 1. Estymowane modele strukturalne

Źródło: badania własne, n = 407.

mediatorem zależności między zaufaniem poznawczym a użytkowaniem – dodanie bezpośredniej ścieżki między tymi zmiennymi powoduje znaczące obniżenie wartości standaryzowanego współczynnika ścieżkowego dla zależności zaufanie afektywne – użytkowanie w stosunku do modelu 1.

Tabela 4. Miary dobroci dopasowania estymowanych modeli

Miary dobroci dopasowania modelu	Wartości referencyjne*	Model 1	Model 2
Proporcja wariancji wyjaśnionej (R^2): zaufanie afektywne	nie dotyczy	0,880	0,782
Proporcja wariancji wyjaśnionej (R^2): użytkowanie	nie dotyczy	0,803	0,739
Proporcja wariancji wyjaśnionej (R^2): satysfakcja	nie dotyczy	0,894	0,965
c^2/df	<3	3,497	2,125
P(c^2)**	>0,05	0,000	0,000
GFI	>0,90	0,926	0,954
AGFI	>0,80	0,887	0,928
NFI	>0,90	0,936	0,963
TLI	>0,95	0,938	0,972
CFI	>0,95	0,953	0,980
RMSEA	<0,05	0,078	0,053
PCLOSE***	>0,05	0,000	0,344

* Opracowano na podstawie: [Hu, Bentler 1999].

** Dla dużych prób często trudno uzyskać wartość *p* większą niż 0,05 [Hair i in. 1995].

*** PCLOSE jest wartością prawdopodobieństwa związanego z testowaniem hipotezy zerowej, mówiącej o tym, że wartość współczynnika RMSEA w populacji jest nie większa od 0,05, co wskazuje na dobre dopasowanie modelu do danych.

Źródło: badania własne, $n = 407$.

Dodanie bezpośredniej ścieżki między zaufaniem poznawczym a satysfakcją powoduje wyjaśnienie znaczącej części satysfakcji za pomocą tegoż konstruktu, zmniejszając znaczenie wpływu użytkowania na satysfakcję, przy czym wpływ ten pozostaje nadal istotny i pośrednio na satysfakcję wpływa również w niewielkim stopniu zaufanie afektywne, chociaż wpływ pośredni zaufania poznawczego jest znacznie silniejszy. Nie ma natomiast istotnej zależności między zaufaniem afektywnym a satysfakcją z użytkowania internetu rzeczy. Może to sugerować, że wiedza i użytkowanie takich systemów oddziałują silniej na akceptację technologii IoT niż elementy emocjonalne.

5. Dyskusja

Pomimo rozwoju badań dotyczących konsumenckich aspektów korzystania z internetu rzeczy nie ma wielu publikacji, które wskazywałyby w ujęciu modelowym czynniki akceptacji IoT przez konsumentów. Uzyskane wyniki są częściowo zbieżne

z wcześniejszymi analizami autora [Mącik 2018; Mącik 2017]. Sugestia poznawczego, a nie emocjonalnego charakteru akceptacji technologii IoT jest uzasadniona – w świetle modelu 2, a także modeli przedstawionych w pracy [Mącik 2018], wywodzących się z podejścia UTAUT2, można założyć, że użytkowanie IoT, stające się nawykiem dla użytkownika, dobrze tłumaczy satysfakcję z korzystania z technologii internetu rzeczy.

Alternatywne spojrzenie na modelowe ujęcie wspomnianej akceptacji IoT przedstawiono w pracy [Hsu, Lin 2016], w której zamiar korzystania z IoT jest tłumaczony postrzeganymi korzyściami z użytkowania IoT oraz obawami o prywatność. Korzyści są określane bezpośrednimi (dostępnością i „masą krytyczną") oraz pośrednimi sieciowymi efektami zewnętrznymi (w tym przypadku kompatybilnością i komplementarnością urządzeń IoT względem dotychczas posiadanego sprzętu), a obawy o prywatność – zbieraniem danych, nieautoryzowanym wtórnym wykorzystaniem zebranych danych, niewłaściwym ich udostępnianiem oraz błędami ludzkimi i technicznymi. Uzyskane wyniki wskazują na silny wpływ postrzeganych korzyści i częściowo nieistotne zależności między obawami o prywatność. Podobne podejście autora, w którym uzależniano akceptację IoT od wpływu postrzeganych korzyści i obaw związanych z korzystaniem z IoT w kilku wymiarach (w tym odnoszących się do prywatności), również wskazało słabe powiązanie wspomnianych korzyści i obaw [Mącik 2018; Mącik 2017]. Z tego powodu w niniejszym artykule skupiono się na próbie wyjaśnienia akceptacji IoT przez konsumentów w opisany wcześniej sposób.

6. Zakończenie

Przedstawione w artykule przyczynkowe wyniki badań własnych, a także wcześniejsze badania autora, jak również nieliczne inne publikacje [Hsu, Lin 2016] wskazują na konieczność dalszych prac nad modelowym ujęciem procesów akceptacji technologii internetu rzeczy przez konsumentów.

Potwierdzenie przydatności idei modelu akceptacji technologii opartego na zaufaniu Komiak i Benbasata [2006] daje nadzieję na zbudowanie i przetestowanie w kolejnych badaniach modelu bardziej ogólnego, łączącego zastosowane w artykule podejście z wybranymi elementami UTAUT/UTAUT2, jak również określonymi wymiarami korzyści z zastosowań IoT (np. w zakresie wygody i ułatwienia codziennego życia) oraz obaw związanych z funkcjonowaniem sieci IoT (głównie w zakresie obaw dotyczących prywatności), podobnie jak zaproponowano w pracy [Mącik 2018].

Potrzebne jest potwierdzenie zaproponowanych zależności na bardziej zróżnicowanej demograficznie próbie, co dodatkowo pozwoli wskazać zmienne o charakterze demograficznym i behawioralnym, różnicujące poziom akceptacji internetu rzeczu wśród konsumentów.

Literatura

Ajzen I., Fishbein M., 2000, *Attitudes and the attitude-behavior relation: Reasoned and automatic processes*, European Review of Social Psychology, 11, s. 1-33.

Ashton K., 2009, *That 'internet of things' thing*, RFiD Journal, 22(7), s. 97-114.

Brill J., 2014, *The internet of things: Building trust and maximizing benefits through consumer control*, Fordham Law Review, 83(1), s. 205-217.

Cambridge Consultants, 2017, *Review of latest developments in the Internet of Things*, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0007/102004/Review-of-latest-developments-in-the-Internet-of-Things.pdf (20.12.2017).

Corcoran P., 2016, *The Internet of Things: Why now, and what's next?* IEEE Consumer Electronics Magazine, 5(1), s. 63-68.

Davis F.D., Bagozzi R.P., Warshaw P.R., 1989, *User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models*, Management Science, 35(8), s. 982-1003.

Dijk J.A.G.M. van, 2005, *The Deepening Divide: Inequality in the Information Society*, SAGE Publications, Thousand Oaks – London – New Delhi.

Dutton W.H., 2014, *Putting things to work: Social and policy challenges for the Internet of things*, Info, 16(3), s. 1-21.

GrowthEnabler, 2017, *Market Pulse Report, Internet of Things (IoT)*, https://growthenabler.com/flipbook/pdf/IOT%20Report.pdf (23 12. 2017).

Hair J.F. i in., 1995, *Multivariate Data Analysis*, Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Hsu C.-L., Lin J.C.-C., 2016, *An empirical examination of consumer adoption of Internet of Things services: Network externalities and concern for information privacy perspectives*, Computers in Human Behavior, 62, s. 516-527.

Hu L., Bentler P.M., 1999, *Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives*, Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 6(1), s. 1-55.

IAB Polska, 2015, *Internet rzeczy w Polsce*, Warszawa.

Komiak S.Y., Benbasat I., 2006, *The effects of personalization and familiarity on trust and adoption of recommendation agents*,MIS Quarterly, 30(4), s. 941-960.

Kwiatkowska E.M., 2014, *Rozwój Internetu rzeczy – szanse i zagrożenia*, Internetowy Kwartalnik Antymonopolowy i Regulacyjny, 8(3), s. 60-70.

Mącik R., 2016a, *Consumer Decision-Making Styles Extension to Trust-Based Product Comparison Site Usage Model*, Management, 11(3), s. 213-237.

Mącik R., 2016b, *„Internet rzeczy" – postrzegane przez młodych konsumentów korzyści i zagrożenia – wyniki badań wstępnych*, Przedsiębiorczość i Zarządzanie, XVII (zeszyt 4, część 3), s. 11-27.

Mącik R., 2017, *The adoption of the internet of things by young consumers – an empirical investigation*, Economic and Environmental Studies, 17(2), s. 363-388.

Mącik R., 2018, *Postrzeganie i użytkowanie technologii Internetu Rzeczy przez młodych konsumentów – wyniki badań*, [w:] Sułkowski Ł., Kaczorowska-Spychalska D. (red.), *Internet of Things. Nowy paradygmat i metodologia*, Difin, Warszawa.

Mącik R., Mącik D., 2016, *Trust and product/sellers reviews as factors influencing online product comparison dites usage by young consumers*, Managing Global Transitions, 14(2), s. 193-213.

Ożadowicz A., 2014, *Internet rzeczy w systemach automatyki budynkowej*, Napędy i Sterowanie, 12, s. 88-93.

Palfrey J., Gasser U., 2008, *Born Digital: Understanding the First Generation of Digital Natives*, Basic Books, New York.

Venkatesh V. i in., 2003, *User acceptance of information technology: Toward a unified view*, MIS Quarterly, 27(3), s. 425-478.

Venkatesh V. L., Thong J.Y., Xu X., 2012, *Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*, MIS Quarterly, 36(1), s. 157-178.

Wei J., 2014, *How wearables intersect with the cloud and the internet of things: Considerations for the developers of wearables*, IEEE Consumer Electronics Magazine, 3(3), s. 53-56.