



Agata Wawrzyniak

Uniwersytet Szczeciński
Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania
Katedra Społeczeństwa Informacyjnego
agata.wawrzyniak@usz.edu.pl

RACJONALNOŚĆ ZACHOWAŃ KONSUMENTÓW W WIELOAGENTOWYCH MODELACH SYMULACYJNYCH

Streszczenie: Artykuł prezentuje wyniki autorskiego badania racjonalności zachowań konsumentów. Jego celem było określenie ogólnych zasad modelowania zachowania konsumentów w systemach społeczno-gospodarczych na potrzeby budowy wieloagentowych modeli symulacyjnych. Przedmiotem badania były decyzje dotyczące zakupu wybranego produktu żywnościowego. Informacje niezbędne do analizy zachowań w sytuacjach decyzyjnych zgromadzono na podstawie ankiety. Do analizy zachowań konsumentów zastosowano metodę AHP, która pozwala sprowadzić złożony problem decyzyjny do skończonego zbioru kilku wariantów decyzyjnych, wykorzystując zarówno dane ilościowe, jak i jakościowe. Artykuł ma charakter empiryczny i poznawczy.

Słowa kluczowe: zachowania konsumentów, racjonalność, modelowanie i symulacja wieloagentowa, metoda AHP.

JEL Classification: D1, M3.

Wprowadzenie

Ze względu na globalizację rynków, dynamiczny rozwój technologii oraz stale rosnącą konkurencję między przedsiębiorstwami, istotnego znaczenia nabiera szeroko rozumiana wiedza o konsumentach, ich potrzebach, zachowaniach na rynku i prawidłowościach w ich postępowaniu. Zachowania konsumentów i czynniki je determinujące są od wielu lat istotnym nurtem badań nauk ekonomicznych. W dyskusji naukowej na temat zachowań konsumentów zauważalny jest wzrost zainteresowania tą problematyką, zwłaszcza w kontekście badań marketingowych. Jedną z metod pozwalających na prowadzenie badań dotyczących przewidywania zachowania klientów jest modelowanie i symulacja wieloagentowa.

Przy tworzeniu modeli symulacyjnych szczególny nacisk jest kładziony na precyzyjne modelowanie pojedynczych agentów. Agenci w modelach mogą reprezentować bardzo odmienne obiekty: ludzi w różnych rolach (np. konsumenci, gospodarstwa domowe, pracownicy), przedsiębiorstwa (m.in. producenci, usługodawcy, handlowcy), organy administracji, organizacje społeczne, partie polityczne itp. Każdy agent w modelu jest opisywany za pomocą zestawu atrybutów i reguł postępowania (w tym sposobów podejmowania decyzji), które mają za zadanie odwzorować cechy i zachowania agentów w rzeczywistości. Projektując model wieloagentowy, należy brać pod uwagę także możliwą nieracjonalność postępowania i wpływ emocji na agentów-decydentów.

Celem artykułu jest przybliżenie problematyki modelowania zachowania konsumentów w kontekście racjonalności. W pracy dokonano krótkiej charakterystyki symulacji wieloagentowej i jej zastosowań oraz przeprowadzono analizę zachowań konsumentów z zastosowaniem metody AHP.

1. Modelowanie i symulacja wieloagentowa

Modelowanie i symulacja wieloagentowa (ang. *Agent-Based Modelling and Simulation* – ABMS) stanowią obecnie popularny kierunek prac badawczych nad złożonymi systemami, których funkcjonowanie zależy od wzajemnych interakcji niezależnych podmiotów posiadających wspólną funkcję celu. M.J. North i Ch.M. Macal [2007, s. 11] definiują modelowanie wieloagentowe jako sposób modelowania złożonych systemów składających się z niezależnych agentów. W modelu wieloagentowym opisuje się procesy decyzyjne w mikroskali, indywidualnie dla każdego agenta. Następnie w toku modelowania łączy się działania wielu agentów i ich interakcje ze sobą i ze środowiskiem, w którym funkcjonują. Dzięki temu powstaje obraz badanego systemu w makroskali [Siebers, Aickelin, 2008, s. 554-564].

Modele wieloagentowe to klasa modeli pozwalająca na modelowanie systemów gospodarczych, w których istotne znaczenie ma różnorodność agentów. Opis matematyczny takich modeli jest bardzo złożony i dlatego najczęstszą metodą badania ich własności jest podejście symulacyjne. Stąd model wieloagentowy, który bada się za pomocą symulacji, w literaturze przedmiotu jest nazywany symulacją wieloagentową. Ze względu na swoją złożoność symulacje współcześnie przeprowadza się z zastosowaniem technologii informatycznych.

2. Zachowania nabywcze konsumentów a racjonalność podejmowania decyzji

Zachowania konsumentów to pojęcie, którego nie można łatwo zdefiniować, toteż w literaturze przedmiotu można spotkać się z wieloma różnymi znaczeniami tego pojęcia. Obszerny przegląd definicji terminu zachowania konsumentów można znaleźć między innymi w pracach: J.F. Engela, R.D. Blackwella i P.W. Miniarda [1993], G. Antonidesa i W.F. van Raaija [2003], M.R. Solomona [2006], L. Nowak [2009], S. Smyczka [2012]. W artykule przyjęto, że obejmują one wszelkiego rodzaju aktywności – podejmowane w celu zaspokojenia potrzeb – przed dokonaniem zakupu, związane z dokonaniem zakupu oraz po sfinalizowaniu zakupu.

Teoria ekonomii zakłada, że podmioty działające na rynku, w tym konsumenci, przy podejmowaniu decyzji kierują się zasadą racjonalności. Oznacza to, według J. Sendy [1998, s. 159], że konsument dokonuje optymalnego wyboru koszyka dóbr i usług, czyli osiąga maksimum satysfakcji z ich nabycia przy danym nakładzie finansowym lub nabywając określony koszyk, dąży do osiągnięcia preferowanego stopnia satysfakcji, minimalizując jednocześnie nakłady finansowe. Wynika stąd, że racjonalność zachowań jest bezpośrednio związana z poprawnym myśleniem i logicznym podejmowaniem decyzji odnośnie tego, jakie potrzeby, w jaki sposób i przy użyciu jakich środków zostaną zaspokojone.

Jednak z praktyki wynika, że konsumenci nie zawsze postępują w sposób modelowy, ponieważ na ich decyzje wpływa wiele czynników natury subiektywnej. Często kierują się impulsami, wrażeniem, osobistymi odczuciami, a nie obiektywną wiedzą na temat produktu czy usługi. Wybory podejmowane przez konsumentów w wielu wypadkach są nieracjonalne, co było jednym z powodów powstania ekonomii behawioralnej. Nobliści D. Kahneman i A. Tversky zbadali, że ludzie często podejmują decyzje na podstawie ograniczonej racjonalności.

3. Badanie racjonalności zachowań konsumentów

Podejmowanie decyzji jest nieodłącznym elementem świadomego funkcjonowania człowieka nie tylko na rynku dóbr i usług, ale w każdej jego działalności. Przedmiotem przeprowadzonego badania była analiza racjonalności zachowań konsumentów w kontekście podejmowanych przez nich decyzji dotyczących wyboru określonego produktu żywnościowego. W czasie badania respondentom prezentowano dwa rodzaje ciastek: ciastko A – produkt prozdrowotny z niestandardowym składnikiem (ciastko z dodatkiem pokrzywy, niedo-

stępne na rynku) oraz ciastko B – produkt standardowy (zwykle ciastko, dostępne w punktach handlowych). Oba produkty były poddawane ocenie organoleptycznej przez respondentów, którzy po spożyciu danego ciastka wypełniali odpowiednią część ankiety. Celem przeprowadzonego badania była ocena racjonalności zachowań ludzi podejmujących wybory według zaproponowanych kryteriów.

Badania przeprowadzono wśród studentów Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu oraz Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu w czerwcu 2016 r. Łączna liczba respondentów wyniosła 144 osoby. Wśród respondentów dominowały kobiety – 61,1%, jest to wynikiem obecnej struktury demograficznej tej grupy społecznej (według stanu na 30.11.2015 kobiety stanowią 57,7% całej populacji studentów; *www 1*). Uczestnikami badania były osoby młode – 81,9% ogółu stanowiły osoby w typowym wieku studenckim (20-25 lat). Większość ankietowanych mieszkała w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców.

3.1. Zastosowane metody i narzędzia badawcze

W pracach badawczych zastosowano metodę sondażu z wykorzystaniem kwestionariusza ankietowego oraz testu ślepego (ciastka były prezentowane respondentom bez podawania nazwy produktu, marki i producenta). Kwestionariusz ankiety był podzielony na dwie części. W pierwszej części znalazły się pytania dotyczące preferencji zakupowych potencjalnych konsumentów tego typu produktów. W drugiej części poddano ocenie organoleptycznej oba rodzaje ciastek. Zadanie respondentów polegało na obejrzeniu i degustacji ciastka oraz dokonaniu oceny pod względem: wyglądu, koloru, smaku, zapachu, konsystencji i kruchości. Pytania zawarte w tej części kwestionariusza miały charakter pytań zamkniętych (zastosowano pięciostopniową skalę Likerta, gdzie 1 – ocena bardzo zła, 5 – ocena bardzo dobra). Ze względu na to, że ocenie poddano dwa rodzaje ciastek, ten zestaw pytań pojawił się w kwestionariuszu dwukrotnie – raz jako pytania odnoszące się do produktu A i raz jako pytania dotyczące produktu B. W tej części umieszczono także pytanie dotyczące decyzji kupna ciastka (*Które ciasteczko kupiłby/kupiłaby Pan/i, A czy B?*). Ostatnią część kwestionariusza ankiety stanowiły pytania o dane demograficzne (wiek, płeć, miejsce zamieszkania).

W analizie zebranych danych empirycznych zastosowano metodę AHP, która została wybrana z powodu jej ugruntowanych podstaw teoretycznych oraz licznych potwierdzeń stosowności tej metody we wspomaganii decyzji ekonomicznych [Downarowicz i in., 2000, s. 2; Kuczera, 2015].

Celem zastosowania metody AHP było wybranie jednego z dwóch proponowanych ciastek zgodnie z zadeklarowanymi przez respondenta preferencjami. Zgodnie z założeniami metody AHP najpierw stworzono listę kryteriów oceny, względem których oceniane będą poszczególne warianty decyzyjne (czyli ciastko A i ciastko B):

- K_1 – smak,
- K_2 – kruchość,
- K_3 – konsystencja,
- K_4 – zapach,
- K_5 – kolor,
- K_6 – wygląd.

Następnie przeprowadzono porównania kryteriów parami, korzystając z ocen punktowych (pierwsza część kwestionariusza ankiety). W tym celu przyjęto następującą dziewięciostopniową skalę ważności kryteriów:

- 1 – porównywalne (oba warianty są równie dobre),
- 3 – słaba preferencja (wariant A jest nieznacznie lepszy od B),
- 5 – silna preferencja (wariant A jest wyraźnie lepszy od B),
- 7 – bardzo silna preferencja (wariant A jest zdecydowanie lepszy od B),
- 9 – maksymalna preferencja (wariant A jest bezwzględnie lepszy od B),
- 2, 4, 6, 8 – wartości pośrednie.

Skala ważności kryteriów umożliwia wykorzystanie doświadczeń i wiedzy osoby podejmującej decyzje oraz pozwala na wskazanie, ile razy dany element przeważa nad innym, na przykład w odniesieniu do danego kryterium. Konsument może wyrazić swoje oceny dla każdej pary elementów. Najpierw słownie, a następnie preferencje są zapisywane w postaci liczb jako 1, 3, 5, 7, 9. Ponadto wprowadzane są liczby pośrednie (parzyste – 2, 4, 6, 8).

Proces porównania kryteriów opiera się na skali ważności danego kryterium, dlatego w macierzy porównawczej są wpisywane także odwrotności oceny punktowej (por. tab. 1). Macierz $A = [a_{ij}]$ ma na przekątnej wartość 1 oraz własność $a_{ji} = 1/a_{ij}$. W każdej kolumnie macierzy A sumowane są oceny a_{ij} według zależności:

$$k_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} . \quad (1)$$

Tabela 1. Przykładowa macierz ważności kryteriów

Kryteria	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6
K_1	1,00	7,00	7,00	9,00	9,00	9,00
K_2	0,14	1,00	5,00	7,00	7,00	7,00
K_3	0,14	0,20	1,00	5,00	5,00	5,00
K_4	0,11	0,14	0,20	1,00	0,33	3,00
K_5	0,11	0,14	0,20	3,00	1,00	1,00
K_6	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00	1,00
Suma	1,62	8,63	13,60	25,33	23,33	26,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Następnie przeprowadza się normowanie kryteriów. W pierwszym kroku wyznacza się wartości macierzy $B = [b_{ij}]$:

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{k_j}, \quad (2)$$

gdzie:

a_{ij} – wartości oceny produktu,

b_{ij} – suma wartości ocen w danej kolumnie,

k_j – suma ważności kryteriów z macierzy A.

W kolejnym kroku oblicza się wektor sum częściowych:

$$s_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (3)$$

oraz wagi kryteriów:

$$w_i = \frac{s_i}{n}, \quad (4)$$

gdzie $i = 1, \dots, n$.

Macierz wag kryteriów przedstawiono w tab. 2.

Tabela 2. Przykładowa znormalizowana macierz kryteriów i wektor priorytetów

Kryteria	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	Waga (w_i)	
K_1	0,62	0,81	0,51	0,36	0,39	0,35	W_1	0,51
K_2	0,09	0,12	0,37	0,28	0,30	0,27	W_2	0,24
K_3	0,09	0,02	0,07	0,20	0,21	0,19	W_3	0,13
K_4	0,07	0,02	0,01	0,04	0,01	0,12	W_4	0,04
K_5	0,07	0,02	0,01	0,12	0,04	0,04	W_5	0,05
K_6	0,07	0,02	0,01	0,01	0,04	0,04	W_6	0,03
Suma	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Suma	1,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Pełna ocena wariantów w oparciu o procedurę AHP zawiera również obliczenie współczynnika spójności ocen CR (*Consistency Ratio*), którego wartość nie powinna przekraczać 0,10. Wysoka wartość CR oznacza, że decydent dokonuje porównań w sposób niekonsekwentny i może sugerować jego niedopatrzenie. Z punktu widzenia przyjętego celu badań obliczenie wartości CR nie jest konieczne (w badaniu szukano właśnie nieracjonalności w zachowaniu) i dla zachowania przejrzystości artykułu zostanie pominięte. Szczegółowy algorytm można znaleźć m.in. w oryginalnej publikacji T.L. Saaty'ego [1980].

Kolejnym krokiem jest ranking wariantów według kryteriów, który polega na ocenie produktów w odniesieniu do danego kryterium i porównaniu ich między sobą. Dane empiryczne do przeprowadzenia obliczeń w tym kroku pochodzą z drugiej części kwestionariusza ankiety.

Po przeprowadzeniu rankingu wariantów wykonywane jest kolejne normowanie według wzoru:

$$d_{ij} = \frac{c_{ij}}{k_j}, \quad (5)$$

gdzie:

c_{ij} – wartości oceny produktu,

d_{ij} – suma wartości ocen w danej kolumnie,

k_j – suma ważności kryteriów z macierzy preferencji.

W kolejnym kroku oblicza się wektor sum częściowych:

$$s_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} \quad (6)$$

oraz wagi kryteriów:

$$wk_i = \frac{s_i}{n}, \quad (7)$$

gdzie $i = 1, \dots, n$.

Znormalizowaną macierz preferencji i wektor priorytetów dla K_2 przedstawiono w tab. 3.

Tabela 3. Przykładowa znormalizowana macierz preferencji i wektor priorytetów dla kryterium K_2 – kruchość

Produkty	Oceny	Ciastko A	Ciastko B	Waga (wk_i)	
			4	2	w_1
Ciastko A	4	0,83	0,83	w_2	0,17
Ciastko B	2	0,17	0,17	Suma	1,00
Suma		1,00	1,00		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Powyższe kroki powtórzono w omawianych badaniach dla wszystkich sześciu kryteriów.

Ostatnim etapem metody AHP jest ostateczna ocena produktów. Wartość rangi przyporządkowana odpowiedniemu wariantowi według danego kryterium jest równa iloczynowi wagi danego kryterium oraz ocenie danego wariantu według danego kryterium. Wyniki oceny ciastek zestawiono w tab. 4.

Tabela 4. Przykładowe zestawienie końcowe i ranking produktów

Produkty	Kryteria						Suma	Ranking
	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6		
Ciastko A	0,442	0,197	0,115	0,037	0,042	0,027	0,860	1
Ciastko B	0,063	0,039	0,016	0,007	0,008	0,005	0,140	2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

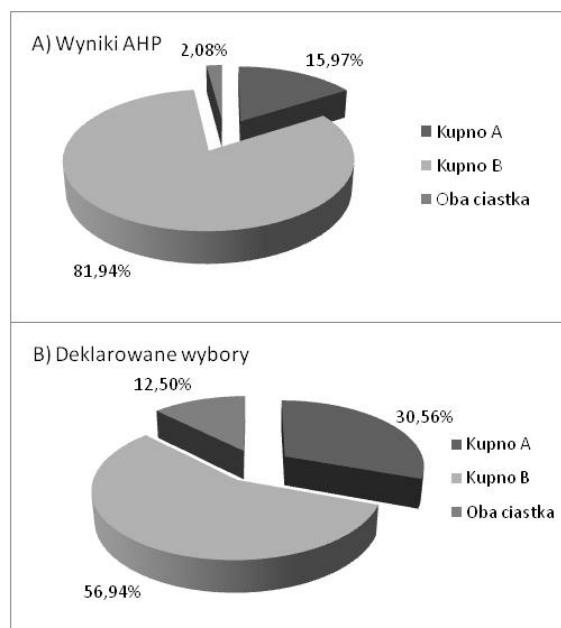
W metodzie AHP wyższa wartość oceny wariantu oznacza wyższą jego przydatność dla decydenta. W analizowanym przez nas przykładzie możemy stwierdzić, że dla konsumenta charakteryzującego się takimi oczekiwaniami, jak decydent, który wyraził je w tab. 1 (w odniesieniu do ważności kryteriów) oraz w tab. 3 (porównując warianty), najkorzystniejszym (optymalnym) rozwiązaniem będzie wybór ciastka A. Całą procedurę obliczeniową związaną z AHP, którą zaprezentowano powyżej, przeprowadzono dla wszystkich respondentów biorących udział w badaniu ($N = 144$).

Ostatnim krokiem przyjętej procedury badawczej było porównanie wyników otrzymanych dzięki zastosowaniu metody AHP z odpowiedziami udzielonymi przez respondentów na ostatnie pytanie drugiej części kwestionariusza, które dotyczyło decyzji kupna ciastka (*Które ciasteczko kupiłby/kupiłaby Pan/i, A czy B?*).

3.2. Wyniki badań

Uzyskane wyniki badań pozwalają stwierdzić, że nie wszyscy badani postępowali racjonalnie w sytuacjach decyzyjnych. W wielu przypadkach dokonywane przez nich wybory nie pokrywały się z określonymi wcześniej priorytetami. Obliczenia wykonane z zastosowaniem metody AHP wskazują, że kupno ciastka A jest decyzją optymalną dla 23 respondentów (15,97% ogółu badanych), natomiast kupno ciastka B jest korzystniejszym wyborem dla 118 osób (81,94%) (rys. 1A). Jedynie w przypadku 3 osób (2,08%) wynik wskazuje, że dla nich ciastka są porównywalne (oba warianty są równie dobre). Wyniki analizy statystycznej decyzji deklarowanych wprost przez konsumentów pokazują, że

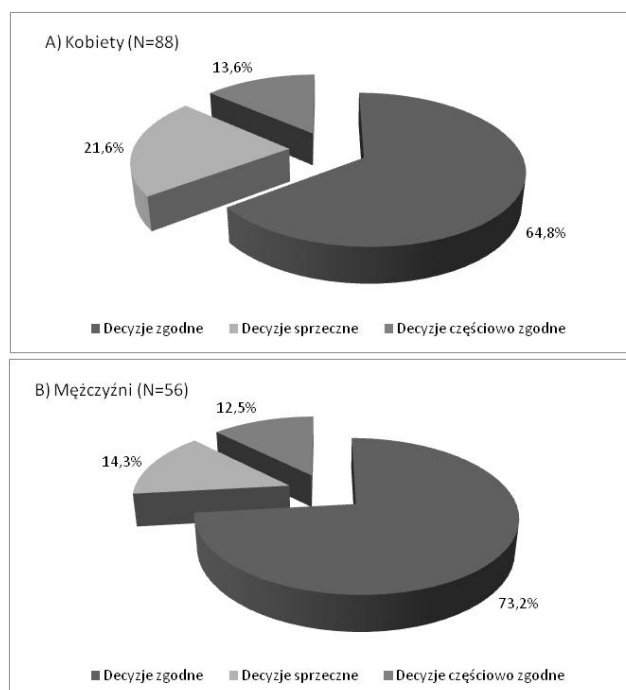
więcej osób byłoby skłonnych kupić ciastko A – 44 respondentów, co stanowi 30,56%, a co za tym idzie, mniej konsumentów zdecydowało się na wybór ciastka B – 82 osoby (56,94%). Na bezpośrednio zadane pytanie: *Które ciasteczko kupił-by/kupiliby Pani/i?*, aż 12,50% nie było w stanie udzielić jednoznacznej odpowiedzi (rys. 1B).



Rys. 1. Decyzje kupna (N = 144)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Pogłębiona analiza zachowania badanych konsumentów wskazuje na jeszcze większe rozbieżności między optymalnymi decyzjami podjętymi zgodnie z wcześniej określonymi preferencjami a deklarowanymi wyborami. W sposób w pełni racjonalny zachowało się tylko 98 respondentów (68,06% decyzji), natomiast 27 osób podjęło decyzje nieracjonalne z punktu widzenia wyników AHP (18,75%). W 24 przypadkach metoda AHP wskazywała, że wyborem optymalnym będzie kupno ciastka B, a konsumenci zdecydowali się na ciastko A. Z kolei w 3 przypadkach, według AHP, wyborem korzystniejszym było kupno ciastka A, lecz respondenci zadeklarowali chęć kupna ciastka B. Natomiast 13,19% wszystkich decyzji była częściowo zgodna, tzn. wyniki AHP wskazywały na ciastko A lub B, a konsumenci nie potrafili dokonać jednoznacznego wyboru (wybierali oba ciastka). Rys. 2 prezentuje porównanie otrzymanych wyników z uwzględnieniem płci respondentów.



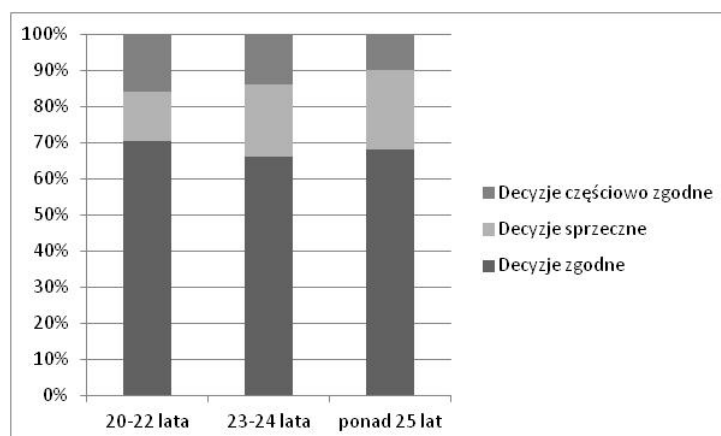
Rys. 2. Decyzje respondentów z uwzględnieniem płci (N = 144)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Drugim kryterium demograficznym wziętym pod uwagę w przeprowadzonych analizach był wiek respondentów. Na rys. 3 pokazano w zestawieniu procentowym udział decyzji sprzecznych, zgodnych i częściowo zgodnych w podziale na trzy grupy wiekowe:

- grupa 1: badani w wieku od 20 do 22 lat – 44 osoby,
- grupa 2: badani w wieku od 23 do 24 lat – 50 osób,
- grupa 3: badani w wieku od 25 do 47 lat – 50 osób.

Wraz z wiekiem zwiększył się udział decyzji sprzecznych w ogóle podejmowanych decyzji (z 13,64% w grupie najmłodszych respondentów do 22,0% w grupie osób najstarszych), czyli można stwierdzić, że racjonalność podejmowanych decyzji w badanej grupie maleje wraz z wiekiem. Natomiast odsetek osób niezdecydowanych, podejmujących decyzje częściowo zgodne z wynikami AHP, maleje (z 15,91% do 10%).



Rys. 3. Decyzje respondentów z uwzględnieniem wieku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Podsumowanie

Reasumując dotychczasowe rozważania, można sformułować następujące wnioski:

- nie wszystkie decyzje podejmowane przez konsumentów były zgodne z deklarowanymi preferencjami,
- wyniki uzyskane dzięki zastosowaniu metody AHP nie pokrywały się w pełni z danymi pochodzącymi z ankiety (tylko 68,06% decyzji było ze sobą zgodnych),
- nie wszystkie decyzje były więc racjonalne, ich odsetek jest na tyle duży (18,75%), że konieczne jest uwzględnianie zachowań nieracjonalnych w modelu wieloagentowym.

Należy przyjąć, że konsumenci nie zawsze zachowują się racjonalnie. Oddziałują na nich przeżywane emocje, a oni sami często postępują intuicyjnie lub nieświadomie. W związku z tym, projektując model wieloagentowy, należy brać pod uwagę tę możliwą nieracjonalność postępowania i wpływ emocji na agentów-konsumentów.

Opracowanie komputerowego modelu symulacyjnego do opisu zachowania konsumentów pozwala na jednoczesną analizę wielu czynników. Identyfikacja czynników, które w najsilniejszy sposób wpływają na decyzje zakupowe, może ułatwić i przyspieszyć podejmowanie właściwych decyzji przez osoby odpowiedzialne za tworzenie planów marketingowych w firmach. Symulacja wieloagentowa daje także możliwość modelowania interakcji między poszczególnymi

agentami-konsumentami. Dzięki zastosowaniu specjalistycznego oprogramowania eksperymenty symulacyjne można wielokrotnie powtarzać, zmieniając za każdym razem parametry oraz obserwować i analizować wpływ wielu kombinacji czynników na zachowania agentów. Dalsze badania prowadzone przez autorkę artykułu będą miały na celu konstrukcję wieloagentowego modelu symulacyjnego, w którym uwzględnione będą zarówno racjonalne, jak i nieracjonalne typy zachowań konsumentów-agentów. Pozwoli to na prowadzenie eksperymentów w odniesieniu do modelu w większym stopniu odzwierciedlającego realnie funkcjonujący system rynkowy.

Literatura

- Antonides G., van Raaij W.F. (2003), *Zachowanie konsumenta*, PWN, Warszawa.
- Downarowicz O., Krause J., Sikorski M., Stachowski W. (2000), *Zastosowanie metody AHP do oceny i sterowania poziomem bezpieczeństwa złożonego obiektu technicznego* [w:] O. Downarowicz (red.), *Wybrane metody ergonomii i nauki o eksploatacji*, Politechnika Gdańska, Gdańsk, s. 7-42.
- Engel J.F., Blackwell R.D., Miniard P.W. (1993), *Consumer Behavior*, The Dryden Press, Chicago.
- Kuczera K. (2015), *Metoda AHP identyfikacji preferencji decydentów*, „*Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*”, nr 3, s. 34-45.
- North M.J., Macal C.M. (2007), *Managing Business Complexity: Discovering Strategic Solutions with Agent-Based Modeling and Simulation*, Oxford University Press, Oxford.
- Nowak L. (2009), *Uwarunkowania zachowań konsumenckich młodzieży akademickiej. Eksploracja struktur ukrytych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
- Saaty T.L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- Senda J. (1998), *Podstawowe aspekty racjonalności zachowań konsumenckich*, „*Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny*”, nr 2, s. 159-170.
- Siebers P.O., Aickelin U. (2008), *Introduction to Multi-agent Simulation* [w:] F. Adam, P. Humphreys (eds.), *Encyclopedia of Decision Making and Decision Support Technologies*, Idea Group Publishing, Pennsylvania, s. 554-564.
- Smyczek S. (2012), *Consumer Behavior on International Market*, Placet, Warszawa.
- Solomon M.R. (2006), *Zachowania i zwyczaje konsumentów*, Helion, Gliwice.
- [www 1] <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-stan-w-dniu-30-xi-2015-r-dane-wstepne,8,3.html> (dostęp: 01.03.2017).

RATIONALITY OF CONSUMER BEHAVIOUR IN MULTI-AGENT SIMULATION MODELS

Summary: The article presents results of authors own study of rationality of consumer behavior. Its main objective was to determine general principles of consumer behavior modeling in socio-economic systems that are necessary for building multi-agent simulation models. A subject of research was purchase decisions concerning chosen food product. Data necessary for analysis of behavior in decisive situations were collected from questionnaires. To analyse the data, analytic hierarchy process (AHP) has been used. This method enables the fragmentation of the complex decision problem and the creation of final ranking. AHP uses quantitative data, as well as qualitative data. The article has an empirical and cognitive character.

Keywords: consumer behavior, rationality, agent based modelling and simulation (ABMS), analytic hierarchy process (AHP).