

Paweł Kuśmierczyk

RÓŻNICA MIĘDZY RYZYKIEM A NIEPEWNOŚCIĄ I ICH WPŁYW NA SYTUACJĘ DECYZYJNĄ PODMIOTU

1. Wstęp

W związku z olbrzymią złożonością i nieprzewidywalnością otoczenia podmioty ekonomiczne są zmuszone do podejmowania swoich decyzji na podstawie niepełnych informacji. Modelując tak podejmowane decyzje, opisuje się najczęściej wybory dokonywane przez jednostki w warunkach ryzyka albo niepewności. Celem pracy jest opisanie różnic w sytuacji decyzyjnej podmiotów działających w warunkach ryzyka i niepewności oraz zanalizowanie wynikających stąd różnic w sposobie modelowania tych decyzji, a także zastanowienie, czy stosowane rozróżnienie sytuacji informacyjnej podmiotów ma jakiegokolwiek znaczenie praktyczne.

2. Decyzje podejmowane w warunkach niepełnej informacji

Ekonomia, opisując funkcjonowanie podmiotów gospodarczych, posługiwała się początkowo bardzo upraszczającym założeniem doskonałej informacji. Oznaczało ono, że wszystkie gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa mają pełną wiedzę o wszystkich istotnych aspektach otoczenia, a podejmując decyzje, są one pewne wynikłych stąd konsekwencji. Teoria ekonomii budowana na podstawie tych założeń miała jednak niewiele wspólnego z faktycznym funkcjonowaniem podmiotów w rzeczywistości gospodarczej. Warunki pełnej informacji są zatem fikcją. W istocie podejmowane decyzje i ich konsekwencje dla podmiotów zależne są od bardzo wielu różnych czynników. Żadna jednostka nie jest w stanie przewidzieć ich wszystkich, co powoduje, że praktycznie każda decyzja podejmowana w rzeczywistości gospodarczej oparta jest na niepełnej informacji. Praktycznie trudno wyobrazić sobie sytuację, w której okoliczności podejmowania decyzji pozwalałyby przyjmować, iż ma się do czynienia z warunkami pewności. Typowy problem decyzyjny gospodarstwa domowego oznacza wybór najbardziej pożądanego koszyka dóbr z punktu widzenia jego systemu preferencji i możliwości budżetowych. Aby spełnione były warunki pełnej informacji, gospodarstwo to musia-

łoby mieć kompletną wiedzę odnośnie do swoich możliwości finansowych oraz swoich preferencji odnośnie do dóbr. Te zależą jednak od przyszłości, która jest nieznana, stąd nie mogą nigdy być określone w sposób pewny. Podobnie rzecz się ma z decyzjami przedsiębiorstw dotyczącymi doboru czynników produkcji czy rynków, na których zamierzają one działać. Konsekwencje dokonanych wyborów są zawsze niepewne, nikt bowiem nie jest w stanie przewidzieć w pełni wszystkich zdarzeń z przyszłości. Model podejmowania decyzji w warunkach pełnej informacji jest bez wątpienia przydatny, stanowiąc zarówno pewne przybliżenie rzeczywistości gospodarczej, jak i podstawę do rozwoju bardziej realistycznych modeli. Ponieważ jednak w warunkach niepełnej informacji podejmowana jest większość decyzji, to właśnie są one głównym przedmiotem zainteresowania ekonomii.

Sytuacja niepełnej informacji oznacza warunki, w których podmiot nie ma całkowitej pewności odnośnie do konsekwencji podjętych przez siebie działań. W 1921 r. Frank Knight zaproponował podział decyzji podejmowanych w tych warunkach na decyzje podejmowane w warunkach ryzyka (*risk*) oraz w warunkach niepewności (*uncertainty*), który to przyjął się powszechnie w ekonomii¹. Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka oznacza sytuację, w której podmiot nie jest pewien konsekwencji podjętych przez siebie działań, ale zna obiektywnie dane prawdopodobieństwa zajścia odpowiednich zdarzeń. Podejmowanie natomiast decyzji w warunkach niepewności oznacza sytuację, w której prawdopodobieństwa odpowiednich konsekwencji działań nie są dane w sposób obiektywny, a zatem wiedza podejmującego decyzję podmiotu jest silniej ograniczona. Trzeba wspomnieć, że w literaturze wymienia się także inne rodzaje sytuacji decyzyjnych podejmowanych np. w warunkach ignorancji czy w warunkach konfliktu². Warunki ignorancji mają oznaczać sytuację, w której podmiot nie ma żadnej wiedzy dotyczącej konsekwencji podjętych przez siebie działań. Jest to zatem szczególnie (skrajny) przypadek warunków niepewności. Warunki konfliktu oznaczają natomiast sytuację, w której niepewność podmiotów bierze się z braku wiedzy o decyzjach innych podmiotów. Sytuacja ta jest przedmiotem zainteresowania teorii gier, nie dokonano zatem jej analizy w tym artykule.

Najogólniej podejmowanie decyzji przez jednostki znajdujące się w warunkach niepełnej informacji scharakteryzować można jako sytuację, w której mają one dokonać wyboru najbardziej preferowanego działania spośród pewnego dostępnego zbioru³. Każde z dostępnych działań prowadzić może do różnych konsekwencji.

¹ Por. S. Forlicz, *Niedoskonała wiedza podmiotów rynkowych*, PWN, Warszawa 2001; S. Heilpern, *Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka i niepewności*, AE, Wrocław 2001.

² Np. S. Forlicz, wyd. cyt.

³ W tym artykule modelowanie decyzji w warunkach niepełnej informacji przedstawione zostało bardzo ogólnie, bez zbytniego rozwijania tego tematu. W podręcznikach teorii decyzji zaleca się więcej, np. R.D. Luce, H. Raiffa, *Games and Decisions*, Dover Publications 1989; D.W. Miller, M.K. Starr, *Praktyka i teoria decyzji*, PWN, Warszawa 1971. W pracy doktorskiej *Racjonalne decyzje w warunkach, niepełnej informacji* tematyka ta została rozszerzona.

Istotą sytuacji niepełnej informacji jest to, że podmiot nie ma pewności, która z możliwych konsekwencji w wypadku każdego (lub części) z działań wystąpi. Zakładamy przy tym, że w przypadku każdego z działań podmiot zna zbiór możliwych konsekwencji, do których może ono prowadzić, choć nie wie zazwyczaj, która z nich konkretnie będzie miała miejsce. Co prawda, w definicji warunków ignorancji mówi się czasem, że niewiedza podmiotu sięga tak daleko, iż może nawet nie znać on wszystkich potencjalnych konsekwencji, jednak w dalszej części artykułu pokazane zostaje, że przypadek ten daje się w pełni przedstawić za pomocą opisanego wcześniej schematu. Niepewność dotycząca tego, do jakiej konsekwencji prowadzić będzie dane działanie, utożsamia się często z brakiem pełnej wiedzy na temat stanu świata, który nastąpi. Przez stan świata rozumie się tu opis wszelkich istotnych czynników wpływających na decyzję podmiotu. Jako przykład decyzji podejmowanej w warunkach niepełnej informacji podać można następujący klasyczny przykład, pochodzący z publikacji Savage'a [1954]⁴: „Twoja żona rozbiła właśnie pięć dobrych jajek do miski, gdy wszedłeś i na ochotnika zaoferowałeś się skończyć omlet. Szóste jajko, które z pewnych powodów musi być albo użyte do omletu, albo wyrzucone do kosza, leży nie rozbite obok miski. Musisz zdecydować, co zrobić z tym nie rozbitym jajkiem. Być może nie będzie zbyt dużym uproszczeniem, jeśli powiemy, że musisz wybrać tylko między jednym z trzech działań, a mianowicie: rozbiciem jajka do miski, zawierającej pozostałe pięć jajek, rozbiciem go na spodek w celu zbadania albo wyrzuceniem go bez badania. W zależności od stanu jajka każde z tych trzech działań niesie za sobą pewne konsekwencje, które rozważasz, a które przedstawione są w tabeli”:

Tabela 1. Przykład decyzji w warunkach niepełnej informacji

Działanie	Stan	
	Dobre	Zepsute
Rozbić do miski	Omlet z sześciu jajek	Nie ma omletu i pięć dobrych jajek zniszczonych
Rozbić na spodek	Omlet z sześciu jajek i spodek do umycia	Omlet z pięciu jajek i spodek do umycia
Wyrzucić	Omlet z pięciu jajek i jedno dobre jajko zniszczone	Omlet z pięciu jajek

Źródło: R.D. Luce, H. Raiffa, wyd. cyt., s. 276.

Każda para działania i stanu prowadzi do jednoznacznej konsekwencji opisanej w tabeli. Ponieważ podmiot nie wie, który ze stanów świata jest prawdziwy, tzn. czy jajko jest dobre, czy zepsute, stąd decyzja jego podejmowana jest w warunkach niepełnej informacji.

⁴ Opis za: R.D. Luce, H. Raiffa, wyd. cyt., s. 276.

3. Różnice między decyzjami podejmowanymi w warunkach ryzyka i niepewności – teoria i wyniki empiryczne

Mówimy, że podmiot znajduje się w warunkach ryzyka, jeżeli zna on dokładne (dane obiektywnie) prawdopodobieństwa zajścia poszczególnych konsekwencji działań. W przykładzie przedstawionym w poprzednim rozdziale oznaczałoby to, że decydent musiałby znać prawdopodobieństwo tego, czy jajko jest dobre, czy zepsute. Opisuując sytuację decyzyjną podmiotu w warunkach ryzyka, używa się zwykle pojęcia loterii. Decyzja podmiotu dotyczy wyboru najbardziej preferowanego wektora postaci $(x_1, p_1; x_2, p_2; \dots; x_n, p_n)$, gdzie x_i oznaczają kolejne dostępne alternatywy (konsekwencje), a p_i prawdopodobieństwa ich wystąpienia.

Opierając się na odpowiednich założeniach dotyczących zachowania racjonalnych podmiotów w warunkach ryzyka⁵, von Neumann i Morgenstern udowodnili, że optymalnym wyborem dla podmiotu jest wybór loterii o najwyższej oczekiwanej użyteczności. Od tego momentu model oczekiwanej użyteczności von Neumanna i Morgensterna stał się podstawowym modelem podejmowania decyzji przez racjonalne jednostki znajdujące się w warunkach ryzyka.

Sytuacja ryzyka oznaczała warunki, w których podmiot dysponował pewną informacją dotyczącą prawdopodobieństw zajścia poszczególnych konsekwencji jego działań. Gdy warunek ten nie jest spełniony, mamy do czynienia z niepewnością. Właśnie takiej sytuacji dotyczył przykład Savage'a przedstawiony wcześniej. Człowiek podejmujący decyzję o tym, co zrobić z ostatnim jajkiem, nie dysponował bowiem obiektywnie danym rozkładem prawdopodobieństwa tego, czy to jajko jest dobre, czy zepsute. Istnieje wiele modeli podejmowania decyzji poświęconych temu, jak w takiej sytuacji podejmowane są decyzje przez podmioty. Wymienić można tu kryteria: pesymizmu, rozczarowania czy optymizmu⁶. Cechą wspólną tych kryteriów jest to, iż nie opierają się one w ogóle na pojęciu prawdopodobieństwa. Największe uznanie w ekonomii zdobyła jednak subiektywna teoria oczekiwanej użyteczności Savage'a. W teorii tej przyjmuje się, że w warunkach niepewności (czyli przy braku obiektywnie danego rozkładu prawdopodobieństwa) decydenci kierują się jak gdyby subiektywnymi przekonaniami dotyczącymi prawdopodobieństw poszczególnych zdarzeń. Opierając się na pewnych założeniach odnośnie do spójności decyzji w takich warunkach, Savage zdołał wykazać, że wybór najbardziej preferowanego działania w warunkach niepewności sprowadza się do wyboru działania o najwyższej oczekiwanej użyteczności. Analiza Savage'a pokazała zatem, że problem decyzyjny w warunkach niepew-

⁵ Zakłada się tu, że podmiot ma kompletny i przechodni system preferencji, w zgodzie z którym dokonuje wyborów, oraz że spełnione są odpowiednie aksjomaty dotyczące spójności zachowania w warunkach ryzyka.

⁶ Informacje dotyczące tych kryteriów znaleźć można w dowolnym podręczniku poświęconym podejmowaniu decyzji w warunkach niepewności, por. np. R.D. Luce, H. Raiffa, wyd. cyt. czy D.W. Miller, M.K. Starr, wyd. cyt.

ności ma takie samo rozwiązanie jak problem decyzyjny podjęty w warunkach ryzyka, z tą jednak różnicą, że obiektywnie dane prawdopodobieństwa z modelu von Neumanna i Morgensterna zastąpione zostały subiektywnymi prawdopodobieństwami sformułowanymi przez podmiot. W swojej teorii Savage uznaje, że w każdej sytuacji podmiot jest w stanie sformułować pewne przekonania odnośnie do szans zajścia poszczególnych zdarzeń i na podstawie tych przekonań podjąć decyzję⁷. Obejmuje to także przypadek całkowitej ignorancji, jeśli bowiem podmiot nie ma absolutnie żadnej wiedzy dotyczącej szans zajścia odpowiednich konsekwencji swoich decyzji, to zachowuje się w świetle teorii Savage'a tak, jakby uznawał, że prawdopodobieństwa te są równe, jeśli natomiast nie jest świadomy pewnych możliwych konsekwencji, to zachowuje się tak, jakby uznawał, że prawdopodobieństwo zajścia tych konsekwencji jest równe zeru. Model Savage'a był krytykowany właśnie ze względu na założenie, że wszelki podmiot w każdej sytuacji niepewności będzie w stanie sformułować wewnętrznie spójny system subiektywnych prawdopodobieństw. Autorzy postulujący, by do opisu zachowania podmiotów w warunkach niepewności używać prostych kryteriów pesymizmu czy optymizmu twierdzili, że podmioty nie wykorzystują przy podejmowaniu swoich decyzji w ogóle pojęcia prawdopodobieństwa, korzystając w miejsce tego z prostych schematów. Nie wydaje się jednak, by krytycy ci mieli rację i dowody empiryczne także za poglądem ich nie przemawiają⁸. W rzeczywistości w decyzjach podejmowanych przez ludzi wykorzystuje się znacznie więcej informacji aniżeli im się często wydaje. Wybory obserwowane w eksperymentach potwierdzają, że choć w sposób niedoskonały, to jednak ludzie formułują pewne oczekiwania odnośnie do kształtowania się przyszłości i kierują się nimi przy podejmowaniu decyzji. Nawet jeśli prawdopodobieństwa nie są dane obiektywnie, to jednak podmioty starają się jakoś oszacować szanse wystąpienia poszczególnych zdarzeń, podejmując te decyzje, co do których oczekują, że będą one korzystne, a unikając decyzji, które, ich zdaniem, nie dają zbyt dużych szans na sukces. Savage zauważył, że jeśli oczekiwania te są spójne, to tworzą system subiektywnych prawdopodobieństw. Tym samym model Savage'a zlikwidował praktycznie różnicę między zachowaniem racjonalnego podmiotu w warunkach ryzyka i niepewności. Być może dlatego w wielu podręcznikach ekonomii pojęcia te są ze sobą utożsamiane⁹.

⁷ W istocie w teorii Savage'a nie zakłada się, że podmiot powinien formułować *explicitie* jakieś oczekiwania dotyczące szans zajścia niepewnych zdarzeń, podobnie jak we współczesnej teorii użyteczności nie zakłada się, by podmioty maksymalizujące oczekiwaną użyteczność formułowały *explicitie* jakiegokolwiek użyteczności. Wewnętrzne przekonania podmiotu według teorii Savage'a nie ujawniają się przez jego deklaracje, lecz przez jego wybory. Jedno zdarzenie uznawane jest za subiektywnie bardziej prawdopodobne od drugiego, wówczas gdy podmiot bardziej skłonny jest postawić na jego wystąpienie niż na wystąpienie drugiego.

⁸ Por. np. J. Koziński, *Psychologiczna teoria decyzji*, PWN, Warszawa 1977.

⁹ Por. np. W.F. Samuelson, S.G. Marks, *Ekonomia menedżerska*, PWE, Warszawa 1998; H.R. Varian, *Mikroekonomia*, PWN, Warszawa 1999.

Pierwsze dowody na to, że warunki niepewności mogą jednak różnić się istotnie od warunków ryzyka, pojawiły się wraz z publikacją Ellsberga¹⁰. Autor ten opisał przebieg eksperymentów, które pokazały, że podmioty wyraźnie preferują sytuację ryzyka nad sytuację niepewności¹¹. W sytuacjach wyboru, gdy opcje miały identyczną wartość oczekiwaną, podmioty przekładały sytuację ryzyka; co więcej, w dalszych eksperymentach pokazano, że za cenę redukcji niepewności (na rzecz ryzyka) gotowe są godzić się na redukcję wartości oczekiwanej¹². Ponieważ warunki niepewności były dość często utożsamiane z warunkami ryzyka (lub ogólnie z sytuacją braku pełnej wiedzy), stąd w celu wyraźnego odróżnienia sytuacji, w której podmiot nie ma obiektywnie określonego rozkładu prawdopodobieństwa, Ellsberg nazwał tę sytuację warunkami niejasności (*ambiguity*). Ponieważ jednak pojęcie niejasności jest tożsame z pojęciem niepewności, tak jak zostało to zdefiniowane w niniejszym artykule, nie ma potrzeby wprowadzać go dodatkowo.

Na czym polega odmiennosc zachowania podmiotów w warunkach niepewności? Spostrzeżenie, że nawet przy braku obiektywnie określonych prawdopodobieństw zajścia odpowiednich zdarzeń ludzie formułują pewne oczekiwania odnośnie do szans ich wystąpienia jest bez wątpienia słuszne; niepewność powoduje jednak to, że oczekiwania te nie są formułowane w sposób doskonały. Może to oznaczać przede wszystkim, że podmioty określają prawdopodobieństwa jako wielkości należące do pewnych przedziałów, nieściśle określone¹³ lub też przyjmują, że możliwych jest kilka rozkładów prawdopodobieństwa¹⁴. W sytuacji

¹⁰ Np. D. Ellsberg, *Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms*, „Quarterly Journal of Economics” 75, 1961, s. 643-669.

¹¹ W klasycznym eksperymencie Ellsberga badani mieli podjąć decyzję dotyczącą tego, z której urny wybrać kulę. W jednej urnie znajdowało się 50 kul czarnych i 50 kul czerwonych, w drugiej natomiast – 100 kul czarnych i czerwonych, ale w nieznannej proporcji. Okazało się, że bez względu na to, czy wygrywała kula czarna, czy czerwona, badani zawsze wyraźnie preferowali wyciąganie kuli z urny o znanej proporcji kul. Zachowanie to przeczy podstawowemu założeniu modelu Savage’a, oznacza bowiem, że badani przypisywali subiektywnie większe prawdopodobieństwo wyciągnięcia zarówno kuli czarnej, jak i czerwonej z urny o znanych proporcjach kul, co jest oczywiście niemożliwe.

¹² Por. np. S.W. Becker, F.O. Brownson, *What Price Ambiguity? On the Role of Ambiguity in Decision-Making*, „Journal of Political Economy” 72, 1964, s. 62-73; K.R.W. Brewer, W. Fellner, *The Slanting of Subjective Probabilities – Agreement on Some Essentials*, „The Quarterly Journal of Economics” 79, 1965, s. 657-663; W. Fellner, *Distortion of Subjective Probabilities as a Reaction to Uncertainty*, „The Quarterly Journal of Economics” 75, 1961, s. 670-689; W.F. Samuelson, S.G. Marks, wyd. cyt.; R. Sherman, *The Psychological Difference between Ambiguity and Risk*, „The Quarterly Journal of Economics” 88, 1974, s. 166-169.

¹³ Powoduje to, że do modelowania podejmowania decyzji przez podmioty ekonomiczne można wykorzystywać teorię zbiorów rozmytych. Np. S. Heilpern, *Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności*, AE, Wrocław 1992; S. Heilpern, *Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka i niepewności*, AE, Wrocław 2001.

¹⁴ Jest to sytuacja pośrednia między ryzykiem, w którym możliwy jest tylko jeden rozkład prawdopodobieństwa, a całkowitą ignorancją, którą można by w tym wypadku uznać za sytuację, w której możliwe są wszystkie rozkłady prawdopodobieństwa. Innymi słowy, w warunkach niepewności podmiot ma jakby określone prawdopodobieństwa prawdopodobieństw. Por. dyskusja na ten temat w: J. Marschak et al., *Personal Probabilities of Probabilities*, „Theory and Decision” 6, 1975, s. 121-153.

ryzyka rozkład prawdopodobieństwa określony został jednoznacznie i dlatego warunki te były przez podmioty uznawane za korzystniejsze od warunków niepewności¹⁵.

W celu wyjaśnienia zachowania podmiotów zaobserwowanego w eksperymentach Ellsberga i innych, powstało wiele modeli opisujących zachowanie jednostek w warunkach niepewności. Modele te nie odrzucały całkowicie pojęcia prawdopodobieństw subiektywnych, przyjmowały jednakże, że podmioty formułują swoje oczekiwania w sposób niedoskonały. W modelach tych zakłada się najczęściej, że system prawdopodobieństw subiektywnych jest nieaddytywny, czyli że prawdopodobieństwa dopełniających się zdarzeń nie sumują się do jedności¹⁶. Przyczyną takiego zachowania podmiotów jest najczęściej przecenianie prawdopodobieństwa rzadkich zdarzeń i niedocenianie prawdopodobieństwa częstych zdarzeń albo kierowanie się pewnymi kryteriami minimaksowymi. W innych modelach przyjmuje się, że podmioty określają swoje prawdopodobieństwa subiektywne za pomocą dynamicznego systemu dostosowań¹⁷ albo że prawdopodobieństwa subiektywne, formowane w warunkach niepewności są zmiennymi losowymi¹⁸.

4. Czy ktokolwiek podejmuje decyzje w warunkach ryzyka?

Wyniki badań w wielu pracach wykazały, że warunków niepewności nie można w prosty sposób sprowadzić do sytuacji ryzyka, ponieważ z braku obiektywnie określonego rozkładu prawdopodobieństwa podmioty nie są w stanie zastąpić go spójnym systemem subiektywnych prawdopodobieństw. Okazało się więc, że wy-

¹⁵ Zwróćmy uwagę, że z matematycznego punktu widzenia jest obojętne, czy mamy do czynienia z rozkładem, w którym z prawdopodobieństwem 0,5 zostanie wylosowana kula czarna i z prawdopodobieństwem 0,5 – kula czerwona, czy też z sytuacją, w której kule losowane będą zgodnie z jednym z dwóch rozkładów (ale nie wiadomo którym): albo zgodnie z rozkładem I, w którym prawdopodobieństwo wylosowania kuli czarnej wynosi 0,9, a czerwonej – 0,1, albo zgodnie z rozkładem II, w którym prawdopodobieństwo wylosowania kuli czarnej wynosi 0,1, a czerwonej – 0,9. Jeśli bowiem nie mamy żadnych informacji dotyczących tego, który z rozkładów I czy II zostanie wybrany, to druga z sytuacji sprowadza się również do tego, że prawdopodobieństwa wylosowania kul czarnej i czerwonej są równe 0,5. Ta logika stała u podstaw teorii Savage'a, jednak eksperymenty Ellsberga pokazały, że ludzie rozróżniają obie te sytuacje, co może mieć istotne znaczenie dla podejmowanych przez nich decyzji.

¹⁶ Np. K.R.W. Brewer, W. Fellner, wyd. cyt.; W. Fellner, *Distortion of Subjective...*; W. Fellner, *Slanted Subjective Probabilities and Randomization: Reply to Howard Raiffa and K.R.W. Brewer*, „The Quarterly Journal of Economics” 77, 1963, s. 676-690; S. Heilpern, *Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności...*; M.G. Preston, P. Baratta, *An Experimental Study of the Auction-Value of an Uncertain Out-Come*, „American Journal of Psychology” 51, 1948, s. 183-193; D. Schmeidler, *Subjective Probability and Expected Utility without Additivity*, „Econometrica” 57, 1989, s. 571-587.

¹⁷ Por. H.J. Einhorn, R.M. Hogarth, *Decision Making under Ambiguity*, [w:] R.M. Hogarth, M.W. Reder (red.), *Rational Choice. The Contrast between Economics and Psychology*, The University of Chicago Press, Chicago 1987.

¹⁸ Por. S.W. Becker F.O. Brownson, wyd. cyt. Zarys stochastycznego modelu podejmowania decyzji oparty na losowych prawdopodobieństwach subiektywnych zaproponowany jest także we wspomnianej pracy doktorskiej *Racjonalne decyzje w warunkach niepełnej informacji*.

różnione przez Knighta sytuacje ryzyka i niepewności powodują odmienne zachowanie podmiotów ekonomicznych, a zatem wprowadzona klasyfikacja ma istotne znaczenie ekonomiczne. Czy jednak istotnie?

Równocześnie z pracami, które prowadzone były w celu zbadania trafności przewidywań modelu subiektywnej oczekiwanej użyteczności Savage'a, prowadzone były również badania testujące model oczekiwanej użyteczności von Neumanna i Morgensterna, w którym opisano zachowanie podmiotów w warunkach ryzyka. Liczba publikacji poświęconych tej tematyce jest ogromna, a streszczenie uzyskanych wyników badań znaleźć można w wykazie literatury (M.J. Machino; D.McFadden; M. Rabin) albo we wspomnianej pracy doktorskiej. Wyniki wielu eksperymentów wykazały, że decyzje podejmowane przez jednostki poddane badaniom w bardzo wielu wypadkach odbiegają od przewidywań modelu oczekiwanej użyteczności. Różnice te miały charakter systematyczny i dlatego stały się podstawą wielu prac nad poprawionymi modelami podejmowania decyzji w warunkach ryzyka. Zgłaszane modyfikacje do modelu von Neumanna i Morgensterna dotyczyły różnych elementów i założeń, jednak wiele z nich sugerowało, że problemy modelu oczekiwanej użyteczności z trafnym przewidywaniem decyzji podejmowanych przez podmioty ekonomiczne biorą się z błędnych założeń odnośnie do sposobu przetwarzania prawdopodobieństw przez jednostki. Modele te sugerowały w istocie nałożenie na funkcję prawdopodobieństwa pewnej funkcji, która odzwierciedlałaby różne błędy popełniane przez podmioty przy przetwarzaniu prawdopodobieństwa¹⁹. Błędy te to m.in. przecenianie małych prawdopodobieństw i niedocenywanie dużych czy niewłaściwe posługiwanie się prawdopodobieństwami warunkowymi. Zwróćmy uwagę, że zaobserwowane efekty dotyczą w tym wypadku sytuacji, w których podmioty mają jasno określone i podane prawdopodobieństwa poszczególnych zdarzeń, jednak dokonywane przez nich wybory wykazują, że posługują się nimi w sposób niewłaściwy.

Jest bezsprzeczne, że błędy popełniane przez podmioty, poddane eksperymentom laboratoryjnym, dotyczące decyzji podejmowanych w warunkach ryzyka, wyraźnie przypominają błędy zauważone w sytuacji niepewności, kiedy prawdopodobieństwa formowane były w sposób subiektywny. Czyż nie daje to podstaw dla hipotezy, że sytuacje te są jednak bardzo podobne? Podobieństwo to wynika jednak z innych przyczyn, niż postulował to Savage. Savage chciał sprowadzić warunki niepewności do warunków ryzyka, argumentując, że podmioty konstruują spójny system prawdopodobieństw i działają w zgodzie z modelem oczekiwanej użyteczności. Wiele wskazuje jednak na to, że należy postąpić raczej odwrotnie, tj. przyjąć, że podmioty w warunkach ryzyka zachowują się tak jakby działały w warunkach niepewności. Podstawowym powodem, dla którego w eksperymentach

¹⁹ Np. D. Kahneman, A. Tversky, *Relational Choice and the Framing of Decisions*, [w:] R.M. Hogarth, M.W. Reder (red.), *Rational Choice. The Contrast between Economics and Psychology*, The University of Chicago Press, Chicago 1987; K.W. Viscusi, *Prospective Reference Theory: Toward an Explanation of the Paradoxes*, „Journal of Risk and Uncertainty” 2, 1989, s. 235-264.

dotyczących warunków ryzyka podmioty zachowują się bardzo podobnie jak w eksperymentach dotyczących warunków niepewności, wydaje się to, że podmioty nie mają zbyt dużego doświadczenia w podejmowaniu decyzji w warunkach ryzyka. Czy ktokolwiek bowiem podejmuje jakiekolwiek decyzje w warunkach ryzyka? Czy w rzeczywistości gospodarczej opis warunków zewnętrznych jest kiedykolwiek podany za pomocą obiektywnie danego rachunku prawdopodobieństwa? Czy też, przeciwnie, wszelkie rozkłady prawdopodobieństwa są jedynie szacunkami o ograniczonej wiarygodności, oznaczonymi piętnem subiektywnej oceny? Wydaje się, że w tym znaczeniu, w jakim ryzyko definiowane jest we współczesnej ekonomii, jest ono pojęciem czysto teoretycznym, nie występującym faktycznie. Weźmy nawet tak skrajny przykład jak zakład dotyczący wyniku rzutu monetą, który podawany jest za modelowy przykład decyzji podejmowanej w warunkach ryzyka. Obiektywny rozkład prawdopodobieństwa mówi, że prawdopodobieństwo wyrzucenia orła jest takie samo, jak prawdopodobieństwo wyrzucenia reszki. Ale nie wydaje się, aby było to oczywiste dla tych, którzy mogą mieć np. podejrzenia odnośnie do „uczciwości” monety czy osoby rzucającej²⁰. Ale jeśli tak, to decyzję podejmują już oni nie w warunkach ryzyka, ale niepewności.

Sytuację ryzyka można właściwie spotkać wyłącznie w eksperymentach laboratoryjnych, w których badany może dokonywać wyborów między ściśle określonymi loteriami. Jednakże nawet w tej sytuacji badane podmioty nie posługują się obiektywnie określonymi rozkładami prawdopodobieństwa. Podjęta przez nich decyzja zależy bowiem nie od tego, jakie wartości prawdopodobieństwa zapisane są na arkuszu testowym, ale od tego, jak badani oceniają szanse wystąpienia poszczególnych wyników, i czy rozumieją zasady funkcjonowania mechanizmu losowego. Jest znamienne, że badani w eksperymentach laboratoryjnych są w stanie podejmować decyzje znacznie bardziej zbliżone do przewidywań modelu oczekiwanej użyteczności w momencie, gdy mają możliwość obserwowania działania mechanizmu losowego. Przykładowo Gigerenzer, Hell, Blank²¹ opisują wyniki eksperymentów laboratoryjnych dotyczących tzw. heurystyki reprezentatywności. Jak zauważyli autorzy, różnice między odpowiedziami badanych a przewidywaniami modelu oczekiwanej użyteczności malały w sytuacji, gdy badany pozwolono obserwować proces próbkowania, w miejsce podawania im jedynie wartości odpowiednich prawdopodobieństw. Z tych samych powodów w innych eksperymentach, w których pewne zadania o charakterze probabilistycznym powtarzane było wielokrotnie, odpowiedzi badanych wraz z obserwacją

²⁰ Wielu ludzi po tym, jak dwa czy trzy razy pod rząd wypadnie orzeł jest przekonanych, że w kolejnym rzucie musi już wypaść reszka, co pokazuje, że chyba jednak nie bardzo wierzą oni, iż prawdopodobieństwo tego wyniku wynosi 0,5.

²¹ Por. G. Gigerenzer, W. Hell, H. Blank, *Presentation and Content: The Use of Base Rates as a Continuous Variable*, „Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance” 14, 1988, s. 513-525. Zob. Też podobne wnioski w publikacji: K.W. Viscusi, wyd. cyt., s. 235-264.

wyników początkowych decyzji zmieniały się i były zbieżne z przewidywaniami z modelu von Neumanna i Morgensterna²². O tym, że podmioty zmieniają swoje decyzje na podstawie obserwacji wyników wcześniejszych eksperymentów, dowodzi to, że początkowo nie rozumiały one dobrze struktury probabilistycznej zadania, przed którym zostały postawione. Można zatem przyjąć, że model von Neumanna i Morgensterna, dotyczący podejmowania decyzji w warunkach ryzyka, jest modelem dobrym, trafnie przewidującym zachowanie podmiotów, a wszelkie odstępstwa w odpowiedziach badanych wynikają nie tyle z niedoskonałości tego modelu, ile z faktu, że podmioty poddawane eksperymentom podejmują w rzeczywistości decyzje nie w warunkach ryzyka, lecz w warunkach niepewności. Źródłem niepewności jest w tym wypadku nieumiejętność biegłego posługiwania się rachunkiem prawdopodobieństwa.

Przez wiele lat decyzje podmiotów ekonomicznych modelowane były tak, jakby podejmujące je podmioty działały, mając dany określony (subiektywny) rozkład prawdopodobieństwa przyszłych zdarzeń. Decyzje te można było dzięki temu opisać za pomocą wygodnego modelu oczekiwanej użyteczności. Wyniki wielu prac pokazały jednak, że w warunkach niepewności podmioty nie są w stanie formułować spójnych przewidywań dotyczących przyszłości. Prosty model oczekiwanej użyteczności dobrze opisuje zachowanie podmiotów w warunkach ryzyka, czyli w warunkach, które praktycznie nigdy nie występują. Chcąc lepiej przewidywać i opisywać zachowanie podmiotów w warunkach niepełnej informacji, trzeba zrozumieć sposób podejmowania przez nich decyzji w warunkach niepewności, czyli w warunkach, które towarzyszą im na co dzień.

Literatura

- Becker S.W., Brownson F.O., *What Price Ambiguity? On the Role of Ambiguity in Decisionmaking*, „Journal of Political Economy” vol. 72, 1964.
- Brewer K.R.W., Fellner W., *The Slanting of Subjective Probabilities – Agreement on Some Essentials*, „The Quarterly Journal of Economics” vol. 79, 1965.
- Camerer C.F., *Do Biases in Probability Judgements Matter in Markets? Experimental Evidence*, „The American Economic Review” vol. 77 (4), 1987.
- Chu Y.-P., Chu R.-L., *The Subsidence of Preference Reversals in Simplified and Marketlike Experimental Settings: A Note*, „The American Economic Review” vol. 80, 1990.
- Einhorn H.J., Hogarth R.M., *Decision Making under Ambiguity*, [w:] R.M. Hogarth, M.W. Reder (red.), *Rational Choice. The Contrast between Economics and Psychology*, The University of Chicago Press, Chicago 1987.
- Ellsberg D., *Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms*, „Quarterly Journal of Economics” vol. 75, 1961.

²² Np. C.F. Camerer, *Do Biases in Probability Judgements Matter in Markets? Experimental Evidence*, „The American Economic Review” 77(4), 1987; Y.-P. Chu, R.-L. Chu, *The Subsidence of Preference Reversals in Simplified and Marketlike Experimental Settings: A Note*, „The American Economic Review” 80, 1990, s. 902-911.

- Fellner W., *Distortion of Subjective Probabilities as a Reaction to Uncertainty*, „The Quarterly Journal of Economics” vol. 75, 1961.
- Fellner W., *Slanted Subjective Probabilities and Randomization: Reply to Howard Raiffa and K.R.W. Brewer*, „The Quarterly Journal of Economics” vol. 77, 1963.
- Forlicz S., *Niedoskonała wiedza podmiotów rynkowych*, PWN, Warszawa 2001.
- Gigerenzer G., Hell W., Blank H., *Presentation and Content: The Use of Base Rates as a Continuous Variable*, „Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance” vol. 14, 1988.
- Heilpern S., *Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności*, AE, Wrocław 1992.
- Heilpern S., *Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka i niepewności*, AE, Wrocław 2001.
- Kahneman D., Tversky A., *Rational Choice and the Framing of Decisions*, [w:] R.M. Hogarth, M.W. Reder (red.), *Rational Choice. The Contrast between Economics and Psychology*, The University of Chicago Press, Chicago 1987.
- Knight F.H., *Risk, Uncertainty and Profit*, Hart Schaffner and Marx, New York 1921.
- Kozielecki J., *Psychologiczna teoria decyzji*, PWN, Warszawa 1977.
- Luce R.D., Raiffa H., *Games and Decisions*, Dover Publications 1989 (wydanie polskie: *Gry i decyzje*, PWN, Warszawa 1964).
- Machina M.J., *Choice under Uncertainty: Problems Solved and Unsolved*, „Journal of Economic Perspectives” vol. 1 (1), 1987.
- Marschak J. et al., *Personal Probabilities of Probabilities*, „Theory and Decision” 6, 1975.
- McFadden D., *Rationality for Economists?*, „Journal of Risk and Uncertainty” vol. 19, 1999.
- Miller D.W., Starr M.K., *Praktyka i teoria decyzji*, PWN, Warszawa 1971.
- Preston M.G., Baratta P., *An Experimental Study of the Auction-Value of an Uncertain Outcome*, „American Journal of Psychology” vol. 51, 1948.
- Rabin M., *Psychology and Economics*, „Journal of Economic Literature” vol. 36, 1998.
- Samuelson W.F., Marks S.G., *Ekonomia menedżerska*, PWE, Warszawa 1998.
- Sarin R.K., Weber M., *Effects of Ambiguity in Market Experiments*, „Management Science” vol. 39 (5), 1993.
- Savage L., *The Foundations of Statistics*, John Wiley and Sons, New York 1954.
- Schmeidler D., *Subjective Probability and Expected Utility without Additivity*, „Econometrica” vol. 57, 1989.
- Sherman R., *The Psychological Difference between Ambiguity and Risk*, „The Quarterly Journal of Economics” vol. 88, 1974.
- Varian H.R., *Mikroekonomia*, PWN, Warszawa 1999.
- Viscusi K. W., *Prospective Reference Theory: Toward an Explanation of the Paradoxes*, „Journal of Risk and Uncertainty” 2, 1989.
- Von Neumann J., Morgenstern O., *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press, Princeton 1944.

THE DIFFERENCE BETWEEN RISK AND UNCERTAINTY AND THEIR IMPACT ON THE AGENT'S DECISION SITUATION

Summary

The decisions made by economic agents under the conditions of incomplete information are most often divided into decisions made under risk and under uncertainty. Risk is to be understood as a situation when the objective probabilities of future events are being given, opposed to the uncertainty

when such information is not known. This classification proposed by Knight in 1921 practically lost its significance when Savage suggested that under conditions of uncertainty agents behave as if they based their decisions on the complete system of subjective probabilities. However, later findings, started with the experiments described by Ellsberg, proved that behaviour under uncertainty differs clearly from the predictions of expected utility model. It turned out that under uncertainty subjective probabilities system that agents use is incomplete and indistinct which has significant influence on agents' decisions. Moreover, as practically no economic decisions are being made under risk and almost all are being made under uncertainty these results imply that expected utility model has to be deeply modified in order to describe more accurately and predict more successfully decisions made under the conditions of incomplete information.