

*TOMASZ ŁUKASZEWSKI*

Uniwersytet Szczeciński

**CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘĆ  
INFORMATYCZNYCH A OCENA ICH EFEKTYWNOŚCI  
METODĄ OPCJI RZECZOWYCH**

**Streszczenie**

W ramach poszukiwań kierunków i sposobów doskonalenia procesu oceny efektywności przedsięwzięć wyodrębnił się nurt skupiający się na badaniu możliwości zastosowania do tego celu metod z innych dziedzin nauki. Niniejszy artykuł wpisuje się w ten nurt poprzez wyodrębnienie klas projektów informatycznych, do oceny których można zastosować metodę opcji realnych. Metoda opcji oryginalnie opracowana do wyceny instrumentów rynku finansowego (opcji finansowych) została zaadaptowana na potrzeby oceny efektywności inwestycji rzeczowych, w tym także informatycznych. W artykule przeanalizowano główne schematy klasyfikacji systemów informatycznych oparte na kryterium ekonomicznym, a wyodrębnione w nich kategorie systemów zestawiono z wymaganiami i możliwościami metody opcji. W efekcie uzyskano listę klas przedsięwzięć informatycznych, do oceny których metoda może być zastosowana ze szczególnie dobrym skutkiem. Uzyskane wyniki porównano z wnioskami formułowanymi w literaturze przedmiotu.

## 1. Ekonomiczna klasyfikacja projektów informatycznych

Spośród prezentowanych w literaturze sposobów klasyfikacji systemów informatycznych za najprzydatniejsze z punktu widzenia usprawnienia procesu oceny efektywności należy uznać te, w których kryterium podziału stanowią korzyści dostarczane przez poszczególne klasy systemów. Istnieje wiele schematów klasyfikujących systemy informatyczne na podstawie kryterium ekonomicznego. Do najważniejszych należy zaliczyć:

- Rozszerzony Model Portfela Aplikacji,
- Schemat klasyfikacyjny Parkera, Bensona i Trainora,
- Portfel IT,
- Model portfela aplikacji.

### *Rozszerzony Model Portfela Aplikacji*

Opracowana przez Wisemana dwuwymiarowa macierz klasyfikuje systemy informatyczne ze względu na ich funkcje: przetwarzanie transakcji oraz dostarczanie i analizę informacji oraz zastosowanie (cel): automatyzacyjne, informacyjne i strategiczne. Na uzyskanej płaszczyźnie rozmieszczone zostały:

- systemy przetwarzania danych,
- systemy informacyjne zarządzania,
- strategiczne systemy informacyjne.

Przy czym ostatnie z wymienionych realizują te same funkcje co pozostałe, a wyróżniają je korzyści, jakie firma może osiągnąć dzięki ich wykorzystaniu<sup>1</sup>.

### *Schemat klasyfikacyjny autorstwa Parkera, Bensona i Trainora*

Schemat ten dzieli systemy informatyczne ze względu na płynące z nich korzyści na:

- substytucyjne – działania dotąd wykonywane przez człowieka wykonuje maszyna,
- komplementarne – zwiększające efektywność i skuteczność pracowników poprzez umożliwienie realizacji działań w nowy sposób,

---

<sup>1</sup> J. Ward, P. Griffiths, *Strategic Planning for Information Systems*, John Wiley & Sons, Chichester 1996, s. 11.

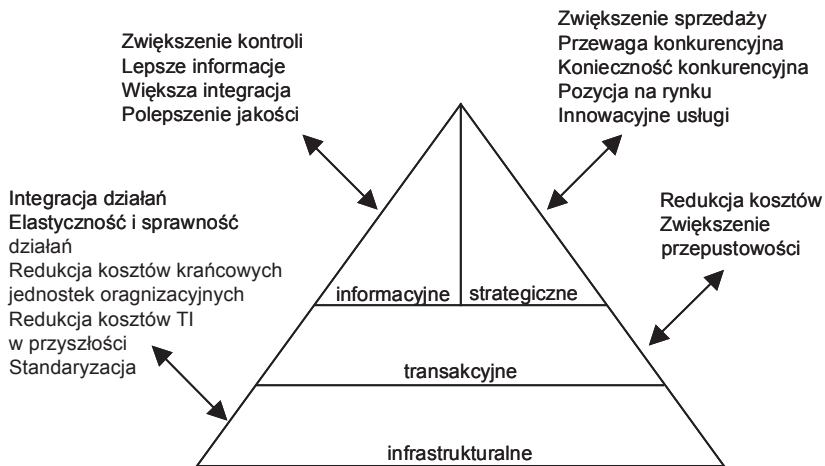
- innowacyjne – umożliwiające uzyskanie lub utrzymanie przewagi konkurencyjnej poprzez zmiany sposobów handlu, tworzenie nowych rynków itp.<sup>2</sup>

### **Portfel IT**

Opracowany przez Weilla i Broadbenta stanowi sposób podziału systemów informatycznych ze względu na rodzaj uzyskiwanych dzięki nim korzyści na:

- transakcyjne,
- infrastrukturalne,
- informacyjne,
- strategiczne.

Wspólnie tworzą one portfel IT (rys. 1).



Rys. 1. Portfel IT Weilla i Broadbenta

Źródło: P. Weill, M. Broadbent, *Leveraging the New Infrastructure: How Market Leaders Capitalize on Information Technology*, Harvard Business School Press, Boston, Mass. 1998, s. 26.

Klasyfikacja ta zakłada hierarchiczną strukturę korzyści ułożoną w kształcie piramidy. Podstawę tej piramidy tworzą systemy infrastrukturalne, do których

<sup>2</sup> M.M. Parker, H.E. Trainor, R.J. Benson, *Information Economics: Linking Business Performance to Information Technology*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1988.

zaliczone zostały m.in. sieci lokalne, serwery, bazy danych, Intranet, ale także prace badawczo-rozwojowe mające na celu wykorzystanie nowych technologii w działalności. Poszczególne elementy infrastruktury wykorzystywane są w różnych obszarach działalności przedsiębiorstwa przez funkcjonujące tam systemy informatyczne, stanowiąc podstawę (przyczyniając się) do uzyskiwania korzyści wyższego rzędu. Następny poziom stanowią systemy transakcyjne przynoszące korzyści automatyzacyjne, związane z takimi działaniami jak na przykład: realizacja zamówień, ewidencja magazynowa, naliczanie wynagrodzeń, ewidencja księgowa czy sporządzanie różnego rodzaju raportów, itd. Wierzchołek tworzą systemy informacyjne oraz strategiczne, wykorzystujące infrastrukturę oraz systemy transakcyjne. Systemy informacyjne dostarczają korzyści informacyjnych wykorzystywanych do zarządzania firmą, systemy strategiczne dostarczają korzyści takich jak zwiększenie sprzedaży, udziałów w rynku oraz osiągnięcie przewagi konkurencyjnej<sup>3</sup>.

### ***Model portfela aplikacji***

Przedstawiony przez McFarlana (rys. 2), klasyfikuje aplikacje za względu na ich bieżące i przyszłe znaczenie dla firmy, tworząc w ten sposób cztery następujące kategorie systemów:

- aplikacje wspierające,
- zasadnicze aplikacje operacyjne,
- aplikacje strategiczne,
- aplikacje o dużym potencjale<sup>4</sup>.

Analiza systemów informatycznych z perspektywy oceny ich efektywności prowadzi do następujących wniosków: systemy informatyczne przedsiębiorstwa tworzą konstrukcję hierarchiczną, której podstawę stanowią systemy infrastrukturalne, będące swoistą bazą, umożliwiającą funkcjonowanie innych systemów. Na nich oparte są systemy transakcyjne przynoszące korzyści automatyzacyjne, natomiast wierzchołek stanowią dostarczające informacji systemy informacyjne. Systemy strategiczne nie stanowią osobnej grupy, ale

---

<sup>3</sup> P. Weill, M. Broadbent, *Leveraging the New Infrastructure: How Market Leaders Capitalize on Information Technology*, Harvard Business School Press, Boston, Mass. 1998, s. 25–30.

<sup>4</sup> F.W. McFarlan, *Information Technology Changes the Way You Compete*, Harvard Business Review 1984, vol. 62 nr 3, s. 98–103.

należy do nich zaliczyć te z wymienionych rodzajów systemów, dzięki którym przedsiębiorstwo może w przyszłości uzyskać przewagę konkurencyjną lub zająć strategiczną pozycję na rynku. Między systemami występuje zależność hierarchiczna, polegająca na tym, że systemy wyższego rzędu nie mogą funkcjonować bez systemów niższego rzędu.

Przyszłe znaczenie	Małe	<b>Duży potencjał</b>	<b>Strategiczne</b>
		Nowatorskie rozwiązania, które mogą mieć zasadniczy wpływ na przyszłą strategię organizacyjną	Aplikacje o kluczowym znaczeniu dla osiągnięcia sukcesu w przyszłości
		Wartościowe aplikacje, które nie odgrywają jednak zasadniczej roli w prowadzeniu działalności	Aplikacje krytyczne dla prowadzenia bieżącej działalności
Małe		<b>Wspierające</b>	<b>Zasadnicze operacyjne</b>
		Małe	Duże
		<b>Bieżące znaczenie</b>	

Rys. 2. Model Portfel Aplikacji McFarlana

Źródło: F.W. McFarlan, *Information Technology Changes the Way You Compete*, Harvard Business Review 1984, vol. 62 nr 3, s. 98–103.

## 2. Metoda opcji rzeczowych jako narzędzie oceny efektywności projektów IT

Ocena efektywności ekonomicznej projektu wymaga stosowania odpowiednich metod, tymczasem tradycyjne miary rachunku efektywności oparte na zdyskontowanych przepływach pieniężnych nie uwzględniają specyfiki współczesnych projektów informatycznych. Na tę specyfikę – wyróżniającą projekty informatyczne spośród innych inwestycji rzeczowych – składają się wysoka niepewność efektów, nieodwracalność poniesionych nakładów oraz elastyczność procesu realizacyjnego, rozumiana jako możliwość jego modyfikacji. Swoistość przedsięwzięć informatycznych wynika ze szczególności

systemu informatycznego, stanowiącego produkt projektu, charakteru metodyk realizacji projektów informatycznych, specyfiki efektów dostarczanych przez system informatyczny oraz cech zastosowanej technologii.

W ramach poszukiwań kierunków i sposobów doskonalenia procesu oceny efektywności przedsięwzięć wyodrębnił się nurt skupiający się na badaniu możliwości zastosowania do tego celu metod z innych dziedzin nauki. Jedną z przedstawianych w literaturze propozycji polega na zastosowaniu do oceny efektywności przedsięwzięć informatycznych metody opcji rzeczywistych. Mechanizm oceny zakłada potraktowanie elastycznego procesu realizacyjnego jak opcji wystawionej na aktywa rzeczowe i wycenie przy pomocy metod opracowanych dla opcji finansowych. Przyjęte rozwiązanie zakłada, że ocena efektywności projektu uzyskana za pomocą metod klasycznych uzupełniana jest o wartość uzyskaną przy zastosowaniu metod wyceny opcji. Metoda opcji umożliwia więc ilościowe wyrażenie wartości, jaką projekt uzyskuje dzięki elastycznemu zaplanowaniu. Zastosowanie metody opcji pozwala także uwzględnić korzyści pośrednie płynące z otwieranych przez projekt przyszłych możliwości inwestycyjnych.

Finansowa opcja kupna (ang. *call*) lub sprzedaży (*put*) wystawiona na walor bazowy, którego bieżąca cena wynosi  $B$ , daje jej posiadaczowi prawo, ale nie obowiązek kupna (sprzedaży) tego waloru po uzgodnionej cenie wykonania  $C$ , w określonym momencie czasu  $T$ . Inwestor posiadający opcje wykona ją (tj. sprzeda lub kupi walor), jeżeli w ustalonym terminie cena wykonania  $C$  będzie atrakcyjniejsza niż bieżąca cena waloru na rynku. W przypadku opcji kupna cena rynkowa waloru musi być wyższa od ceny wykonania, natomiast w przypadku opcji sprzedaży cena rynkowa musi być niższa od ceny wykonania. Za uzyskanie opcji inwestor płaci cenę opcji (premię), bez względu na to, czy wykona opcję czy też nie. Analogicznie inwestor, podejmując pierwszy etap projektu informatycznego, nabywa prawo do realizacji w przyszłości (na jego podstawie) dalszych etapów – co w innym przypadku nie byłoby możliwe. Podjęcie pierwszego etapu jest równoznaczne z nabyciem opcji kupna, wystawianej na wartość drugiego etapu projektu. Cena opcji (premia) zawarta jest w nakładach na pierwszy etap inwestycji. Podjęcie drugiego etapu inwestycji oznacza wykonanie pierwszej opcji; ceną wykonania jest nakład na drugi etap inwestycji. Można tu dostrzec homomorfizm zachodzący pomiędzy drugim

etapem inwestycji (w przypadku opcji rzeczywistej) a walorem bazowym (w opcji finansowej). Tak jak inwestor wykona opcję finansową, gdy cena wykonania będzie korzystniejsza od ceny rynkowej, tak menedżer podejmie drugi etap inwestycji (czyli wykona opcję rzeczywistą), gdy spodziewane z tego korzyści przewyższą nakłady. Różnica między opcją finansową a rzeczywistą polega na tym, że cena wykonania opcji finansowej jest znana i ustalona w momencie zakupu, natomiast wartość drugiego etapu inwestycji pozostaje nieznana w momencie podejmowania decyzji o rozpoczęciu pierwszego etapu inwestycji i zmienia się stochastycznie<sup>5</sup>. Oznacza to, że modele wyceny opcji finansowych nie mogą być stosowane do wyceny opcji w technologii informatyczne bezpośrednio i należy dokonywać transformacji założeń.

Zarówno z punktu widzenia doskonalenia metod oceny, jak i praktyki gospodarczej istotne znaczenie ma określenie klas projektów informatycznych, w przypadku których zastosowanie metody opcji do oceny efektywności da lepsze (dokładniejsze, rzetelniejsze) wyniki niż zastosowanie metod klasycznych.

### **3. Rodzaje projektów informatycznych a ich wycena metodą opcji realnych**

Zgodnie z twierdzeniem Serafeimidisa, projekty informatyczne posiadają cechy charakterystyczne, które wpływają na wybór odpowiednich metod oceny. Natomiast każda metoda oceny ma swoje własności, wskazujące na okoliczności, w których może być zastosowana z lepszym skutkiem<sup>6</sup>. Oznacza to, że istnieją określone charakterystyki (warunki), odnoszące się do realizacji przedsięwzięć informatycznych, w których zastosowanie metody wyceny opcji prowadzi do uzyskania lepszych (dokładniejszych) wyników niż przy użyciu innych metod. Identyfikacja tych warunków oznacza m.in. wyszczególnienie rodzajów przedsięwzięć informatycznych, do oceny których metoda opcji jest szczególnie przydatna.

---

<sup>5</sup> R.L. Kumar, *A Note on Project Risk and Option Values of Investments in Information Technologies*, „Journal of Management Information Systems”, vol. 13, nr 1, 1996, s. 187–193.

<sup>6</sup> V. Serafeimidis, *A Review of Research Issues in Evaluation of Information Systems*, w: *Information Technology Evaluation Methods and Management*, red. Van Grembergen, Idea Group Publishing, Hershey, PA, 2001.

Istnieje zbiór własności charakteryzujących inwestycje rzeczowe, których występowanie predysponuje te inwestycje do oceny właśnie metodą opcji. Do własności tych zalicza się m.in.:

- wysoką niepewność efektów inwestycji,
- elastyczność decyzyjną inwestora,
- nieodwracalność poniesionych nakładów
- uzyskiwanie dzięki projektowi dodatkowych efektów lub dalszych możliwości inwestycyjnych (efekty pośrednie).

Powyższe własności zostały odniesione do charakterystyk opisanych wcześniej klas systemów informatycznych, wyodrębnionych na podstawie kryterium ekonomicznego. Wykorzystując własności jako kryteria, wskazano klasy systemów, w których własności te występują. W ten sposób wyróżniono kategorie inwestycji informatycznych, do oceny których metoda opcji może być zastosowana ze szczególnie dobrym skutkiem.

Z uwagi na charakteryzujące je własności, do oceny metodą opcji szczególnie predysponowane są:

- **Ze względu na szczególnie wysoką niepewność efektów:** systemy strategiczne (określane w kolejnych schematach klasyfikacyjnych odpowiednio jako: strategiczne systemy informacyjne, systemy dające korzyści innowacyjne, systemy strategiczne, aplikacje strategiczne, aplikacje o dużym potencjale).
- Ze względu na uzyskiwanie dzięki projektowi dodatkowych możliwości inwestycyjnych – systemy infrastrukturalne.
- Ze względu na nieodwracalność poniesionych kosztów oraz elastyczność decyzyjną inwestora odnoszącą się do eksploatacji systemu lub sposobu jego uzyskania nie wydaje się możliwe szczególne wyróżnienie któregoś z wymienionych wyżej rodzajów systemów.

Na podstawie dokonanego zestawienia, metodą opcji można wskazać jako szczególnie przydatną do oceny systemów infrastrukturalnych oraz systemów o charakterze strategicznym. Wnioski te pokrywają się ze zgłaszanymi w literaturze<sup>7</sup>. Należy zauważyć, że oparcie się jedynie na kryterium ekonomicznym

---

<sup>7</sup> Zbieżny pogląd formułują także A. Kambil, C.J. Henderson i H. Mohsenzadeh. Por. A. Kambil, C.J. Henderson, H. Mohsenzadeh, *Strategic Management of Information Technology: An Options Perspective*, w: *Strategic Information Technology on Organizational Growth*



ogranicza zbiór projektów, a wskazane kategorie nie wyczerpują listy wszystkich możliwych projektów, do oceny których może zostać wykorzystana metoda opcji. Dlatego zestawienie projektów zostało uzupełnione o przedstawione w literaturze propozycje zgłoszone przez Benarocha i Kauffmana oraz Lucasa.

Benaroch i Kauffman wyróżnili cztery rodzaje informatycznych sytuacji inwestycyjnych, do oceny których można zastosować opcje<sup>8</sup>:

- inwestycje infrastrukturalne,
- nowatorskie rozwiązania technologiczne,
- oprogramowanie realizowane metodą prototypowania,
- technologie stanowiące produkt.

Lukas przedstawił klasyfikację informatycznych możliwości inwestycyjnych, przyjmując jako kryteria motywację i pilność potrzeby podjęcia danego typu projektu oraz związaną z nim możliwość uzyskania dodatkowych korzyści. Wyróżnił w ten sposób następujące typy inwestycji informatycznych: infrastrukturalne, wymagane, stanowiące jedyny sposób, żeby wykonać pracę, przynoszące korzyści bezpośrednie, przynoszące korzyści pośrednie, niezbędne do konkurencji, aplikacje strategiczne, systemy transformacyjne. Na podstawie stworzonej w ten sposób macierzy Lucas przedstawił wytyczne do wyboru metody i sposobu oceny danego rodzaju inwestycji. Za predysponowane do oceny metodą opcji uznał typy inwestycji charakteryzujące się wysokimi możliwościami, wysoką niepewnością oraz przychodami pośrednimi, do których zaliczył przede wszystkim:

- projekty infrastrukturalne,
- projekty przynoszące korzyści pośrednie.

W mniejszym stopniu za przydatne uznał wykorzystanie metody opcji do oceny projektów:

- przynoszących korzyści bezpośrednie,
- strategicznych.

---

*and Competitive Advantage*, red. R.D. Banker, R.J. Kauffman, M.A. Mahmood, Idea Group Publishing 1993, s. 161–178.

<sup>8</sup> Opracowano na podstawie M. Benaroch, R.J. Kauffman, *A Case for Using Real Option Pricing Analysis to Evaluate Information Technology Project Investments*, *Information Systems Research*, vol. 10, no. 1, March 1999, s. 83.

Wskazał również na te rodzaje inwestycji informatycznych, do oceny których metoda opcji nie jest przydatna, ponieważ nie mogą być one wstrzymywane. Są to projekty określane jako wymagane, tzn. takie, których realizacja stanowi warunek pozostania w biznesie, jak również projekty, których realizacja jest wymuszana przez działania konkurencji.

Zestawienie wszystkich wyodrębnionych przedsięwzięć zawarto w tabeli 1.

Tabela 1

Zestawienie rodzajów projektów informatycznych predestynowanych do oceny metodą opcji

Nazwa klasyfikacji	Rodzaje projektów
Oparta na kryterium ekonomicznym	infrastrukturalne strategiczne
Benaroch i Kauffman	infrastrukturalne nowatorskie rozwiązania technologiczne oprogramowanie realizowane metodą prototypowania technologie stanowiące produkt
Lucas	infrastrukturalne przynoszące korzyści pośrednie strategiczne

Źródło: opracowanie własne.

Można zauważyć, że rodzaje projektów wskazane przez Benarocha i Kaufmana (poza projektami infrastrukturalnymi) wyróżnione zostały ze względu na wysokie ryzyko towarzyszące ich realizacji, a także elastyczny sposób realizacji (projekt realizowany metodą prototypowania). Natomiast Lucas wyróżnił kategorię projektów na podstawie kryterium przynoszonych korzyści pośrednich. W dalszej części artykułu wymienione rodzaje projektów zostały podzielone na trzy kategorie: projekty infrastrukturalne, projekty strategiczne, projekty wysokiego ryzyka i dokładniej scharakteryzowane.

#### 4. Charakterystyka projektów wycenianych metodą opcji

##### *Projekty infrastrukturalne*

###### *Inwestycje w platformy informatyczne*

Ten rodzaj inwestycji informatycznych ma szczególne znaczenie gospodarcze, jako że zgodnie z danymi przedstawionymi przez Weilla w 1993 r. inwestycje infrastrukturalne pochłonęły ok. 35–40% wszystkich wydatków poniesionych na informatyzację<sup>9</sup>. Platforma informatyczna (*IT platform*) definiowana jest szeroko jako technologia informatyczna ogólnego przeznaczenia umożliwiająca działanie aplikacji oraz stwarzająca możliwości biznesowe. Może mieć postać systemu operacyjnego, systemu baz danych, platformy infrastrukturalnej (np. sieci bezprzewodowe), platformy wytwarzania oprogramowania (Java), środowiska CASE, systemu pracy grupowej (*workgroup*) i przepływu pracy (*workflow*), zindywidualizowanej aplikacji generalnego użycia takiej jak ERP<sup>10</sup>. Wartość platformy zależy nie tyle od bezpośrednich korzyści, co od wartości możliwości implementacji dzięki niej dalszych aplikacji. Dlatego przy jej ocenie należy ustalić, jakie istotne dodatkowe funkcje oferuje platforma i jak się one mają do potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa, a także uwzględnić fakt, że dana platforma umożliwia implementację wielu (więcej niż jednej) aplikacji, a konkretna aplikacja może potrzebować wielu (więcej niż jednej) platform. Na potrzeby oceny ekonomicznej platforma informatyczna może być postrzegana jako zbiór funkcji nieprzynoszących bezpośrednich korzyści, ale służących za podstawę umożliwiającą implementację generujących korzyści aplikacji, których wartość zmienia się w czasie<sup>11</sup>. Z tego powodu, a także dlatego, że inwestycje w platformy informatyczne charakteryzują się niepewnością co

---

<sup>9</sup> P. Weill, *The Role and Value of Information Technology Infrastructure: Some Empirical Observation*, w: *Strategic Information Technology Management: Perspective on Organizational Growth and Competitive Advantage*, red. R.D. Banker, R.J. Kauffman, M.A. Mahomood, Idea Publishing Group, Harrisburg PA, 1993, s. 547–572, za: A. Taudes, M. Feurstein, A. Mild, dz. cyt., s. 228.

<sup>10</sup> Por. R.G. Fichman, *Real Options And IT Platform Adoption: Implications For Theory And Practice*, „Information Systems Research”, vol. 15, no 2, June 2004, s. 132.

<sup>11</sup> A. Taudes, M. Feurstein, A. Mild, *Options Analysis of Software Platform Decisions: A Ca MIS Quarterly*, vol. 24, no. 2, June 2000, s. 227–228.

do przychodów wynikającą z m.in. nieprzewidywalności rozwoju technologii oraz nieodwracalnością poniesionych kosztów<sup>12</sup>, do oceny inwestycji informatycznych należących do tej kategorii może być z powodzeniem stosowana metoda opcji.

Przykłady zastosowania metody opcji do oceny inwestycji w platformę informatyczną przedstawili w swoich pracach m.in. Taudes<sup>13</sup> oraz Taudes, Feurstein i Mild, którzy określili praktyczne korzyści wykorzystania metody opcji rzeczywistych do wyboru platformy systemowej, ilustrując to przykładem oceny decyzji przejścia z SAP R/2 do SAP R/3<sup>14</sup>.

#### *Projekty badawczo-rozwojowe*

Drugą kategorię projektów, które mogą być zaliczone do infrastrukturalnych, stanowią inwestycje badawczo-rozwojowe, do których poza wytwarzaniem oprogramowania można zaliczyć także projekty e-commerce, np. związane z wprowadzeniem nowej usługi lub produktu informatycznego. Tego rodzaju projekty charakteryzują się wysokim ryzykiem oraz etapowością realizacji, co czyni je doskonałymi kandydatami do oceny metodą opcji. Wśród problemów decyzyjnych, jakie w tych inwestycjach metoda opcji pozwala rozwiązać, Lee i Paxson wskazują następujące: określenie właściwej strategii realizacji, alokację budżetu między substytucyjne możliwości inwestycyjne, określenie optymalnego momentu realizacji etapów<sup>15</sup>.

#### *Projekty przynoszące korzyści pośrednie*

Są to systemy informatyczne, które przynoszą dodatkowe korzyści, często nieuwzględniane w pierwotnej ocenie opłacalności. Przykładem jest system opracowany przez Federal Express, pozwalający sprawdzić przez Internet, w jakim miejscu znajduje się dana przesyłka. W założeniu system miał przynieść korzyści w postaci likwidacji darmowych numerów informacyjnych i zredukowania liczby obsługującego go personelu. Pośrednimi efektami

<sup>12</sup> R.G. Fichman, dz. cyt., s. 132.

<sup>13</sup> A. Taudes, *Software Growth Options*, *Journal of Management Information Systems*, vol. 15, no. 1, Summer 1998, s. 165–185.

<sup>14</sup> A. Taudes, M. Feurstein, A. Mild, dz. cyt.

<sup>15</sup> J. Lee, D. Paxson, *Valuation of R&D Real American Sequential Exchange Options*, *R&D Management*, vol. 3,1 no. 2, 2001, s. 200.

wdrożenia tego systemu, znacznie przewyższającymi wymienione wyżej efekty bezpośrednie, był wzrost lojalności klientów, dla których możliwość sprawdzenia lokalizacji swojej przesyłki przy pomocy Internetu była czynnikiem skłaniającym do wyboru firmy FedEx.

### **Projekty strategiczne**

Drugi rodzaj inwestycji informatycznych predestynowanych do oceny metodą opcji stanowią systemy strategiczne. Zgodnie z przedstawionymi wyżej klasyfikacjami, za system strategiczny należy uznać taki, który pozwala przedsiębiorstwu osiągnąć przewagę konkurencyjną lub zająć na rynku pozycję strategiczną. Korzyści z tych systemów nie mają innego charakteru niż automatyzacyjny lub informacyjny, ale wynikają z łącznego wystąpienia zmian technologicznych, procesowych i organizacyjnych prowadzących do uzyskania przez przedsiębiorstwo nowych możliwości<sup>16</sup>. Uzupełnienie mogą stanowić cechy wskazane przez Bannistera i Remenyiego, którzy za strategiczne uznali te systemy, które: można uznać za podstawowe dla działalności przedsiębiorstwa i bez których ta działalność nie byłaby możliwa; które powodują zmianę sposobu lub kierunku działalności; są konieczne do przetrwania na rynku; stanowią platformę umożliwiającą dalszy rozwój i wprowadzanie innowacji i kolejnych rozwiązań<sup>17</sup>.

Clemons i Weber przeanalizowali zakończone sukcesem inwestycje informatyczne o charakterze strategicznym i na podstawie wyciągniętych wniosków sformułowali wytyczne dla przeprowadzania ocen takich systemów. Jedną z wytycznych dotyczyła możliwości zastosowania metod opcji. Autorzy wskazali na przydatność metody opcji w przypadku, gdy projekty informatyczne otwierają możliwości rozwoju i uzyskiwania dalszych korzyści, dla systemów realizowanych przez prototypowanie, w przypadku leasingu lub zlecenia podwykonania systemu, dla ograniczenia skali projektu w zależności

---

<sup>16</sup> Por. N. Kulatilaka, P. Balasubramanian, J. Storck, *Using Real Options to Frame the IT Investment Problem*, w: *Real Options and Business Strategy: Applications to Decision-Making*, red. L. Trigeorgis, London 1999.

<sup>17</sup> F. Bannister, D. Remenyi, *Why IT Continues to Matter: Reflections on the Strategic Value of IT*, „Electronic Journal of Information Systems Evaluation”, vol. 8, Issue 3, 2005, s. 162–165.

od warunków, oraz do określenia momentu rozpoczęcia projektu; podali także przykłady takich projektów<sup>18</sup>.

Na koniec należy zauważyć, że osiągnięcie korzyści strategicznych nie jest prostym następstwem wdrożenia systemu informatycznego, ale zależy wielu czynników, w tym przede wszystkim egzogenicznych, których przewidzieć w momencie podejmowania decyzji nie sposób. Dlatego projekty strategiczne należy uznać za wyjątkowo ryzykowne. Jeżeli dodatkowo uwzględniony zostanie fakt, że charakteryzują się one nieodwracalnością poniesionych kosztów, to decyzje kiedy oraz jaki system realizować, przedstawiają się jako wyjątkowo trudne i rzadko kiedy wydają się oczywiste w momencie ich podejmowania, co również może stanowić argument za wykorzystaniem metody opcji w ich ocenie.

### ***Projekty wysokiego ryzyka***

Do projektów wysokiego ryzyka zaliczono kategorie wyróżnione przez Benarocha i Kauffmana. Składają się na nie:

#### *Nowatorskie rozwiązania technologiczne*

Charakteryzuje je wysoka niepewność zarówno w odniesieniu do przychodów, jak i do kosztów, wskazująca na przydatność metody opcji do ich oceny. Niepewność w przypadku tego typu projektów może być rozwiązana wyłącznie w trakcie wykonania. Do tego rodzaju inwestycji można zaliczyć m.in. projekty związane z handlem elektronicznym.

#### *Oprogramowanie realizowane metodą prototypowania*

Prototypowanie pozwala na ograniczenie ryzyka rynkowego oraz funkcjonalnego realizowanego oprogramowania poprzez jego lepsze dopasowanie do wymagań użytkowników, a w szczególności przez możliwość zmian i adaptacji funkcjonalności dla optymalnego wspierania procesów biznesowych. Metoda opcji lepiej niż metody dyskontowe pozwala określić wartość projektu, którego specyfikacja wymagań zmienia się w czasie i który dla zmniejszenia ryzyka może być podzielony na etapy.

---

<sup>18</sup> E.K. Clemons i B. Weber, *Strategic Information Technology Investments: Guidelines for Decision Makers*, „Journal of Management Information Systems”, vol. 7, no. 2, 1990, s. 9–28.

### *Technologie stanowiące produkt*

Ten typ inwestycji prezentuje sytuacje, w których nowa technologia staje się rdzeniem nowego produktu. Podobnie jak w przypadku projektów badawczo-rozwojowych, metoda opcji może być przydatna do podjęcia decyzji, kiedy rozpocząć, zakończyć lub ponowić wytwarzanie takiego produktu.

### **Podsumowanie**

Właściwe oszacowanie efektywności konkretnego przedsięwzięcia informatycznego wymaga zastosowania metod oceny możliwie najlepiej dopasowanych do specyfiki danego projektu. Stosowanie jednakowych, standardowych miar do oceny wszystkich projektów oraz pominięcie warunków i charakterystyk inwestycji może skutkować błędnymi wynikami i prowadzić do podejmowania nietrafionych decyzji inwestycyjnych.

W artykule dokonano identyfikacji klas projektów informatycznych, których efektywność powinna być oceniana przy pomocy metody opcji rzeczywistych. Wyróżniono w ten sposób projekty infrastrukturalne, projekty strategiczne oraz projekty wysokiego ryzyka. Każda z kategorii została szerzej scharakteryzowana, wraz z podaniem przykładów praktycznych i odwołań do literatury.

W dalszych badaniach należy skoncentrować się na określeniu sposobów transformacji czynników inwestycyjnych występujących w poszczególnych klasach projektów na zmienne w modelach wyceny opcji. Równolegle wskazane jest badanie i dokumentowanie praktycznych przykładów zastosowania metody wyceny opcji w wymienionych klasach projektów informatycznych.

### **Literatura**

1. Bannister F., Remenyi D., *Why IT Continues to Matter: Reflections on the Strategic Value of IT*, „Electronic Journal of Information Systems Evaluation”, vol. 8, issue 3, 2005.
2. Benaroch M., Kauffman R.J., *A Case for Using Real Option Pricing Analysis to Evaluate Information Technology Project Investments*, „Information Systems Research”, vol. 10, no. 1, March 1999.

3. Clemons E.K., Weber B., *Strategic Information Technology Investments: Guidelines for Decision Makers*, „Journal of Management Information Systems”, vol. 7, no. 2, 1990.
4. Fichman R.G., *Real Options And IT Platform Adoption: Implications For Theory And Practice*, „Information Systems Research”, vol. 15, no 2, June 2004.
5. Kambil A., Henderson C.J., Mohsenzadeh H., *Strategic Management of Information Technology: An Options Perspective*, w: *Strategic Information Technology on Organizational Growth and Competitive Advantage*, red. R.D. Banker, R.J. Kauffman, M.A. Mahmood, Idea Group Publishing, 1993.
6. Kulatilaka N., Balasubramanian P., Strock J., *Using Real Options to Frame the IT Investment Problem*, w: *Real Options and Business Strategy: Applications to Decision-Making*, red. L. Trigeorgis, London 1999.
7. Kumar R.L., *A Note on Project Risk and Option Values of Investments in Information Technologies*, „Journal of Management Information Systems”, vol. 13, nr 1, 1996.
8. Lee J., Paxson D., *Valuation of R&D Real American Sequential Exchange Options*, „R&D Management”, vol. 31, no. 2, 2001.
9. McFarlan F.W., *Information Technology Changes the Way You Compete*, „Harvard Business Review” 1984, vol. 62, nr 3.
10. Parker M.M., Trainor H.E., Benson R.J., *Information Economics: Linking Business Performance to Information Technology*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1988.
11. Serafeimidis V., *A Review of Research Issues in Evaluation of Information Systems*, w: *Information Technology Evaluation Methods and Management*, red. Van Grembergen, Idea Group Publishing, Hershey, PA, 2001.
12. Taudes A., Feurstein M., Mild A., *Options Analysis of Software Platform Decisions: A Ca MIS Quarterly*, vol. 24, no. 2, June 2000.
13. Taudes A., *Software Growth Options*, „Journal of Management Information Systems”, vol. 15, no. 1, Summer 1998.
14. Ward J., Griffiths P., *Strategic Planning for Information Systems*, John Wiley & Sons, Chichester 1996.
15. Weill P., Broadbent M., *Leveraging the New Infrastructure: How Market Leaders Capitalize on Information Technology*, Harvard Business School Press, Boston, Mass. 1998.
16. Weill P., *The Role and Value of Information Technology Infrastructure: Some Empirical Observation*, w: *Strategic Information Technology Management: Perspective on Organizational Growth and Competitive Advantage*, red. R.D. Banker, R.J. Kauffman, M.A. Mahomood, Idea Publishing Group, Harrisburg PA, 1993.



---

## **CLASSIFICATION OF IT PROJECTS FOR VALUATION USING REAL OPTIONS METHOD**

### **Summary**

Among the ways and directions of improvement of the evaluation process of IT investment, there is one that focuses on the applicability of methods used in other areas of science. This article is part of this trend by selecting classes of IT projects, that may be evaluated using real options method. The option method, originally developed for pricing of financial instruments (as financial options), has been adapted to capture value of capital investment, including those on the field of information technology. The paper examines the major classification schemes of information systems based on economic criterion. Categories of IT projects separated in those schemas are then juxtaposed with the requirements of the options method. As a result a list of classes of IT projects that can be evaluated using real options method with particularly good effect is obtained. The results of research were compared with the conclusions formulated in the literature.

*Translated by Tomasz Lukaszewski*

