

KATARZYNA ZIĘTEK-KWAŚNIEWSKA

OPCJE EGZOTYCZNE – WYBRANE PRZYKŁADY OPCJI DRUGIEJ GENERACJI

Kiedy zaczęły się upowszechniać opcje egzotyczne, byliśmy pełni sceptycyzmu co do przydatności tych nowych, złożonych narzędzi – mogły być po prostu wynikiem „nadmiaru mocy produkcyjnych wśród specjalistów od liczb”. Jednak ich bliższe zbadanie wykazało, że opcje egzotyczne mogą stanowić precyzyjne i efektywne kosztowo narzędzia zabezpieczające, pozwalające zaspokajać niepowtarzalne potrzeby zarządzania ryzykiem.

Steven H. Bloom*

WSTĘP

Opcje są szczególnym instrumentem pochodnym, oferującym, w swej klasycznej postaci, prawo do kupna bądź sprzedaży określonej ilości instrumentu bazowego w uzgodnionym czasie i po ustalonej z góry cenie. Od momentu jednak, kiedy wystandaryzowane giełdowe kontrakty opcyjne nie były w stanie sprostać indywidualnym wymaganiom inwestorów i zaczęły pojawiać się nowe derywaty, dostosowane do tych specyficznych potrzeb, nieodzowny stał

Mgr KATARZYNA ZIĘTEK-KWAŚNIEWSKA – asystent Katedry Zastosowań Matematyki w Instytucie Ekonomii i Zarządzania na Wydziale Nauk Społecznych KUL; adres do korespondencji: Al. Raławickie 14, 20-950 Lublin, tel. 4453528.

* Steven H. Bloom – jeden z założycieli Susquehanna Investment Group. Był również kreatorem rynku na Chicagowskiej Giełdzie Opcji oraz na Giełdzie Filadelfijskiej (Ch. W. S m i t h s o n, C. W. S m i t h, Jr., D. S. W i l f o r d, *Zarządzanie ryzykiem finansowym. Instrumenty pochodne, inżynieria finansowa i maksymalizacja wartości*, przeł. G. Łuczkiwicz, J. Katolik, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2000, s. 482-485).

się podział opcji na standardowe, określane w świecie finansów mianem waniliowych (*plain vanilla*, *vanilla*) oraz na opcje egzotyczne (*exotic*), nazywane również opcjami drugiej generacji. Choć na polskim rynku finansowym opcje egzotyczne są produktem stosunkowo młodym, ze względu na ich rosnące znaczenie warto przyjrzeć się im bliżej.

Artykuł ma charakter wprowadzenia w tematykę opcji egzotycznych. Jego celem jest dokonanie syntetycznej prezentacji tych szczególnych instrumentów pochodnych, począwszy od próby zdefiniowania pojęcia *opcja egzotyczna* oraz systematyzacji niezwykle bogatej rodziny tych instrumentów, po finansową charakterystykę wybranych reprezentantów poszczególnych klas opcji egzotycznych. Z uwagi na ograniczoność miejsca oraz ogromną różnorodność opcji egzotycznych pominięte zostały kwestie związane z ich wyceną.

1. POJĘCIE I KLASYFIKACJA OPCJI EGZOTYCZNYCH

Autorstwo terminu *opcja egzotyczna* przypisywane jest Markowi Rubinsteinowi. W 1990 r. w monografii *Exotic Options* użył on określenia „egzotyczna”, mimo że opcje tego typu wykorzystywane były znacznie wcześniej¹. Już w latach 60. pojawiły się pierwsze opcje barierowe, które wówczas określano mianem *boutique options* lub *designers options* (odpowiednio opcje butikowe i konstruktorskie/inżynierskie)².

Odpowiedź na pytanie, czy daną opcję należy zaliczyć do grupy opcji standardowych (inaczej waniliowych lub opcji pierwszej generacji³) czy egzotycznych (opcji drugiej generacji), nie jest łatwa. Trudność ta wynika przede wszystkim z tego faktu, że w literaturze przedmiotu można spotkać wiele różnych definicji opcji egzotycznych, które, choć często prawdziwe, są jednak mało precyzyjne⁴. Drugim powodem, dla którego zdefiniowanie poje-

¹ M. O n g, *Exotic Options: The Market and Their Taxonomy*, w: *The Handbook of Exotic Options. Instruments, Analysis, Applications*, red. I. Nelken, McGraw-Hill, New York 1996, s. 4.

² Tamże.

³ Propozycję podziału opcji na opcje pierwszej i drugiej generacji znaleźć można w: P. G. Z h a n g, *Exotic Options: a Guide to Second Generation Options*, World Scientific Publishing, Singapore 1998, s. 4.

⁴ Przykłady takich definicji znaleźć można w: M. K u ź m i e r k i e w i c z, *Ewolucja rynku opcji ku pozagięldowym opcjom egzotycznym i ich klasyfikacja*, „Bank i Kredyt”, 1999, nr 3, s. 18.

cia *opcja egzotyczna* stwarza trudności, jest nieco płynna granica między opcjami standardowymi a opcjami egzotycznymi. Może się bowiem zdarzyć, iż dana opcja, choć o klasycznej konstrukcji, opiewa na „egzotyczny” indeks podstawowy, który z uwagi na cechujący go „egzotyczny” proces cen uniemożliwia wycenę według tradycyjnych modeli. Co więcej, znaczna część opcji egzotycznych ze względu na ich popularność stała się standardem na rozwiniętych rynkach opcji, w tym w szczególności na rynkach międzybankowych⁵.

Mając powyższe na uwadze, wydaje się, iż najwłaściwsza definicja opcji egzotycznych brzmi następująco: „Opcja egzotyczna to kontrakt opcyjny, gwarantujący strukturę dochodu odmienną niż standardowe europejskie oraz amerykańskie opcje kupna i sprzedaży”⁶. Oznacza to, iż opcja egzotyczna stanowi umowę zawieraną pomiędzy wystawcą a nabywcą opcji uprawniającą jej posiadacza do kupna bądź sprzedaży instrumentu bazowego określonego w warunkach umowy. Oprócz rodzaju aktywów bazowych strony dowolnie ustalają również inne parametry kontraktu, m.in. cenę wykonania, termin wygaśnięcia, sposób rozliczenia. W sytuacji, gdy warunki kontraktu odbiegają od warunków typowych dla standardowych opcji europejskich i amerykańskich⁷, daną opcję określamy jako egzotyczną⁸.

Różnorodność opcji egzotycznych, wynikająca ze swobody w zakresie kształtowania poszczególnych warunków kontraktu opcyjnego, powoduje, iż można je sklasyfikować na wiele sposobów. Uznaje się, iż jedną z najlepszych systematyk opcji egzotycznych jest systematyka zaproponowana przez M. Onga, która odwołuje się do takich charakterystyk, jak: struktura funkcji wypłaty, ciągłość funkcji dochodu z opcji, nieliniowość funkcji dochodu z opcji (lub siła dźwigni), stopień uwarunkowania wartości opcji ceną aktywów bazowych w okresie życia opcji, liczba instrumentów bazowych i współzależność między nimi, czas wyboru parametrów kontraktu i terminu realizacji oraz rodzaj instrumentu bazowego⁹.

⁵ K. J a j u g a, W. G u d a s z e w s k i, W. M r ó z, *Opcje egzotyczne – wprowadzenie*, „Rynek Terminowy”, 2004, nr 1, s. 6.

⁶ K u ź m i e r k i e w i c z, *Ewolucja rynku opcji*, s. 18.

⁷ Opcja europejska może być zrealizowana wyłącznie w dniu wygaśnięcia kontraktu, co oznacza, iż w jej przypadku termin realizacji jest zbieżny z terminem wygaśnięcia. W odróżnieniu od niej opcja amerykańska może zostać wykonana w dowolnym dniu ważności opcji.

⁸ K u ź m i e r k i e w i c z, *Ewolucja rynku opcji*, s. 19.

⁹ O n g, dz. cyt., s. 10-11.

Stosując wymienione kryteria, wyróżnia się sześć głównych grup opcji egzotycznych, do których należą:

- opcje pojedyncze, czyli opcje o nieciągłej funkcji dochodu (*singular payoff options*);
- opcje elastyczne, czyli opcje dające inwestorowi możliwość wyboru momentu realizacji lub uściślenia parametrów opcji (*time-dependent options*);
- opcje złożone, czyli opcje, dla których instrumentem bazowym jest inny kontrakt opcyjny (*compound options*);
- opcje nieliniowe, czyli opcje o nieliniowej zależności ceny od ceny instrumentu bazowego (*nonlinear payoff options*);
- opcje korelacyjne, czyli opcje, które mają więcej niż jeden instrument bazowy (*multivariate options, correlation options*);
- opcje uwarunkowane, czyli opcje, których wartość zależy od tego, co dzieło się z ceną aktywu bazowego w całym okresie życia opcji (*path-dependent options*)¹⁰.

2. CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH OPCJI EGZOTYCZNYCH

W dalszej części artykułu omówione zostaną najważniejsze instrumenty zaliczane do rodziny opcji egzotycznych. Za cel postawiono sobie przybliżenie każdej z sześciu wyróżnionych grup tych instrumentów. Oczywiście, szeroki zakres tematyki pozwala na zaprezentowanie jedynie pewnych przykładów opcji egzotycznych. Dokonując wyboru reprezentantów poszczególnych klas, odwołano się przede wszystkim do kryterium popularności stosowanych rozwiązań¹¹.

¹⁰ Do powyższej klasyfikacji odwołują się m.in.: I. P r u c h n i c k a - G r a b i a s, *Egzotyczne opcje finansowe, Systematyka, strategie, wycena*, CeDeWu, Warszawa 2009, s. 43-44; K u ź m i e r k i e w i c z, *Ewolucja rynku opcji*, s. 20; A. N a p i ó r k o w s k i, *Charakterystyka, wycena i zastosowanie wybranych opcji egzotycznych*, Narodowy Bank Polski, Warszawa 2002, s. 15.

¹¹ Zestawienie najpopularniejszych opcji egzotycznych znaleźć można w P r u c h n i c k a - G r a b i a s, dz. cyt., s. 48; M. K r a w i e c, *Zastosowania instrumentów pochodnych do ograniczania ryzyka rynkowego*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007, s. 119.

2.1. OPCJE POJEDYNCZE

Cechą wyróżniającą opcje pojedyncze jest nieciągłość lub nagłe skoki w funkcji dochodu¹². Do jednych z najbardziej popularnych rozwiązań wpisujących się do klasy opcji pojedynczych należą opcje binarne oraz opcje o uwarunkowanej premii.

O p c j e b i n a r n e

Opcje binarne (*binary options, digital options, bet options, all-or-nothing options*) cechuje bardzo prosta konstrukcja, stąd ich duża popularność na rynku pozagiełdowym. Tym, co wyróżnia opcje binarne, jest ich nietypowa struktura wypłat. Podczas gdy dochód posiadacza opcji standardowej (z chwilą osiągnięcia przez walor bazowy ceny wykonania) zmienia się proporcjonalnie do zmiany ceny instrumentu bazowego, dochód z nabycia opcji binarnej równy jest ustalonej z góry stałej kwocie, niezależnej od wielkości odchylenia ceny aktywów pierwotnego od ceny realizacji¹³.

Zależnie od tego, w jaki sposób następuje rozliczenie kontraktu, możemy wyróżnić dwa rodzaje opcji binarnych, mianowicie: „gotówka albo nic” (*binary cash-or-nothing option*) oraz „instrument bazowy albo nic” (*binary asset-or-nothing option*). W przypadku opcji „gotówka albo nic” zobowiązanie wystawcy ma charakter pieniężny, co oznacza, że jeśli w terminie wykonania opcja jest w cenie/*in-the-money*¹⁴, to jej posiadacz otrzymuje stałą, ustaloną wcześniej kwotę pieniężną. Jeśli natomiast mamy do czynienia z opcją „instrument bazowy albo nic”, rozliczenia dokonuje się poprzez przekazanie nabywcy instrumentu bazowego, na który została wystawiona opcja¹⁵.

Opcje binarne mogą mieć zarówno charakter europejski, jak i amerykański. Ta druga konstrukcja, nazywana amerykańską opcją binarną bądź uwarunkowaną opcją binarną (*American, one-touch, path-dependent binary option*), koncentruje się na całym okresie ważności opcji, a zatem uwzględnia kształtowanie się relacji ceny wykonania i ceny instrumentu bazowego w ciągu

¹² O n g, dz. cyt., s. 22.

¹³ S m i t h s o n, S m i t h, Jr., W i l f o r d, dz. cyt., s. 465.

¹⁴ Mówimy, iż opcja jest w cenie/*in-the-money*, gdy bieżąca cena instrumentu bazowego jest wyższa od ceny realizacji – w przypadku opcji kupna, bądź gdy bieżąca cena instrumentu bazowego jest niższa od ceny realizacji – w przypadku opcji sprzedaży.

¹⁵ O n g, dz. cyt., s. 24-25; K u ź m i e r k i e w i c z, *Ogólna charakterystyka opcji egzotycznych*, „Bank i Kredyt”, 1999, nr 4, s. 20; P r u c h n i c k a - G r a b i a s, dz. cyt., s. 173.

całego życia opcji, a nie tylko w dniu jej wygaśnięcia, jak czyni to opcja europejska¹⁶.

O p c j e o u w a r u n k o w a n e j p r e m i i

Cechą odróżniającą opcje o uwarunkowanej premii (*contingent premium options, cash-on-delivery options, pay later options, zero-premium options, when-in-the-money options*) od opcji waniliowych jest ich zerowy koszt początkowy, co oznacza, iż w momencie dokonania transakcji nabywca nie płaci wystawiającemu premii¹⁷. W sytuacji, gdy w terminie wygaśnięcia opcja jest po cenie/*at-the-money*¹⁸ lub *in-the-money*, inwestor zobowiązany jest do jej wykonania i uiszczenia premii. Natomiast jeśli opcja wygasa, będąc *out-of-the-money*¹⁹, jej posiadacz nie płaci premii w ogóle. Ze względu na tę dogodność cena opcji o uwarunkowanej premii jest wyższa od ceny opcji standardowej o analogicznych parametrach. Wynika stąd, że aby posiadacz opcji osiągnął zysk, cena instrumentu bazowego musi zmienić się w takim stopniu, żeby wartość wewnętrzna opcji przewyższyła wartość premii. Innymi słowy, konieczne jest, by opcja w terminie realizacji była *deep-in-the-money* (głęboko w cenie)²⁰.

Oprócz opisanej opcji o uwarunkowanej premii w obrocie można spotkać pewne jej modyfikacje, mianowicie:

- opcje o odwrotnie uwarunkowanej premii (*reverse contingent premium options*),
- opcje o częściowo uwarunkowanej (odwrotnie częściowo uwarunkowanej) premii (*partial [reverse] contingent premium options*),
- opcje z gwarancją zwrotu pieniędzy (*money back options*)²¹.

W pierwszym przypadku nabywca opcji jest zobowiązany do zapłaty premii tylko wówczas, gdy w terminie realizacji opcja jest *out-of-the-money*. Jeśli opcja wygasa *in-the-money* lub *at-the-money*, posiadacz instrumentu nie ponosi kosztu jej zakupu.

¹⁶ K u ź m i e r k i e w i c z, *Ogólna charakterystyka*, s. 21.

¹⁷ W. G u d a s z e w s k i, A. Ł u k o j ć, W. M r ó z, *Wycena jednoczynnikowych opcji egzotycznych*, „Rynek Terminowy”, 2004, nr 1, s. 22.

¹⁸ Opcja jest po cenie/*at-the-money*, gdy cena wykonania jest równa cenie instrumentu bazowego.

¹⁹ Mówimy, iż opcja jest poza ceną/*out-of-the-money*, gdy bieżąca cena instrumentu bazowego jest niższa od ceny realizacji – w przypadku opcji kupna, bądź gdy bieżąca cena instrumentu bazowego jest wyższa od ceny realizacji – w przypadku opcji sprzedaży.

²⁰ N a p i ó r k o w s k i, dz. cyt., s. 25-26.

²¹ K u ź m i e r k i e w i c z, *Ogólna charakterystyka*, s. 20; N a p i ó r k o w s k i, dz. cyt., s. 28-30.

W przypadku opcji o częściowo uwarunkowanej premii w momencie zawierania transakcji nabywca płaci jedynie część premii. W sytuacji, gdy opcja wygaśnie *in-* lub *at-the-money*, posiadacz zobowiązany jest do dokonania jej dopłaty, natomiast gdy opcja wygasa *out-of-the-money*, uiszczona w momencie zakupu część premii zostaje mu zwrócona. W sytuacji, gdy mamy do czynienia z opcją o częściowo odwrotnie uwarunkowanej premii, właściciel instrumentu dopłaca część premii, o ile opcja wygasa *out-of-the-money*. Jeśli opcja w terminie realizacji jest *in-* lub *at-the-money*, kwota zapłacona na początku jest nabywcy zwracana.

Opcja z gwarancją zwrotu pieniędzy stanowi instrument pośredni pomiędzy opcją klasyczną a opcją o uwarunkowanej premii. W jej przypadku, podobnie jak przy opcjach standardowych, nabywca uiszcza premię w momencie zawierania transakcji. Tym, co odróżnia opcję z gwarancją zwrotu pieniędzy od opcji standardowej, jest natomiast fakt, iż jeśli opcja wygasa *in-the-money*, nabywca dostaje premię z powrotem²². Możliwa jest również taka modyfikacja opcji o uwarunkowanej premii, która gwarantuje zwrot zapłaconej premii w przypadku, gdy opcja nie jest realizowana²³.

2.2. OPCJE ELASTYCZNE

Drugą grupę opcji egzotycznych stanowią opcje elastyczne, określane również jako opcje uwarunkowane czasem (*time-dependent options*). O specyfice tych instrumentów stanowi to, iż nabywcy przysługuje prawo wyboru pewnych cech opcji w przyszłości, a zatem już po zawarciu transakcji. Do najbardziej charakterystycznych opcji tej klasy należą opcje bermudzkie, opcje wyboru oraz opcje o opóźnionym starcie.

O p c j e b e r m u d z k i e

Opcje bermudzkie (*Bermuda options*), nazywane także opcjami quasi-amerykańskimi, środkowoatlantyckimi bądź opcjami ograniczonego wykonania, stanowią hybrydę opcji stylu europejskiego i amerykańskiego²⁴. O ile opcja europejska może być wykonana jedynie w dniu wygaśnięcia, a opcja amerykańska w dowolnym dniu w okresie życia opcji, o tyle opcja bermudzka może zostać zrealizowana w pewnych ustalonych dniach do terminu wygaś-

²² P r u c h n i c k a - G r a b i a s, dz. cyt., s. 190; O n g, dz. cyt., s. 24.

²³ K u ź m i e r k i e w i c z, *Ogólna charakterystyka*, s. 20, N a p i ó r k o w s k i, dz. cyt., s. 30.

²⁴ Z h a n g, dz. cyt., s. 641; O n g, dz. cyt., s. 27.

nięcia włącznie. W zależności od tego, ile jest możliwych terminów wykonania, opcja bermudzka może bardziej przypominać opcję europejską bądź amerykańską. Z uwagi na pośredni charakter opcji bermudzkiej ich premie kształtują się w przedziale wyznaczonym przez ceny opcji europejskich i amerykańskich o analogicznych warunkach²⁵.

O p c j e w y b o r u

Opcje wyboru (*chooser options, preference options, as-you-like-it options, pay-now-choose-later options*) są interesującym instrumentem ze względu na fakt, iż ich posiadacz w pewnym momencie w przyszłości ma możliwość wyboru, czy dana opcja jest opcją kupna czy sprzedaży, przy czym termin wyboru oraz cena wykonania i termin wygaśnięcia są z góry ustalone²⁶. Rozwiązania tego typu są adresowane przede wszystkim do tych inwestorów, którzy w przyszłości oczekują ruchu ceny instrumentu bazowego, jednakże nie wiedzą, w którym kierunku owa zmiana nastąpi²⁷.

Cena opcji wyboru jest ściśle związana z długością okresu, w jakim inwestor jest zobowiązany do zdecydowania o typie opcji. Mianowicie w miarę wydłużania się tego przedziału czasu cena opcji rośnie, bowiem inwestor może lepiej wskazać, które z alternatywnych rozwiązań przyniesie mu większy dochód²⁸.

Opcja wyboru występuje w obrocie w dwóch formach, jako opcja prosta i jako opcja złożona. Prosta opcja wyboru (*simple chooser option, standard chooser option*) uprawnia nabywcę do dokonania wyboru pomiędzy opcją *call* a opcją *put* w pewnym okresie w przyszłości, przy czym obydwie opcje cechuje ten sam termin wygaśnięcia i ta sama cena wykonania. W przypadku złożonych opcji wyboru (*complex chooser option*) powyższe parametry dla opcji kupna i sprzedaży są różne²⁹.

O p c j e o o p ó ź n i o n y m s t a r c i e

Inne opcje elastyczne – opcje o opóźnionym starcie (*delayed options, forward start options*) – odznaczają się tym, iż parametry kontraktu są określone w dwóch terminach. W pierwszym, tzn. w chwili zawarcia umowy,

²⁵ Tamże.

²⁶ S. D. A p a r i c i o, L. C l e w l o w, *American featured options*, w: *Exotic Options. The State of the Art*, red. L. Clewlow, Ch. Strickland, International Thomson Business Press, London, Boston 1997, s. 50.

²⁷ N a p i ó r k o w s k i, dz. cyt., s. 37.

²⁸ Tamże.

²⁹ A p a r i c i o, L. C l e w l o w, dz. cyt., s. 53; O n g, dz. cyt., s. 27-28; K u ź - m i e r k i e w i c z, *Ogólna charakterystyka*, s. 23.

ma miejsce zapłata premii oraz zostają ustalone wszystkie parametry opcji, z wyjątkiem ceny wykonania. Ta ostatnia zostaje określona w terminie późniejszym, przy czym przyjmuje się za nią aktualną rynkową cenę instrumentu bazowego, tak że opcja „startuje” jako *at-the-money*³⁰. Jak zauważa G. Gastineau, można zatem przyjąć, iż „opcja o opóźnionym starcie jest opcją egzotyczną do momentu ustalenia kursu rozliczenia, w którym staje się opcją standardową”³¹.

2.3. OPCJE ZŁOŻONE

Elementem wyróżniającym opcje złożone (*compound options* lub *nested options*) jest rodzaj aktywu bazowego, na jaki opiewają. Mianowicie opcje złożone to takie, których instrumentem pierwotnym jest inna opcja, zwana opcją córką (*daughter option*). Opcja opierająca się na innej opcji nazywana jest opcją matką i uprawnia jej posiadacza do kupna bądź sprzedaży określonej opcji w uzgodnionym czasie i po ustalonej z góry cenie³². Opcje złożone są wykorzystywane zazwyczaj w celu zabezpieczenia inwestycji zależnych od wydarzeń, których wystąpienie jest niepewne³³. Stanowią rodzaj składki ubezpieczeniowej płaconej przez inwestora.

Ze względu na fakt, iż zarówno opcja matka, jak i opcja córka mogą być opcjami kupna lub sprzedaży, wyróżnia się cztery rodzaje opcji złożonych:

- *call on call* – opcja kupna wystawiona na opcję kupna (daje prawo do nabycia opcji kupna w określonym terminie i po ustalonej cenie);
- *call on put* – opcja kupna wystawiona na opcję sprzedaży (daje prawo do nabycia opcji sprzedaży w określonym terminie i po ustalonej cenie);
- *put on call* – opcja sprzedaży wystawiona na opcję kupna (daje prawo do sprzedaży opcji kupna w określonym terminie i po ustalonej cenie);
- *put on put* – opcja sprzedaży wystawiona na opcję sprzedaży (daje prawo do sprzedaży opcji sprzedaży w określonym terminie i po ustalonej cenie)³⁴.

Uwzględniając dodatkowo, iż zarówno opcja matka, jak i opcja córka mogą być stylu europejskiego, jak i amerykańskiego, powyższa klasyfikacja zdecydowanie się rozszerza, obejmując 16 możliwych opcji złożonych.

³⁰ Zhang, dz. cyt., s. 187.

³¹ Cyt. za: Napiórkowski, dz. cyt., s. 38.

³² Kuzmierski, *Ogólna charakterystyka*, s. 25.

³³ Tamże.

³⁴ Jajuga, Gudaszewski, Mróz, dz. cyt., s. 7.

2.4. OPCJE NIELINIOWE

Następną grupę opcji – opcje nieliniowe (*nonlinear payoff options*) – charakteryzuje nieliniowa funkcja wartości końcowej. O ile w przypadku opcji standardowych zależność dochodu od ceny instrumentu bazowego ma charakter liniowy, o tyle w niniejszym zależność ta jest nieliniowa i może być opisana między innymi za pomocą funkcji potęgowej czy wykładniczej.

W praktyce najczęściej wykorzystywane są opcje potęgowe (*power options*), a spośród nich opcje kwadratowe (*squared options*) o wykładniku równym 2. Rzadko natomiast stosowane są opcje o wyższym wykładniku, czego głównym powodem jest wysoki koszt premii takich opcji, znacznie wyższy niż w przypadku opcji standardowych³⁵. Zauważmy, iż w sytuacji, gdy wykładnik przyjmuje wartość 1, mamy do czynienia ze standardową opcją europejską.

Opcje potęgowe mogą występować w dwóch formach – jako opcje niesymetryczne (*asymmetric power options*) lub jako opcje symetryczne (*symmetric power options*)³⁶.

W pierwszym przypadku dochód z europejskiej opcji potęgowej jest obliczany poprzez odniesienie niezerowej potęgi ceny instrumentu bazowego w momencie wygasania do ceny realizacji, zaś w drugim dochód jest określany jako niezerowa potęga wyniku otrzymanego z porównania ceny instrumentu bazowego w momencie wygasania z ceną realizacji. Wynika stąd, że o ile wykładnik jest większy od jedności, potencjalny dochód z opcji potęgowej jest znacznie wyższy od dochodu z analogicznej opcji standardowej. Z tego powodu też cała klasa opcji nieliniowych jest nazywana również klasą opcji z dodatkową dźwignią (*leveraged options*)³⁷.

2.5. OPCJE KORELACYJNE

Opcje korelacyjne (*correlation options*), zwane także opcjami wieloczynnikowymi (*multifactor/multiassets options*), to opcje, których wartość zależy od więcej niż jednego instrumentu bazowego, np. akcji różnych firm, kursów walut, wartości indeksów. Opcje tego typu mogą być oparte zarówno na instrumentach należących do tej samej, jak i do różnych klas (np. kurs

³⁵ K u ź m i e r k i e w i c z, *Ogólna charakterystyka*, s. 28.

³⁶ Tamże; P r u c h n i c k a - G r a b i a s, dz. cyt., s. 209.

³⁷ K u ź m i e r k i e w i c z, *Ogólna charakterystyka*, s. 28.

walutowy i stopa procentowa). W tym drugim przypadku określane są jako opcje krzyżujące aktywa (*cross-asset option*)³⁸.

Konsekwencją faktu, że opcje korelacyjne bazują na więcej niż jednym instrumencie pierwotnym, jest ich dość skomplikowana wycena, uwzględniająca większą liczbę zmiennych niż w przypadku opcji wystawionych na jeden instrument bazowy. Kluczową rolę odgrywają w tym zakresie dwie kategorie: zmienność cen instrumentów bazowych oraz współczynnik korelacji, stanowiący miarę współzależności między aktywami bazowymi.

Opcje korelacyjne można podzielić na dwie grupy, na opcje o pierwszym stopniu korelacji (*first-order correlation options*) i opcje o drugim stopniu korelacji (*second-order correlation options*).

Opcje o pierwszym stopniu korelacji opiewają na więcej niż jeden instrument bazowy, a ich cena jest ściśle zależna od współczynnika korelacji aktywów bazowych. W odróżnieniu od nich opcje o drugim stopniu korelacji w istocie mają jeden instrument bazowy, jednakże w rozliczeniu wykorzystywane są dwie waluty, co rodzi konieczność dodatkowego uwzględnienia kursu walutowego³⁹.

O p c j e o p i e r w s z y m s t o p n i u k o r e l a c j i

Z uwagi na dużą różnorodność opcji o pierwszym stopniu korelacji odwołano się jedynie do ich dwóch przykładów, mianowicie do opcji koszykowych i opcji na rozpiętość.

Opcje koszykowe (*basket options*) to opcje, w których instrumentem podstawowym jest koszyk dwóch lub więcej aktywów bazowych, stąd w momencie wykonania cena realizacji jest odnoszona do wartości koszyka. W skład koszyka wchodzić mogą różne instrumenty, np. akcje, waluty, indeksy. Alternatywą nabycia opcji koszykowej może być zakup n opcji standardowych na poszczególne instrumenty, jednakże taki portfel opcji standardowych, po pierwsze, nadmiernie redukuje ryzyko, po drugie – stanowi droższe rozwiązanie niż opcja koszykowa⁴⁰.

Interesującą modyfikacją opcji koszykowej jest powstała pod koniec lat 90. opcja *lite*. Ten typ opcji zakłada, że w ustalonym momencie w przyszłości,

³⁸ P r u c h n i c k a - G r a b i a s, dz. cyt., s. 115.

³⁹ O n g, dz. cyt., s. 31; K u ź m i e r k i e w i c z, *Opcje korelacyjne*, „Bank i Kredyt”, 1999, nr 5, s. 26.

⁴⁰ A. W e r o n, R. W e r o n, *Inżynieria finansowa. Wycena instrumentów pochodnych. Symulacje komputerowe. Statystyka rynku*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998, s. 259.

przed terminem wygaśnięcia, wyliczane są stopy zwrotów z instrumentów tworzących koszyk, a następnie eliminowane są aktywa o najwyższych i najniższych wynikach. W ten sposób funkcja wypłaty w terminie wygaśnięcia zależy jedynie od tych instrumentów, które pozostały w koszyku⁴¹.

Pośród opcji o pierwszym stopniu korelacji do najbardziej rozpowszechnionych na rynku należą opcje na rozpiętość (*spread options*). Ponieważ instrumentem bazowym jest tu rozpiętość cen dwóch aktywów bazowych, dochód z opcji zależy od kierunku zmiany różnicy cen tych aktywów. Opcje na rozpiętość są rozliczane w gotówce, a aktywami, na które opiewają, są najczęściej stopy procentowe, indeksy dwóch giełd oraz towary⁴².

O p c j e o d r u g i m s t o p n i u k o r e l a c j i

Prezentacja opcji o drugim stopniu korelacji zostanie dokonana na podstawie:

- opcji o niezabezpieczonym (lub zmiennym) kursie walutowym (*flexible-rate options* – w skrócie *flexo options*), zwanych również opcjami na zagraniczne właścicielskie papiery wartościowe (*foreign equity options*);

- opcji walutowych związanych z rynkiem papierów wartościowych (*equity-linked foreign exchange options*), popularnie określanych opcjami *beach* (od *best equity-adjusted currency hedge*);

- opcji o dostosowanej ilości (*quantity-adjusted options* – w skrócie *quanto options*), nazywanych również opcjami ilościowymi bądź opcjami o gwarantowanym kursie walutowym (*guaranteed exchange rate options*).

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom inwestorów zainteresowanych zagranicznymi rynkami kapitałowymi, *flexo options* oferują prawo kupna bądź sprzedaży zagranicznych udziałowych papierów wartościowych w określonym terminie i po określonej cenie wyrażonej w walucie obcej. Najprostszym przykładem opcji *flexo* jest standardowa opcja kupna/sprzedaży wystawiona na akcje zagranicznego przedsiębiorstwa⁴³. Dochód z opcji *flexo* określany jest w walucie obcej, co wiąże się z koniecznością jego wymiany na walutę krajową po kursie obowiązującym w chwili wykonania. To z kolei oznacza, iż inwestor angażujący się w opcję *flexo* ponosi nieograniczone ryzyko kursowe. Na taką inwestycję zdecydują się więc ci inwestorzy, którzy oczekują stabilnego kursu walutowego, a nawet deprecjacji waluty krajowej⁴⁴.

⁴¹ P r u c h n i c k a - G r a b i a s, dz. cyt., s. 139.

⁴² K u ź m i e r k i e w i c z, *Opcje korelacyjne*, s. 29.

⁴³ Tamże, s. 32.

⁴⁴ Tamże; P r u c h n i c k a - G r a b i a s, dz. cyt., s. 143.

Opcja *beach*, czyli opcja walutowa związana z rynkiem papierów wartościowych, w odróżnieniu od opcji *flexo*, daje jej posiadaczowi prawo kupna/sprzedaży w określonym terminie zagranicznych udziałowych papierów wartościowych po bieżącej cenie rynkowej, ale przy z góry ustalonym kursie walutowym⁴⁵. W ten sposób inwestor zabezpiecza się przed ryzykiem kursowym, niemniej jednak ponosi nieograniczone ryzyko zmiany ceny papierów wartościowych.

Trzecim z wybranych typów opcji o drugim stopniu korelacji jest opcja *quanto*, która pozwala na zabezpieczenie się zarówno przed ryzykiem walutowym, jak i na ograniczenie ryzyka związanego z niekorzystnymi zmianami cen zagranicznych papierów udziałowych. Opcja *quanto* angażuje dwie waluty, tzn. wypłata z opcji wyrażana jest w jednej walucie, natomiast jej realizacja odbywa się w innej walucie⁴⁶. Kurs wymiany jest ustalany z góry, co pociąga za sobą dwa skutki: zabezpiecza inwestora przed poniesieniem straty w wyniku spadku kursu walutowego, a równocześnie ogranicza możliwość osiągnięcia korzyści w przypadku aprecjacji waluty obcej⁴⁷.

2.6. OPCJE UWARUNKOWANE

Opcje uwarunkowane są najstarszymi i najbardziej rozpowszechnionymi spośród wszystkich opcji egzotycznych. Opcje uwarunkowane, czyli *path dependent options*, to opcje, w których dochód inwestora zależy nie tylko od ceny instrumentu bazowego osiągniętej w terminie wykonania, ale również od cen zanotowanych między momentem zawarcia transakcji a momentem wykonania kontraktu opcyjnego.

Opcje uwarunkowane możemy podzielić na dwie grupy: opcje uwarunkowane wartościami ekstremalnymi (w tym również barierowymi) i opcje uwarunkowane wartościami średnimi⁴⁸.

⁴⁵ P r u c h n i c k a - G r a b i a s, dz. cyt., s. 149.

⁴⁶ J.-C. H u l l, *Options, Futures and Other Derivatives*, Prentice Hall, New Jersey 2002, s. 497.

⁴⁷ K u ź m i e r k i e w i c z, *Opcje korelacyjne*, s. 34.

⁴⁸ K u ź m i e r k i e w i c z, *Opcje uwarunkowane*, „Bank i Kredyt”, 1999, nr 6, s. 17; N a p i ó r k o w s k i, dz. cyt., s. 44.

Opcje uwarunkowane wartościami ekstremalnymi

W przypadku opcji uwarunkowanych wartościami ekstremalnymi (*extremum-dependent options*) istotne jest, czy w czasie życia opcji instrument bazowy osiągnął pewne określone ceny – „*pojedyncze, ekstremalne wartości, których osiągnięcie diametralnie zmienia dochód z opcji i jej charakterystyki*”⁴⁹. Do grupy opcji uwarunkowanych wartościami ekstremalnymi należą w szczególności opcje barierowe, opcje wsteczne oraz opcje na okrzyk.

Szczególnym elementem konstrukcyjnym charakterystycznym dla opcji barierowych (*barrier options*) jest tzw. bariera, czyli taki poziom ceny instrumentu pierwotnego, którego osiągnięcie decyduje o aktywacji bądź dezaktywacji opcji. Najogólniej opcje barierowe można podzielić na opcje typu „*in*”, czyli opcje wejścia (*knock-in options*) – są to opcje, które w chwili wystawienia nie są ważne, a aktywują się, gdy cena instrumentu bazowego osiągnie pewien ustalony poziom, oraz opcje typu *out*, czyli opcje wyjścia (*knock-out options*) – są to opcje, które w momencie wystawienia są ważne, a dezaktywują się, gdy cena instrumentu bazowego osiągnie pewien ustalony poziom⁵⁰.

Osiągnięcie bariery może nastąpić zarówno z „góry” – gdy cena instrumentu bazowego spadnie do poziomu bariery, jak i z „dołu” – gdy cena instrumentu bazowego wzrośnie do poziomu bariery. Przyjmując więc za kryterium podziału wzajemne położenie bariery i ceny instrumentu bazowego, można wyróżnić opcje barierowe typu *up*, inaczej opcje z barierą „w górę” (bariera jest ustawiona powyżej ceny instrumentu bazowego), i opcje barierowe typu *down*, inaczej opcje z barierą „w dół” (bariera znajduje się poniżej ceny instrumentu bazowego)⁵¹.

Uwzględnienie tych dwóch kryteriów podziału pozwala wskazać cztery podstawowe warianty opcji barierowych:

- *up-and-in* – w momencie wystawienia opcja jest nieważna; staje się ważna, gdy cena instrumentu podstawowego przekroczy ustaloną wartość;
- *down-and-in* – w momencie wystawienia opcja jest nieważna; staje się ważna, gdy cena instrumentu podstawowego spadnie poniżej ustalonej wartości;

⁴⁹ K u ź m i e r k i e w i c z, *Opcje uwarunkowane*, s. 18.

⁵⁰ J a j u g a, G u d a s z e w s k i, M r ó z, dz. cyt., s. 8.

⁵¹ Tamże.

– *up-and-out* – w momencie wystawienia opcja jest ważna; traci ważność, gdy cena instrumentu podstawowego przekroczy ustaloną wartość;

– *down-and-out* – w momencie wystawienia opcja jest ważna; traci ważność, gdy cena instrumentu podstawowego spadnie poniżej ustalonej wartości.

Dołączając do tej klasyfikacji jeszcze jeden podział opcji, mianowicie na opcje kupna i sprzedaży, otrzymamy osiem wariantów opcji barierowych.

Znakiem rozpoznawczym opcji wstecznych (*lookback options*) jest to, że oferują swym właścicielom prawo do otrzymania wypłaty, której wysokość jest uzależniona od minimalnej bądź maksymalnej wartości instrumentu bazowego zanotowanej w czasie ważności opcji⁵². Ponieważ wartość ekstremalna może zastąpić zarówno cenę wykonania, jak i cenę instrumentu bazowego, wyróżnia się opcje wsteczne o zmiennej cenie realizacji (*floating-strike lookback options*) i opcje wsteczne o stałej cenie realizacji (*fixed-strike lookback options*)⁵³.

W przypadku opcji wstecznych o zmiennej cenie realizacji ceną wykonania dla opcji kupna jest minimalna cena instrumentu bazowego z ustalonego okresu, zaś dla opcji sprzedaży – jego cena maksymalna. W ten sposób opcje *lookback* pozwalają ich posiadaczom „kupować tanio i sprzedawać drogo”⁵⁴. Charakterystyczne dla opcji wstecznych o zmiennej cenie realizacji jest to, iż nigdy nie są *out-of-the-money*. Inwestor nie otrzyma wypłaty tylko wówczas, gdy w momencie wygasania opcja będzie *at-the-money*.

Dla opcji wstecznej o stałej cenie realizacji cena wykonania zostaje ustalona już w momencie zawierania kontraktu. Gdy opcja jest rozliczana, cena ta jest porównywana z maksymalną wartością instrumentu bazowego – w przypadku opcji kupna oraz z minimalną wartością tego instrumentu – w przypadku opcji sprzedaży. Opcje wsteczne o stałej cenie realizacji mogą być zarówno *in-*, jak i *out-of-the-money*. Aby inwestor otrzymał wypłatę, wystarczy, by opcja w okresie swego życia osiągnęła wartość wewnętrzną⁵⁵.

Cechą wyróżniającą opcje „na okrzyk” (*shout options*) jest to, iż uprawniają nabywcę do zmiany ceny wykonania ustalonej w chwili zawarcia kontraktu na bieżącą cenę rynkową instrumentu bazowego w dowolnym momencie życia opcji. Inwestor skorzysta z przysługującego mu prawa, jeżeli

⁵² H u l l, dz. cyt., s. 441.

⁵³ N a p i ó r k o w s k i, dz. cyt., s. 82; K u ź m i e r k i e w i c z, *Opcje uwarunkowane*, s. 26.

⁵⁴ G u d a s z e w s k i, Ł u k o j ć, M r ó z, dz. cyt., s. 19.

⁵⁵ N a p i ó r k o w s k i, dz. cyt., s. 83.

bieżąca cena rynkowa będzie niższa od ceny wykonania – w przypadku opcji *call*, lub od niej wyższa – w przypadku opcji *put* oraz gdy nie będzie przewidywał korzystniejszej dla siebie zmiany ceny realizacji w przyszłości. Należy dodać, iż zwykle w obrocie występują opcje dające prawo do jednokrotnej zmiany ceny realizacji⁵⁶.

O p c j e u w a r u n k o w a n e
w a r t o ś c i a m i ś r e d n i m i

Opcje uwarunkowane wartościami średnimi, określane również mianem opcji azjatyckich (*Asian options*), mają profil oparty na średniej cenie instrumentu bazowego podczas całego okresu życia opcji. Ze względu na fakt, iż w momencie rozliczania opcji zarówno cena wykonania, jak i bieżąca cena rynkowa instrumentu bazowego mogą zostać zastąpione wartością średnią, wyróżnia się odpowiednio opcje o średnim kursie opcyjnym lub średniej cenie wykonania (*avarage strike options*) i opcje o średniej cenie (*avarage-rate/price options*)⁵⁷.

Do uśredniania wykorzystywana może być zarówno średnia arytmetyczna, jak i geometryczna. Ze względu na powyższe kryterium opcje azjatyckie można podzielić na arytmetyczne opcje azjatyckie (*arithmetic Asian options*) oraz geometryczne opcje azjatyckie (*geometric Asian options*). Dodatkowo średnia wykorzystywana w konstrukcji opcji azjatyckiej może zostać obliczona na podstawie cen zaobserwowanych w całym okresie życia opcji, ale może być także wyznaczona na bazie notowań pochodzących tylko z fragmentu jej życia. Jeśli zachodzi pierwsza sytuacja, mówimy o pełnej opcji azjatyckiej, w przeciwnym razie o częściowej opcji azjatyckiej⁵⁸.

Jednym z elementów przemawiających za wykorzystaniem opcji azjatyckiej jest z pewnością jej niższy koszt w porównaniu z analogiczną opcją standardową. Niższa premia opcyjna wynika z faktu, że zmienność średniej ceny jest zawsze mniejsza od zmienności ceny, której serie wykorzystywane są do obliczania średnich⁵⁹.

⁵⁶ Tamże, s. 95-96.

⁵⁷ Tamże; H u l l, dz. cyt., s. 443; N a p i ó r k o w s k i, dz. cyt., s. 97.

⁵⁸ N a p i ó r k o w s k i, dz. cyt., s. 98; P r u c h n i c k a - G r a b i a s, dz. cyt., s. 94.

⁵⁹ S m i t h s o n, S m i t h, Jr., W i l f o r d, dz. cyt., s. 458.

ZAKOŃCZENIE

Rozwój instrumentów pochodnych, w tym należących do nich opcji, znacznie zwiększył skuteczność ochrony przed skutkami niespodziewanych i niekorzystnych zdarzeń. Wszechstronność oraz uniwersalność opcji sprawiły, iż zyskały one szczególną popularność zarówno wśród inwestorów o wysokiej skłonności do ryzyka, nastawionych spekulacyjnie, jak i pragnących je wykorzystać w transakcjach zabezpieczających. Jak zauważa F. Taylor, „*tradycyjne opcje «waniliowe» są już dojrzałymi produktami*”⁶⁰, dlatego poszukiwanie możliwości zwiększenia zysków doprowadziło do stworzenia nowej kategorii tych produktów, określanej łącznie mianem opcji egzotycznych.

Obecnie mamy do czynienia z wyjątkowym bogactwem opcji egzotycznych o mniej lub bardziej nietypowych funkcjach wypłaty i konstrukcjach, które zapewniają nabywcom dużo większą elastyczność niż standardowe kontrakty, gwarantując tym samym lepsze dopasowanie do ich indywidualnych potrzeb. W niezwykle różnorodnej rodzinie opcji egzotycznych można wyodrębnić opcje pojedyncze, elastyczne, złożone, nieliniowe, korelacyjne czy uwarunkowane. W artykule dokonano ich przeglądu na wybranych przykładach.

Niewątpliwie opcje egzotyczne otwierają przed inwestorami ogromne możliwości. Równocześnie jednak dają się poznać jako zdecydowanie bardziej zaawansowane i skomplikowane instrumenty od standardowych opcji kupna i sprzedaży. Jako takie są adresowane przede wszystkim do już doświadczonych inwestorów, mających bardzo dobrą znajomość opcji typu *plain vanilla*.

LITERATURA

- A p a r i c i o S. D., C l e w l o w L., American featured options, w: Exotic Options. The State of the Art, red. L. Clewlow, Ch. Strickland, International Thomson Business Press, London, Boston 1997.
- G u d a s z e w s k i W., Ł u k o j ć A., M r ó z W., Wycena jednoczynnikowych opcji egzotycznych, „Rynek Terminowy”, 2004, nr 1, s. 13-23.

⁶⁰ F. T a y l o r, *Rynki i opcje walutowe*, przeł. M. Raczyński, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2000, s. 238.

- H u l l J.-C., Options, Futures and Other Derivatives, Prentice Hall, New Jersey 2002.
- J a j u g a K., G u d a s z e w s k i W., M r ó z W., Opcje egzotyczne – wprowadzenie, „Rynek Terminowy”, 2004, nr 1, s. 6-12.
- K r a w i e c M., Zastosowania instrumentów pochodnych do ograniczania ryzyka rynkowego, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007.
- K u ź m i e r k i e w i c z M., Ewolucja rynku opcji ku pozagełdowym opcjom egzotycznym i ich klasyfikacja, „Bank i Kredyt”, 1999, nr 3, s. 15-20.
- K u ź m i e r k i e w i c z M., Ogólna charakterystyka opcji egzotycznych, „Bank i Kredyt”, 1999, nr 4, s. 19-29.
- K u ź m i e r k i e w i c z M., Opcje korelacyjne, „Bank i Kredyt”, 1999, nr 5, s. 25-34.
- K u ź m i e r k i e w i c z M., Opcje uwarunkowane, „Bank i Kredyt”, 1999, nr 6, s. 17-32.
- N a p i ó r k o w s k i A., Charakterystyka, wycena i zastosowanie wybranych opcji egzotycznych, Narodowy Bank Polski, Warszawa 2002.
- O n g M., Exotic Options: The Market and Their Taxonomy, w: The Handbook of Exotic Options. Instruments, Analysis, Applications, red. Nelken I., McGraw-Hill, New York 1996.
- P r u c h n i c k a - G r a b i a s I., Egzotyczne opcje finansowe, Systematyka, strategie, wycena, CeDeWu, Warszawa 2009.
- S m i t h s o n Ch. W., S m i t h, Jr. C. W., W i l f o r d D. S., Zarządzanie ryzykiem finansowym. Instrumenty pochodne, inżynieria finansowa i maksymalizacja wartości, przeł. G. Łuczkiwicz, J. Katolik, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2000.
- T a y l o r F., Rynki i opcje walutowe, przeł. Raczyński M., Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2000.
- W e r o n A., W e r o n R., Inżynieria finansowa. Wycena instrumentów pochodnych. Symulacje komputerowe. Statystyka rynku, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998.
- Z h a n g P. G., Exotic Options: a Guide to Second Generation Options, World Scientific Publishing, Singapore 1998.

EXOTIC OPTIONS – SELECTED EXAMPLES OF SECOND GENERATION OPTIONS

S u m m a r y

An option is one of the derivative instruments giving the right to buy or sell a specific amount of an underlying asset at an agreed price on or before a specified date in the future. With the option market growth and with the growing sophistication of investors, in addition to the standard (plain vanilla) calls and puts,

the new products have arisen, called exotic options. These instruments, also known as the second generation options, can be defined as the option contracts with the payoff structure different from the standard European and American options.

The aim of the paper is to make a synthetic presentation of the large family of exotic options. With reference to the characteristics defined by M. Ong, six groups of exotic options are identified and described on the selected examples, namely:

- singular payoff options – options characterized by discontinuities or sudden jumps in the payoff function,
- time-dependent options – options giving the right to choose the exercise date or certain features in the future,
- nonlinear payoff options – options with nonlinear relation between income and price of the underlying instrument,
- compound options – options for which the underlying is another option,
- correlation options – options which are dependent on two or more underlying assets,
- path-dependent options – options contingent on the price path taken by the underlying asset.

Słowa kluczowe: waniliowa opcja kupna i sprzedaży, opcja egzotyczna, opcje: pojedyncze, elastyczne, nieliniowe, złożone, korelacyjne, uwarunkowane.

Key words: call and put vanilla option, exotic option, singular payoff, time-dependent, nonlinear payoff, compound, correlation, path-dependent options.