

Waldemar Rogowski

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

IDENTYFIKACJA I WYCENA ELASTYCZNOŚCI W PRZEDSIĘWZIĘCIACH INWESTYCYJNYCH – KONCEPCJA ROV (*REAL OPTIONS VALUE*)*

1. Wstęp

Współczesne przedsiębiorstwa funkcjonują w otoczeniu charakteryzującym się szybkim tempem zmian warunków gospodarowania, co z kolei wprost przekłada się na realizowane przedsięwzięcia inwestycyjne, które coraz częściej charakteryzują się wysoką elastycznością. **Elastyczność** rozumiana jest jako tkwiąca w samym przedsięwzięciu inwestycyjnym możliwość aktywnego oddziaływania przez decydentów na to przedsięwzięcie inwestycyjne, np. poprzez odłożenie jego realizacji w czasie, zmianę zakresu (rozszerzenie lub ograniczenie) lub zaniechanie kontynuowania przedsięwzięcia. W zaprezentowanej definicji akcentowane jest dynamiczne, a nie statyczne rozumienie procesu inwestycyjnego. W porównaniu z tradycyjnym ujęciem procesu inwestycyjnego, który za podstawowe założenie przyjmował statyczność (nieodwracalność) przedsięwzięcia inwestycyjnego, czyli brak możliwości wpływania na przedsięwzięcie inwestycyjne, jest to bardzo istotna różnica jakościowa, w sposób rewolucyjny wpływająca na rachunek opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych. Posiadanie przez przedsięwzięcie inwestycyjne wbudowanej elastyczności staje się zatem obecnie dużą wartością, która istotnie może wpływać na jego wartość ekonomiczną i decydować o jego opłacalności. Pojawiła się zatem konieczność wyceny elastyczności tkwiącej w przedsięwzięciu inwestycyjnym, stanowiącej dodatkową korzyść z przedsięwzięcia. Niestety tradycyjne metody oceny opłacalności opierają się na założeniach, które elastyczności nie uwzględniają, a wręcz ją eliminują, dlatego też nie pozwalają one na pełną ocenę wartości ekonomicznej przedsięwzięcia inwestycyjnego o dużym potencjale

* Opracowanie stanowi rasumpcję problematyki prezentowanej w ramach realizacji tematu badawczego: *Wymogi elastyczności i zdolności kierowania zmianami w przedsiębiorstwie* – badanie statutowe Kolegium Nauk o Przedsiębiorstwie SGH i obronionych w SGH w 2007 r.

elastyczności. W konsekwencji prowadzi do tego, że ograniczenia tradycyjnych metod oceny opłacalności wynikające z przyjętych w nich założeń stają się ich istotnymi wadami metodycznymi, co wprost ogranicza możliwość ich wykorzystywania w procesie oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych z dużym potencjałem elastyczności. Oba przedstawione zjawiska (wzrost liczby realizowanych przedsięwzięć inwestycyjnych z dużą elastycznością oraz ograniczenia w możliwości wykorzystania do ich oceny tradycyjnych metod oceny opłacalności) spowodowały konieczność wypracowania odmiennego podejścia metodycznego do rachunku opłacalności pozwalającego na wycenę elastyczności. Podejściem tym jest **wycena opcji rzeczowych**¹ (*real options value* – ROV). Zanim jednak będzie ona zaprezentowana, zidentyfikowane zostaną rodzaje przedsięwzięć inwestycyjnych o wysokiej elastyczności oraz opisane zostaną ograniczenia tradycyjnych metod oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych w zakresie wyceny elastyczności.

2. Rodzaje przedsięwzięć inwestycyjnych o dużym potencjale elastyczności

Do przedsięwzięć inwestycyjnych charakteryzujących się wysoką elastycznością można zaliczyć:

1. Projekty badawczo-rozwojowe. Projekty badawczo-rozwojowe charakteryzują się dużym ryzykiem osiąganych przyszłych rezultatów oraz wysokim poziomem elastyczności. Elastyczność tego typu projektów opiera się więc głównie na ich naturalnym podziale na fazy. Po zakończeniu każdej fazy podejmowana jest decyzja o kontynuacji lub też rezygnacji z kontynuowania projektu.

2. Przedsięwzięcia inwestycyjne w przemyśle wydobywczym. Przedsięwzięcia inwestycyjne w przemyśle wydobywczym są kolejnym rodzajem przedsięwzięć inwestycyjnych charakteryzujących się wysoką elastycznością. Typowym problemem decyzyjnym w tej gałęzi przemysłu jest określenie wielkości zdolności produkcyjnych, które należy zaangażować w eksploatację złoża. Tego typu działaniom towarzyszy często ryzyko co do zasobności i jakości złóż, które w pierwszych etapach eksploatacji nie są znane do końca, a także ryzyko rynkowe odnośnie do cen wydobywanego surowca. W pierwszym etapie istnieje zawsze opcja na odroczenie inwestycji. Inwestor może wstrzymać się z wydobywaniem surowca w celu dokładnego poznania zasobności złoża lub też do momentu ustalenia na rynku korzystnych cen surowca.

3. Przedsięwzięcia inwestycyjne w nowe technologie. Dla przedsiębiorstw inwestujących w nowe technologie, zwłaszcza w technologie informatyczne, proces podejmowania decyzji inwestycyjnej jest elementem kluczowym dla przedsiębiorstwa i inwestorów. We wczesnych fazach tego typu przedsięwzięć inwestycyj-

¹ W literaturze polskiej często pojęcie *real options* tłumaczone jest jako opcje realne.

nych można zidentyfikować wiele możliwych opcji. Należy zdecydować, na jaki rynek kierować ofertę i z jakim produktem, jak ewentualnie modyfikować produkt, by sprostać wymaganiom klientów, w jaki sposób walczyć z konkurencją i jakie przyjąć strategię ekspansji rynkowej.

4. Przedsięwzięcia inwestycyjne w nabycie kompetencji. Kolejnym przykładem przedsięwzięć inwestycyjnych o dużej elastyczności są inwestycje w kapitał intelektualny², a dotyczące między innymi nabywania przez przedsiębiorstwo różnego rodzaju kompetencji, czyli pewnych umiejętności, wiedzy i doświadczenia. Posiadanie pewnego rodzaju kompetencji może być traktowane jako prawo do wkroczenia na nowe obszary działalności przedsiębiorstwa np. wprowadzenia nowego produktu lub nowych usług, zastosowanie nowej technologii.

3. Ograniczenia tradycyjnych metod oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych

Powszechną opinią prezentowaną w literaturze przedmiotu jest to, że najbardziej poprawną metodą oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych jest metoda NPV [Rogowski 2004, s. 172]. **Żadna z tradycyjnych metod oceny opłacalności, w tym metoda NPV, nie umożliwia wyceny elastyczności tkwiącej w przedsięwzięciu.**

Metoda NPV nie uwzględnia prawa decydenta do zmiany wcześniej podjętej decyzji [Mizerka 2005, s. 44], co jest szczególnie istotne w otoczeniu cechującym się dużą zmiennością i ryzykiem, a ponadto ponoszone nakłady inwestycyjne traktuje ona jako nieodwracalne, ma więc **charakter statyczny**. Statyczność metody NPV ogranicza możliwość aktywnego zarządzania przedsięwzięciem inwestycyjnym po rozpoczęciu jego realizacji, a przecież w praktyce bardzo często dochodzi do takich działań, jak przesunięcie momentu realizacji przedsięwzięcia, jego ograniczenia lub ekspansji, zmian pewnych parametrów (np. technologii produkcji czy stosowanych materiałów), a nawet do całkowitego zaprzestania realizowanego przedsięwzięcia. Dokonując oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych metodą NPV, wyklucza się przyszłe zmiany i modyfikacje, którym może ulec przedsięwzięcie inwestycyjne podczas jego trwania, co wynika z algorytmu metody, który uniemożliwia uzależnienie przyszłych przepływów pieniężnych od decyzji podejmowanych w przyszłości.

Kolejnym ograniczeniem metody NPV **jest brak uwzględnienia przez nią przyszłych możliwości, które mogą powstać na skutek realizacji danego przedsięwzięcia.** Niektóre przedsięwzięcia inwestycyjne, w których inwestuje się w badanie i rozwój, nowe technologie, badania marketingowe mające na celu wejście przedsiębiorstwa na nowe rynki itp., mogą same być finansowo nieopłacalne, ale z

² Rola, znaczenie oraz samo pojęcie kapitału intelektualnego są szeroko opisywane w: [Kasiewicz, Rogowski, Kicińska 2006].

kolei otwierają przedsiębiorstwu drogę do realizacji przyszłych bardzo opłacalnych przedsięwzięć inwestycyjnych [Ciarkowski 2004, s. 35]. Metoda NPV nie uwzględnia tymczasem w szacowaniu opłacalności możliwości realizacji kolejnych przedsięwzięć inwestycyjnych na podstawie przedsięwzięcia bazowego. K.J. Leslie i M.P. Michaels [Leslie, Michaels 1997, s. 7] podnoszą również kwestię związaną z tym, że NPV **umożliwia zbudowanie jedynie kryterium reaktywnego**, przy wykorzystaniu którego decydent może jedynie zaakceptować lub odrzucić dane przedsięwzięcie inwestycyjne, nie mając możliwości zmiany jego wartości.

4. Koncepcja wyceny opcji rzeczowych – ROV

Odpowiedzią na ograniczenia tradycyjnych metod oceny opłacalności w stosunku do przedsięwzięć inwestycyjnych o dużej elastyczności jest koncepcja uzupełnienia oceny opłacalności o wycenę elastyczności. Miarą opłacalności jest w tym przypadku rozszerzona wartość zaktualizowana netto (RNPV), którą oblicza się jako sumę zdyskontowanych przepływów pieniężnych netto (NPV przedsięwzięcia) oraz wartości elastyczności³. Wartość elastyczności wyceniana jest natomiast opcją rzeczową (*real options*).

$$\begin{array}{lcl} \text{RNPV} = & \text{wartość bieżąca netto} & + \text{wartość elastyczności} \\ \text{rozszerzona wartość zaktualizowana} & & \\ \text{netto} & \text{NPV} & \text{ROV} \end{array}$$

Opcja rzeczowa jest to prawo, lecz nie obowiązek podjęcia określonych działań (np. odroczenia realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego, powiększenia albo ograniczenia jego zakresu lub zaprzestania) po określonych z góry kosztach (koszt realizacji opcji), w danym czasie (czas trwania opcji) [Ciarkowski 2004, s. 65].

Koncepcja ROV (*real options value*) nie zastępuje metody NPV, lecz stanowi jej rozszerzenie poprzez uwzględnienie w algorytmie, wykorzystywanym do oszacowania wartości ekonomicznej przedsięwzięcia inwestycyjnego, wszystkich elementów kształtujących jego wartość, w tym elastyczności. Jej poprawne zastosowanie wcale nie powoduje wzrostu pierwotnej wartości samego przedsięwzięcia, a uwidacznia jedynie tkwiącą w nim elastyczność, która nie jest uwzględniona w ocenie opłacalności metodami tradycyjnymi. Podejście takie lepiej oddaje rzeczywistą wartość przedsięwzięcia inwestycyjnego. Metoda NPV nie wycenia pełnej wartości ekonomicznej przedsięwzięcia inwestycyjnego o wysokim poziomie elastyczności.

W literaturze przedmiotu istnieje wiele klasyfikacji opcji rzeczowych. Najpopularniejsza klasyfikacja opcji rzeczowych to podział na opcje:

- opóźnienia;
- rezygnacji;
- zmiany skali działania;

³ Elastyczność nie przyjmuje wartości ujemnych.

- przełączania;
- wzrostu.

Opcja opóźnienia (*option to delay, option to defer, timing option*). Opcja opóźnienia⁴ dotyczy przedsięwzięć, których odroczenie realizacji w czasie pozwala na zmniejszenie ryzyka z nimi związanego, co jest szczególnie istotne w przypadku inwestycji nieodwracalnych (brak dywestycji). Opcja ta rozważana jest również w sytuacji przedsięwzięć unikatowych związanych z koncesjami, licencjami czy patentami. Realizacja przedsięwzięcia w innym terminie pozwala zwiększyć poziom opłacalności przedsięwzięcia inwestycyjnego w czasie (np. w wyniku zwiększenia popytu na oferowane przez przedsięwzięcie produkty), co może zapobiec ewentualnemu niepowodzeniu lub je ograniczyć [Wiśniewski 2003, s. 288].

Opcja rezygnacji (*option to abandon, exit option*). Opcja rezygnacji, wiąże się z prawem decydenta do zaprzestania realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego w przypadku niekorzystnego wpływu zmiany sytuacji rynkowej na wartość przedsięwzięcia (czynniki zewnętrzne, np. zmiana poziomu cen) lub w związku ze zmianą warunków wewnętrznych, np. chęć uwolnienia zaangażowanych w przedsięwzięcie środków finansowych i przeznaczenie ich na realizację innego przedsięwzięcia inwestycyjnego cechującego się wyższym poziomem opłacalności.

Opcja zmiany skali działania (*option to expand/contract*). Opcja zmiany skali działania obejmuje zarówno zmniejszenie, jak i zwiększenie skali przedsięwzięcia inwestycyjnego. M. Miączyński i M. Pilawski [Miączyński, Pilawski 2002, s. 125] identyfikują dwie sytuacje uzasadniające stosowanie tego typu opcji:

1) możliwość dostosowania przez przedsiębiorstwo wielkości zdolności produkcyjnych przedsięwzięcia do wielkości popytu rynkowego innej niż zakładano w prognozach;

2) przedsięwzięcie inwestycyjne związane z wejściem przedsiębiorstwa na nowe rynki – w początkowym okresie ekspansja jest zazwyczaj nieefektywna pod względem finansowym (należy ponieść znaczne nakłady inwestycyjne); w kolejnych etapach zdobyte doświadczenie pozwala na stopniowe rozszerzenie działalności i na generowanie zysków.

Opcja przełączania (*switch option*). Opcja przełączania powinna zostać uwzględniona przez przedsiębiorstwa mające możliwość zmiany wykorzystywanych w procesie produkcji materiałów czy surowców, technologii, czy też asortymentu produkcji (zakłada się, że zmiana ta nie generuje dodatkowych kosztów). Ponadto jej wykonanie może się wiązać z przeniesieniem działalności produkcyjnej przedsiębiorstwa (ze zmianą lokalizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego).

Opcja wzrostu (*growth option*). Opcja wzrostu dotyczy przedsięwzięć inwestycyjnych związanych z początkowymi, znacznie przekraczającymi korzyści z realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego nakładami inwestycyjnymi, np. na zaistnienie na rynku, wdrożenie nowego produktu czy technologii. Tego rodzaju przedsięwzięcia

⁴ Opcja opóźnienia funkcjonuje również w literaturze jako opcja *wait and see* – „poczekaj i zobacz”.

inwestycyjne mają zazwyczaj wbudowaną opcję umożliwiającą rozwój przedsięwzięcia (np. rozszerzenie skali produkcji). W przypadku jego akceptacji przez rynek na pierwszym etapie możliwa jest jego kontynuacja w kolejnych okresach.

5. Korzyści z zastosowania koncepcji ROV do wyceny elastyczności w przedsiębiorstwach inwestycyjnych

Korzyści płynące z zastosowania koncepcji wyceny opcji rzeczowych do oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych o dużym poziomie elastyczności uwiadaczają się na dwóch płaszczyznach. Z jednej strony opcje rzeczowe, korzystając z metod wyceny opcji finansowych, są dobrym **narzędziem analitycznym**, które pozwala na uwzględnianie przy obliczaniu opłacalności przedsięwzięcia inwestycyjnego tkwiącej w nim elastyczności oraz możliwości kreowania kolejnych opcji. Z drugiej strony teoria opcji rzeczowych stanowi **sposób postrzegania procesów inwestycyjnych**, który pomaga w formułowaniu strategii firmy, analizie elastyczności czy też modyfikacji przedsięwzięć inwestycyjnych, zwłaszcza tych, które charakteryzują się dużą elastycznością.

6. Kiedy wykorzystywać tradycyjne podejście do rachunku opłacalności (metodę NPV), a kiedy koncepcję ROV

Opcje rzeczowe nie stanowią podejścia uniwersalnego do oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych, nie zawsze powinny być więc stosowane. Naturalnym zastosowaniem koncepcji ROV są **przedsięwzięcia inwestycyjne cechujące się wysoką elastycznością**.

Ponadto koncepcja ROV powinna być wykorzystywana głównie do oceny opłacalności **przedsięwzięć strategicznych**, których skala jest znaczna. Wielkość przedsięwzięcia odgrywa bowiem istotny wpływ na wybór metody oceny jego opłacalności, stąd opcje rzeczowe ze względu na pracochłonność obliczeń stosuje się głównie w przypadku oceny dużych przedsięwzięć inwestycyjnych.

Koncepcja ROV powinna być również stosowana podczas oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych cechujących się znacznym **poziomem ryzyka** (głównie w branżach nowych technologii), w których decydent ma monopolistyczną pozycję na rynku (np. wydobywanie surowców), przedsięwzięć etapowych (np. nowe technologie, badania i rozwój) odznaczających się wysokimi nakładami na badania, wzrostowych – realizacja jednego z przedsięwzięć inwestycyjnych umożliwia rozpoczęcie następnego (przedsięwzięcia infrastrukturalne), oraz przedsięwzięć, w przypadku których występują możliwości zaprzestania ich realizacji [Mizerka 2005, s. 44-45].

Stosowanie podejścia opcyjnego zaleca się również w realizacji przedsięwzięć inwestycyjnych **związanych z długim horyzontem czasowym** (długim okresem życia) [Wiśniewski 2002, s. 180]. Za przesłanki uzasadniające konieczność stoso-

wania ROV w ocenie opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych uznaje się także **ryzyko przyszłych przepływów pieniężnych** (ryzyko ekonomiczne – traktowane jako czynnik zewnętrzny, odnosi się do sytuacji gospodarki oraz ryzyko technologiczne – informacje nt. inwestycji dostępne są dopiero w kolejnym kroku, np. o jakości i wielkości złoza; może ono również dotyczyć czynników wewnętrznych związanych z działalnością przedsiębiorstwa [Wiśniewski 2003, s. 286] (tj. gdy „jest ono na tyle duże, że przed podjęciem ostatecznej decyzji warto poczekać na nowe informacje” [Jajuga 2002 s. 80])).

7. Wnioski

1. Najwyższym poziomem elastyczności charakteryzują się przedsięwzięcia złożone, tj. realizowane etapowo lub w sposób sekwencyjny, w warunkach dużej zmienności otoczenia – cechujące się znacznym poziomem ryzyka.

2. Klasyczne metody oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych nie wyceniają całej ekonomicznej wartości przedsięwzięcia inwestycyjnego i nie mogą stanowić podstawy do podejmowania decyzji inwestycyjnych. W przypadku przedsięwzięć inwestycyjnych charakteryzujących się dużą elastycznością konieczne jest więc uzupełnienie oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych o dużej elastyczności o wycenę elastyczności.

3. Koncepcja ROV umożliwia kwantyfikację elastyczności tkwiącej w danym przedsięwzięciu inwestycyjnym, wykorzystując w tym celu wycenę opcji rzeczowych.

4. Koncepcja ROV nie dla wszystkich przedsięwzięć inwestycyjnych przyniesie wymierne rezultaty i okaże się lepszą alternatywą dla klasycznych metod oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych. W odniesieniu do przedsięwzięć inwestycyjnych charakteryzujących się dużą przewidywalnością oraz niską odwracalnością ponoszonych nakładów inwestycyjnych, tzn. odtworzeniowych, modernizacyjnych, w tradycyjnych branżach opartych na sprawdzonych technologiach, wystarczającym narzędziem do oceny ich opłacalności jest tradycyjna metoda NPV bądź są nim pozostałe metody dyskontowe.

5. Koncepcję ROV w praktyce biznesowej współcześnie stosuje się do oceny opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych z takich obszarów, jak: badania nad lekami, wydobywanie gazu oraz paliw, przedsięwzięcia typu *start-up*, infrastruktura, projekty IT, transport, telekomunikacja, *e-commerce*, *e-business*, rozwój kapitału intelektualnego przedsiębiorstwa.

Literatura

- Adner R., Levinthal D. A., *What is Not a Real Option: Considering Boundaries for the Application of Real Options to Business Strategy*, „Academy of Management Review” 2004, vol. 29, no 1, 74-85, [faculty.insead.edu/adner/research/What is not a real option – AMR 2003.pdf](http://faculty.insead.edu/adner/research/What%20is%20not%20a%20real%20option%20-%20AMR%202003.pdf).
- Ciarkowski S., *Kodeks spółek handlowych z wprowadzeniem*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2004.

- Copeland T.E., Keenan P.T., *How Much is Flexibility Worth?*, „McKinsey Quarterly” 1998 no 2.
- Jajuga T., *Projekt inwestycyjny jako opcja*, [w:] T. Jajuga (red.), *Zarządzanie finansami w transformacji przedsiębiorstw*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 837, AE, Wrocław 1999.
- Jajuga T., *Strategiczne zarządzanie ryzykiem przedsiębiorstwa a opcje rzeczowe*, [w:] D. Zarzecki (red.), *Zarządzanie finansami. Klasyczne zasady – nowoczesne narzędzia*, t. II, Szczecin 2002.
- Kasiewicz S., Rogowski W., Kicińska M., *Kapitał intelektualny – spojrzenie z perspektywy interesariuszy*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006.
- Leslie K.J., Michaels M.P., *The Real Power of Real Options*, „McKinsey Quarterly” 1997, 4-22.
- Miączyński M., Pilawski M., *Zastosowanie opcji realnych w ocenie efektywności inwestycji*, [w:] D. Zarzecki (red.), *Zarządzanie finansami. Klasyczne zasady – nowoczesne narzędzia*, t. II, Szczecin 2002.
- Mizerka J., *Opcje rzeczywiste w finansowej ocenie efektywności inwestycji*, AE, Poznań 2005.
- Rogowski W., Kasiewicz S., *Konfrontacja teorii z praktyką w zakresie stosowania metod oceny opłacalności inwestycji w Polsce*, [w:] D. Zarzecki (red.), *Czas na pieniądź. Zarządzanie finansami. Inwestycje i wycena przedsiębiorstw*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2006.
- Rogowski W., *Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.
- Wiśniewski T., *Wykorzystanie opcji rzeczywistych w ocenie efektywności inwestycji*, [w:] D. Zarzecki (red.), *Zarządzanie finansami. Klasyczne zasady – nowoczesne narzędzia*, t. II, Szczecin 2002.
- Wiśniewski T., *Zastosowanie analizy opcji rzeczywistych w ocenie efektywności inwestycji*, [w:] T. Jajuga, W. Pluta (red.), *Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 965, AE, Wrocław 2003.
- Ziarkowski R., *Opcje rzeczowe oraz ich zastosowanie w formułowaniu i ocenie projektów inwestycyjnych*, AE, Katowice 2004.

ELASTICITY – ITS IDENTIFICATION AND APPROACH – REAL OPTION VALUE (ROV) IDEA IN PROJECT INVESTMENT

Summary

This paper is an attempt to describe the ROV idea as a complementary method of traditional efficiency calculation of project investment with high elasticity feature.

There are two fundamental reasons, which affected directly raising and development of this idea:

- growing number of project investment with high elasticity feature,
- methodology limits in application of traditional efficiency calculation (especially NPV method).

The most popular types of ROV are characterized in this paper.

The identification of cases in which ROV approach is preferable and characteristics of the most popular types of ROV are also presented in this paper.