



Horyzonty Polityki
2017, Vol. 8, N° 23



ANNA ODROBINA

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Wydział Ekonomii i Stosunków Międzynarodowych
Katedra Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych
odrobina@uek.krakow.pl

DOI: 10.17399/HP.2017.082305

Stany Zjednoczone *versus* Chiny: rywalizacja o prymat w globalnej działalności badawczo-rozwojowej¹

Streszczenie

CEL NAUKOWY: Celem artykułu jest ustalenie, czy Chiny mają szansę przejąć od Stanów Zjednoczonych przywództwo w globalnej działalności badawczo-rozwojowej.

PROBLEM I METODY BADAWCZE: Podstawowym problemem publikacji jest analiza porównawcza potencjału badawczo-rozwojowego USA i Chin. W artykule wykorzystano dwa główne narzędzia badawcze, jakimi są tradycyjne studia literaturowe oraz dynamiczna analiza porównawcza.

PROCES WYWODU: Wywód składa się z trzech zasadniczych części. Pierwsza dotyczy nakreślenia trendów w globalnej działalności badawczo-rozwojowej. Główna część artykułu bazuje na analizie porównawczej wskaźników B+R dla USA i Chin, którą w trzeciej części uzupełniono syntetyczną identyfikacją przewag w B+R badanych gospodarek.

WYNIKI ANALIZY NAUKOWEJ: Współczesna działalność badawczo-rozwojowa zdominowana jest przez USA i Chiny. Dystans dzielący oba kraje cały czas się zmniejsza z uwagi na dynamiczny rozwój działalności B+R w Chinach, przy objawach stagnacji w tej materii w USA. O ile niezagrożona jest pozycja USA w tworzeniu wiedzy, o tyle w kwestii jej komercjalizacji zidentyfikować można przewagę Chin. Ponadto na korzyść Chin wskazuje także silniejsze osadzenie B+R w sektorze przedsiębiorstw.

1 Publikacja została sfinansowana ze środków przyznanych Wydziałowi Ekonomii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie w ramach dotacji na utrzymanie potencjału badawczego.

WNIOSKI, INNOWACJE, REKOMENDACJE: Kształtujący się nowy układ w globalnej działalności B+R może doprowadzić do mobilizacji dotychczasowego lidera, co spowoduje przyspieszenie globalnego postępu technologicznego.

SŁOWA KLUCZOWE:

B+R, struktura B+R, USA, Chiny, lider B+R, nakłady badawczo-rozwojowe, patenty

UNITED STATES *VERSUS* CHINA: COMPETITION
FOR PRIMACY IN GLOBAL R&D ACTIVITIES

Summary

RESEARCH OBJECTIVE: This article aims at determining whether China has the opportunity to take over from the US leadership in the global R&D activities.

THE RESEARCH PROBLEM AND METHODS: The basic problem of this publication is the comparative analysis of research and development potential of the US and China. The article uses two main research tools, which are traditional literature studies and dynamic comparative analysis.

THE PROCESS OF ARGUMENTATION: The line of reasoning consists of three essential elements. The first concerns the determination of trends in global research and development activities. The main part of the article is based on a comparative analysis of R&D indicators for the US and China, which is supplemented by a synthetic identification advantages in R&D of the analysed economies.

RESEARCH RESULTS: Contemporary research and development activity is dominated by the US and China. The distance between the two countries all the time is reduced due to the dynamic development of R&D activities in China and the symptoms of stagnation in this matter in the United States. While the position of the US is unthreatened in the creation of knowledge, so much the advantage of China in terms of commercialization can be identified. In addition a stronger involvement of the business sector in R&D shows in favor of China.

CONCLUSIONS, INNOVATIONS AND RECOMMENDATIONS: Forming a new system of global R&D may lead to the mobilization of the current leader, which will accelerate global technological progress.

KEYWORDS:

R&D, structure of R&D, US, China, R&D leader, research and development expenditures, patents

WSTĘP

Przywództwo Stanów Zjednoczonych w globalnej działalności badawczo-rozwojowej (B+R) w drugiej połowie XX w. było niekwestionowane. Dystans do wicelidera światowego, którym była przez kilka dekad Japonia, był zawsze tak znaczący, że pozycja USA jako lidera wydawała się stabilna i niezagrożona. Na początku XXI w. nastąpiły wyraźne przemiany w globalnych B+R, a w ich konsekwencji spektakularne przyspieszenie rozwoju technologicznego w Chinach. Momentem przełomowym było uzyskanie przez Chiny pozycji wicelidera światowych B+R w 2009 r., a dalsze wzmacnianie potencjału B+R chińskiej gospodarki daje podstawy do postawienia hipotezy, że aktualnie mamy do czynienia z realną rywalizacją pomiędzy USA i Chinami o przywództwo w globalnej działalności badawczo-rozwojowej.

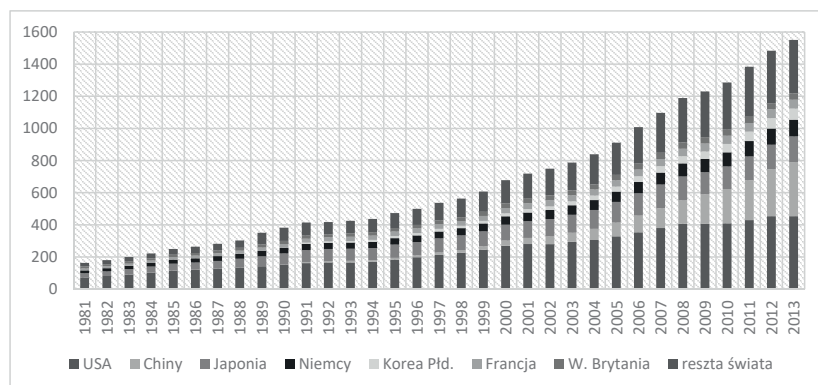
Celem artykułu jest ustalenie, czy Chiny mają szansę stać się globalnym liderem działalności B+R. W tym kontekście celem rozważań jest także identyfikacja obszarów przewag w działalności badawczo-rozwojowej USA i Chin. Realizacji celu posłuży analiza porównawcza w ujęciu dynamicznym wskaźników B+R (*input* i *output*), która pozwoli na identyfikację przewag w działalności badawczo-rozwojowej badanych gospodarek. Podstawowe źródło danych statystycznych stanowi baza danych OECD, która jest największą bazą informacji odnośnie do B+R.

TRENDY GLOBALNEJ DZIAŁALNOŚCI B+R

Globalne nakłady badawczo-rozwojowe bardzo dynamicznie wzrastają od początku lat 80. XX w., co wynika bezpośrednio z procesu globalizacji, który naznaczony jest gwałtownym przyspieszeniem postępu technologicznego. W tym ostatnim zasadniczą rolę odgrywają nakłady B+R, które zmierzają do stworzenia nowej wiedzy i technologii. Sam proces globalizacji doprowadził do powstania koncepcji gospodarki opartej na wiedzy, w której zasadniczym czynnikiem produkcji jest wiedza, a jej zasoby wyznaczają miejsce kraju w gospodarce światowej. W ten sposób nieporównywalnie wzrosło znaczenie wiedzy oraz dynamizowania jej tworzenia poprzez

intensyfikację nakładów badawczo-rozwojowych na niespotykaną dotąd skalę. Największa dynamika obserwowana jest od połowy lat 90. XX w. O ile w 1981 r. wielkość globalnych B+R wynosiła ok. 163 mld USD, o tyle do 1989 r. uległa ona podwojeniu, a w 1995 r. zbliżyła się do 473 mld USD, by w 2000 r. osiągnąć poziom ok. 678 mld USD, w 2010 r. – ok. 1,3 bln USD, a w 2013 r. – ok. 1,6 bln USD (rys. 1). Reasumując, w latach 1981-2013 światowe nakłady badawczo-rozwojowe zwiększyły się niemal dziesięciokrotnie, a w okresie 1995-2013 wzrosły ponad trzykrotnie. Warto także podkreślić, że globalne B+R nieustająco wzrastały również w okresach słabszej koniunktury czy kryzysów w gospodarce światowej. Silna presja na nieustanne tworzenie wiedzy i technologii powoduje odporność inwestycji B+R na dekoniunkturę.

Cechą charakterystyczną globalnych nakładów B+R jest silna koncentracja, która widoczna jest na rysunku 1. Do końca lat 80. XX w. inwestycje B+R realizowane były w zasadzie w pięciu krajach, a mianowicie w USA, Japonii, Niemczech, Francji i Wielkiej Brytanii. Na te pięć gospodarek przypadało ok. 85% nakładów B+R świata, a przy tym wyraźnie wyróżniała się pozycja lidera – Stanów Zjednoczonych, gdzie nakłady były wyższe niż suma nakładów pozostałej czwórki. W drugiej połowie lat 90. XX w. do grona czołówki dołączyły dwa kraje azjatyckie: Korea Płd. (od 1995 r.) oraz Chiny (od 1997 r.). Od tego czasu znaczenie zwłaszcza Chin zaczęło gwałtownie wzrastać, tak że w 2004 r. uplasowały się na trzecim miejscu (po USA i Japonii) pod względem wielkości nakładów B+R, a od 2009 r. nieustająco wzmacniają się na pozycji wicelidera światowego. Korea Płd. natomiast od 2010 r. zajmuje piątą lokatę w świecie. Zatem do pięciu tradycyjnie czołowych krajów dołączyły już na stałe Chiny i Korea Płd. Obecnie na całą siódmkę przypada blisko 80% inwestycji badawczo-rozwojowych świata, co konstytuuje nowy układ, ale wciąż silnie skoncentrowany (Odrobina, 2015a).



Rysunek 1. Całkowite nakłady B+R (w mld USD PPP).
Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a.

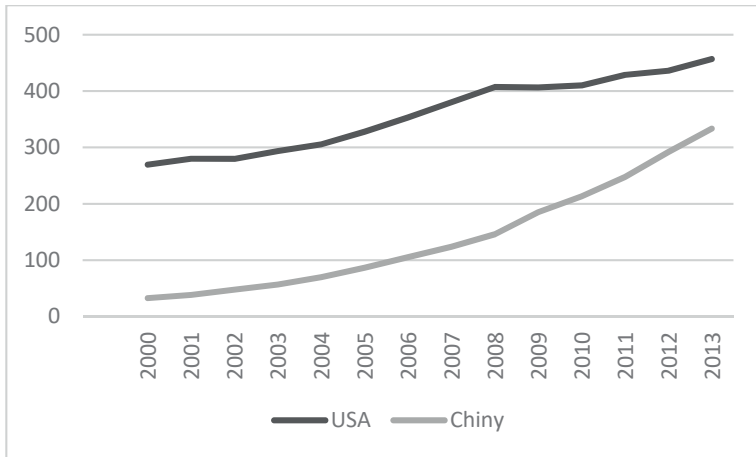
Równoległe ze znaczną koncentracją globalnych B+R, od lat 90. XX w. obserwuje się w tym obszarze proces decentralizacji, która objawia się realizacją B+R także w innych krajach, poza tradycyjnymi centrami w triadzie (OECD, 2011; Kehal i Singh, 2006, s. 432-446). Faktycznie widoczny jest wzrost inwestycji B+R w krajach rozwijających się (Borras i Hakonsson, 2012) i w 2013 r. na kraje poza czołową siódmką przypadało ok. 332 mld USD wobec ok. 336 mld USD w Chinach i ok. 453 mld USD w USA. Decentralizacja postępuje znacząco od 2000 r., a w globalnych nakładach badawczo-rozwojowych coraz większe znaczenie mają pozostałe kraje rozwinięte oraz kraje rozwijające się z Rosją, Indiami, Brazylią (OECD, 2010, s. 118-121; UNCTAD, 2005a, s. 3-4; 2005c, s. 7-10). Oczywiście efektem decentralizacji działalności badawczo-rozwojowej jest przede wszystkim sukces Chin i Korei Płd., które w obecnym układzie weszły do czołówki światowej (Lu i Chen, 2012; Hiratuka, 2011). Na temat decentralizacji globalnej działalności badawczo-rozwojowej pojawiło się wiele publikacji, w tym autorstwa OECD i UNCTAD, upatrujących w tym procesie szanse dla krajów rozwijających się na włączenie się w globalny mechanizm tworzenia wiedzy poprzez wzrost aktywności w działalności B+R, indukowany także za sprawą korporacji transnarodowych (Moncada-Paterno-Castello, Vivarelli i Voigt, 2011; UNCTAD, 2009, s. 29-30; OCDE, 2007; UNCTAD, 2005b, s. 97-103).

ANALIZA POTENCJAŁU BADAWCZO- -ROZWOJOWEGO USA I CHIN W UJĘCIU DYNAMICZNYM

Jeszcze do lat. 90. XX w. na Stany Zjednoczone przypadało ponad 40% całkowitych nakładów B+R świata, jednak dynamiczny rozwój technologiczny Chin od początku XXI w. spowodował, że w 2013 r. lider realizował ok. 29% globalnych B+R, natomiast Chiny – ok. 22%.

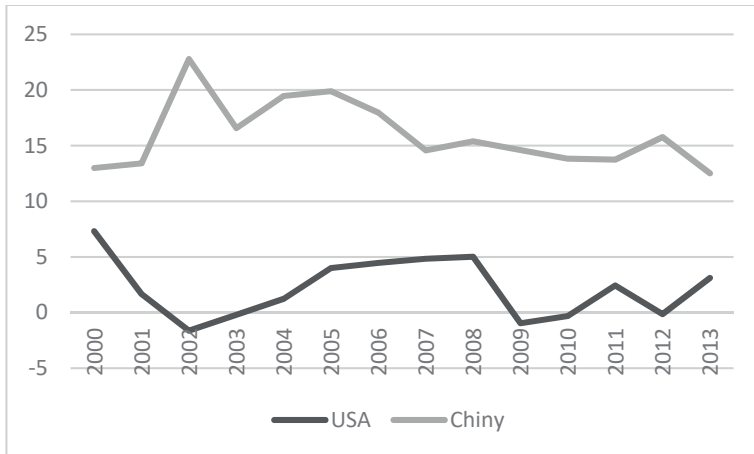
Rozpatrując kwestię potencjału B+R, skoncentrowano się głównie na wielkościach bezwzględnych analizowanych mierników, które pozwalają na ocenę znaczenia badanych gospodarek w układzie globalnym. Większość badanych mierników ma charakter *input*, natomiast analiza aplikacji patentowych odnosi się do mierników typu *output*.

W 2013 r. całkowite nakłady badawczo-rozwojowe w USA wyniosły 457,0 mld USD, a w Chinach – 333,5 mld USD, co stanowiło ok. 3/4 nakładów amerykańskich (rys. 2). Wydawać by się mogło, że kraje te nadal dzieli spory dystans, jednak biorąc pod uwagę dynamikę wzrostu inwestycji B+R, wyraźnie widać, że Chiny szybko doganiają USA. W latach 2000-2013 wielkość nakładów B+R w USA wzrosła 1,7-krotnie, podczas gdy w Chinach nastąpił wzrost nieco ponad dziesięciokrotny. Ponadto Stany Zjednoczone odczuwały skutki kryzysów w 2002 r. i 2009 r., doświadczając spadków nakładów B+R, podczas gdy w Chinach odnotowano stały trend wzrostowy.

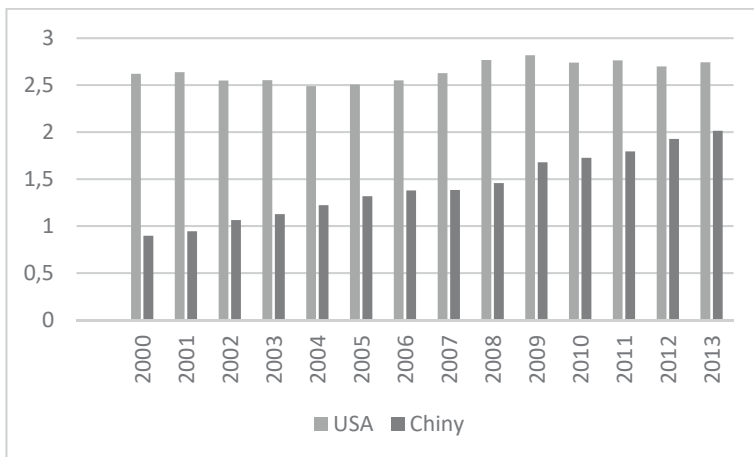


Rysunek 2. Całkowite nakłady B+R (w mld USD PPP).
 Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a.

Zresztą analiza stopy wzrostu nakładów B+R (rys. 3) wskazuje na spektakularny wzrost na poziomie ok. 16% średniorocznie, podczas gdy dla USA w analizowanym okresie średnioroczny wzrost wynosił zaledwie 2,2%. Pozwala to uprawdopodobnić prognozy, że już początkiem następnego dekady Chiny zajmą pozycję lidera pod względem wielkości nakładów B+R. Zgodnie z przewidywaniami Battelle i R&D Magazine (2013, s. 12-13), Chiny przejmą przywództwo w wielkości nakładów B+R już w 2022 r.



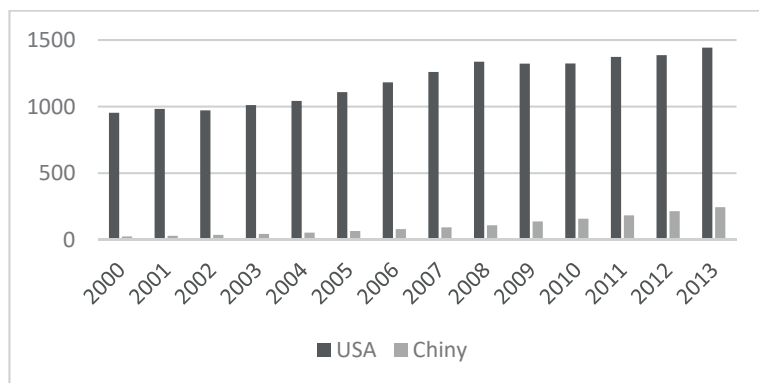
Rysunek 3. Stopa wzrostu całkowitych nakładów B+R (%).
Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a.



Rysunek 4. Całkowite nakłady B+R jako % PKB.
Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a.

Pewnego rodzaju stagnacja w amerykańskiej działalności B+R widoczna jest także w przypadku wskaźnika nakładów badawczo-rozwojowych w odniesieniu do PKB (rys. 4). W Stanach Zjednoczonych wprawdzie wskaźnik ten jest wyższy niż w Chinach i prezentował

się w latach 2000-2013 w granicach 2,5-2,8%, jednak nie widać trendu wzrostowego. Chińskie nakłady B+R nieustannie natomiast zwiększały swój udział w PKB (od 0,9 do 2,0%), co świadczy o dynamice wzrostu nakładów B+R systematycznie przewyższającej wzrost gospodarczy w kraju.



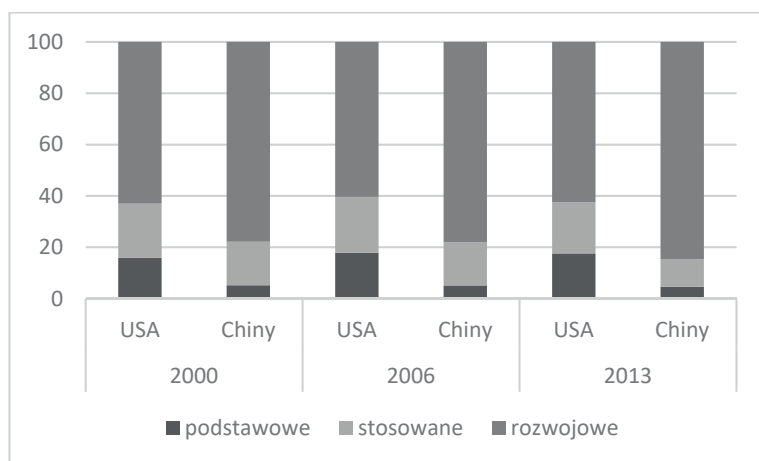
Rysunek 5. Całkowite nakłady B+R *per capita*.

Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a.

Znaczący dystans Chin do USA widoczny jest także w przypadku nakładów B+R na mieszkańca (rys. 5). W 2013 r. w USA wskaźnik ten był niemal sześciokrotnie wyższy niż w Chinach (1442 USD *versus* 245 USD). Tym niemniej wskazać należy, że w 2000 r. na mieszkańca USA przypadały nakłady B+R ponad 36 razy wyższe (954 USD) niż w Chinach (26 USD). Poprawa tego wskaźnika w chińskiej gospodarce potwierdza wcześniejsze obserwacje o wysokiej dynamice rozwoju nakładów badawczo-rozwojowych oraz pewnego rodzaju stagnację w USA, gdzie w latach 2000-2013 B+R *per capita* wzrosły tylko 1,5 raza.

Rozważając strukturę realizowanych badań, trzeba wskazać, że zarówno w USA, jak i w Chinach dominującą rolę odgrywają badania rozwojowe (rys. 6), co z pewnością stanowi ważny czynnik sukcesów obydwu gospodarek z uwagi na łatwość w komercjalizacji tego rodzaju wiedzy. W USA udział badań rozwojowych wynosił nieco ponad 60%, natomiast w Chinach zwiększał się z ok. 78% (2000) do ok. 85% (2013). W przypadku badań stosowanych w Stanach Zjednoczonych stanowią one ok. 20%, podczas gdy w Chinach ich udział zmniejszył się z ok. 16% w 2000 r. i 2006 r. do ok. 10% w 2013 r. Z kolei badania podstawowe stanowią ok. 17% badań w USA, a jedynie ok. 5%

w Chinach. Tak ukształtowana struktura tworzenia wiedzy świadczy o silnej orientacji chińskich badań na ich komercjalizację, ale także o słabości chińskiego systemu działalności badawczo-rozwojowej w zakresie badań podstawowych. Chiny bowiem długo postrzegane były jako gospodarka imitująca wiedzę i bazująca na jej zakupie. Dopiero od niedawna wskazuje się na proces budowania potencjału tworzenia nowej wiedzy w Chinach (Huang i Sharif, 2015; Morrison, 2014; Di Minin, Zhang i Gammeltoft, 2012, s. 190-191). Jakkolwiek proces ten postępuje, to można stwierdzić, że chińska działalność B+R cechuje się swoistą specjalizacją w komercjalizacji wiedzy. USA z badaniami podstawowymi szacowanymi na ponad 80 mld USD w 2013 r. są natomiast globalnym liderem w badaniach podstawowych i zapewne sytuacja nie zmieni się w najbliższych latach.



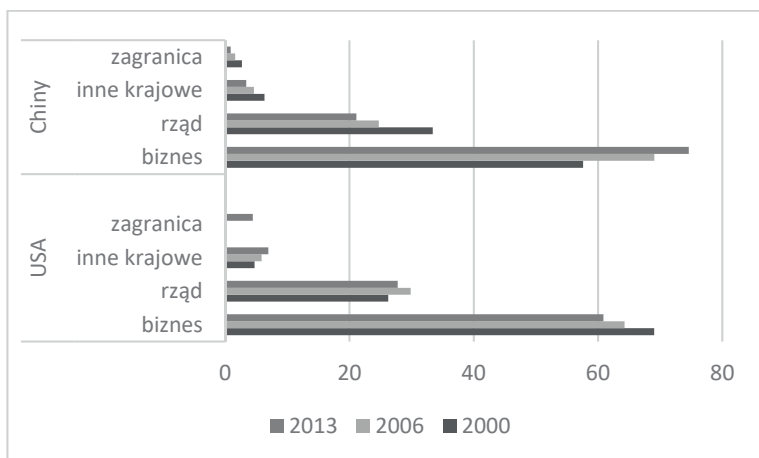
Rysunek 6. Struktura realizowanych badań (%).

Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a.

Wyjaśnieniu powyższych konstatacji posłużyć może struktura podmiotów finansujących i realizujących działalność B+R (rys. 7 i 8). W obydwu krajach głównym podmiotem finansującym i realizującym nakłady B+R jest sfera biznesu. Tym niemniej zauważyć można, że w Chinach znaczenie przedsiębiorstw systematycznie wzrastało w latach 2000-2013, podczas gdy w USA widoczny jest proces spadku udziału biznesu w B+R, co należy uznać za niekorzystną tendencję. W kwestii finansowania B+R, udział biznesu w USA zmniejszył się z 69% (2000) do 61% (2013), przy zaangażowaniu rządu na poziomie

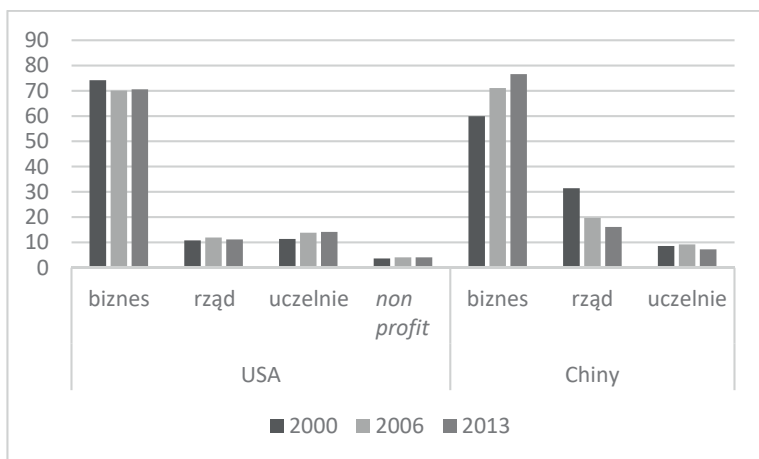
ok. 28% (2013) i pojawieniu się zagranicznych źródeł finansowania w 2013 r. W Chinach natomiast finansowanie B+R przez przedsiębiorstwa wzrastało z 58% (2000) do 75% (2013) przy znaczącym ograniczeniu zaangażowania rządowego (z 33% w 2000 r. do 21% w 2013 r.). Z kolei w kwestii realizacji nakładów B+R w USA nastąpił spadek zaangażowania biznesu odpowiednio z 75% (2000) do 71% (2013), któremu towarzyszył wzrost udziału uczelni wyższych (z 11% do 14%). W Chinach pozycja biznesu wzrosła z 60% (2000) do 77% (2013), przy wyraźnym ograniczeniu udziału instytucji rządowych z 31% (2000) do 16% (2013). Relatywnie niewielki jest udział uczelni wyższych w realizacji B+R w Chinach (na poziomie 7% w 2013 r.), a także nie występują w ogóle organizacje typu *non profit* zajmujące się wykonywaniem działalności B+R, podczas gdy w USA tego typu podmioty realizowały ok. 4% nakładów w 2013 r. Taka struktura finansowania i realizacji ukazuje silne i wzrastające oparcie chińskich B+R na sferze biznesu, wspieranego także przez badania realizowane przez uczelnie, gdyż w Chinach te podmioty koncentrują się przede wszystkim na badaniach stosowanych i rozwojowych, które stanowią ponad 60% wartości B+R uczelni (Odrobina, 2016). Stwarza to dodatkowy bodziec do ukierunkowania Chin na komercjalizację wiedzy.

Zresztą trudno przecenić zaangażowanie biznesu w działalność B+R, gdyż inwestuje przede wszystkim w badania rozwojowe i stosowane, dążąc do jak najszybszej ich komercjalizacji w celu poprawy swojej pozycji konkurencyjnej na rynku. Implementacja nowej wiedzy w gospodarkę przynosi korzyści nie tylko przedsiębiorstwu, które ją stworzyło, ale poprzez efekty synergiczne także innym firmom oraz gospodarce jako całości (European Commission, 2011; 2012; UNCTAD, 2011). Dlatego rezultaty nakładów badawczo-rozwojowych sfery biznesu wydają się efektywniejsze i skuteczniejsze aniżeli realizowane przez podmioty publiczne, mimo że finansowanie ze środków publicznych jest niezbędne w każdej gospodarce, choćby z uwagi na rozwój badań podstawowych, w które, ze względu na ich charakter, przedsiębiorstwa raczej niechętnie się angażują, czy też szkolnictwo wyższe, które zapewnia rozwój kapitału ludzkiego (Odrobina, 2015b, s. 46-47).



Rysunek 7. Podmioty finansujące B+R (%).

Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a.

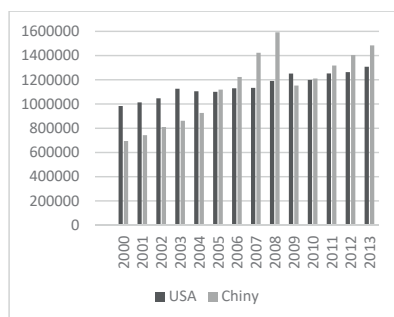


Rysunek 8. Podmioty realizujące nakłady B+R (%).

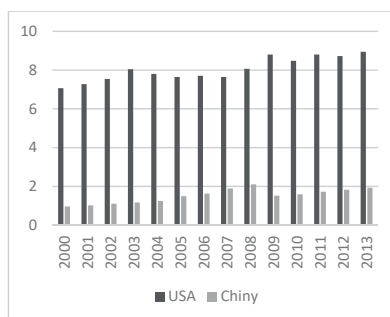
Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a.

Potencjał działalności badawczo-rozwojowej jest ściśle związany z dostępem do wysoko wykwalifikowanych kadr i talentów. Analizując liczbę badaczy (rys. 9), można wskazać na niewielką przewagę Chin, gdzie liczba badaczy wzrosła ponad dwukrotnie z 0,7 mln w 2000 r. do 1,5 mln w 2013 r. i od 2005 r. przewyższała liczbę badaczy

w USA (za wyjątkiem 2009 r.). W USA także zaobserwować można niewielki wzrost liczby badaczy z ok. 1 mln (2000) do 1,3 mln (2013). Tym niemniej należy uznać, że w tej kwestii Chiny dysponują większymi zasobami badaczy, przy czym dodatkowym atutem jest ich zatrudnienie w znaczącej większości w laboratoriach B+R przedsiębiorstw (OECD, 2016a). Z kolei w przypadku USA dostępne dane o kapitale ludzkim w B+R są bardzo skromne, co uniemożliwia szczegółowe porównanie potencjału obu krajów.



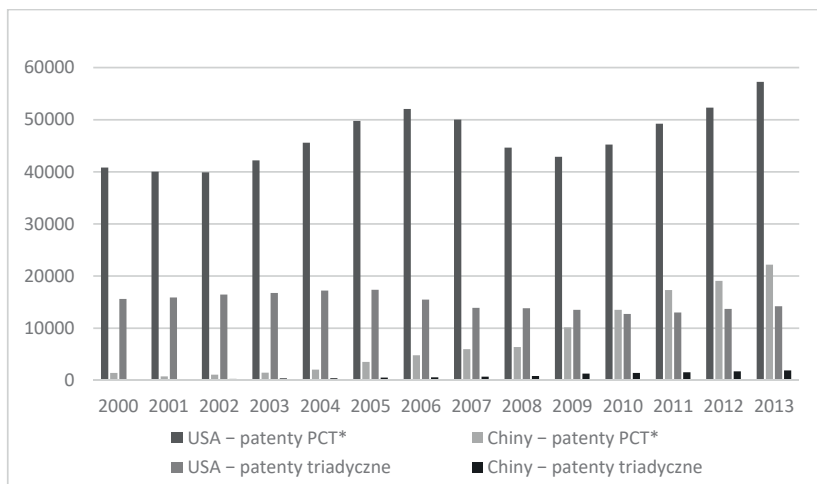
Rysunek 9. Liczba badaczy (ekwiwalent pełnego etatu).
 Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a.



Rysunek 10. Liczba badaczy na 1000 zatrudnionych.
 Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a.

Liczba badaczy w przeliczeniu na 1000 zatrudnionych wskazuje natomiast na przewagę USA nad Chinami, gdyż w 2013 r. wskaźnik wynosił prawie 9 badaczy na 1000 zatrudnionych, a w Chinach było to niespełna 2 badaczy na 1000 zatrudnionych. W latach 2000-2013 w przypadku obu krajów widoczne są z jednej strony tendencje wzrostu wskaźnika, a z drugiej także nieznaczne fluktuacje, zwłaszcza występujące w USA, chociaż Chiny najwyższy poziom wskaźnika osiągnęły w 2008 r., po czym nastąpił jego spadek.

Miarą pozytywnych rezultatów prowadzonej działalności B+R (wskaźnik *output*), w rezultacie której powstaje nowa wiedza i technologia, są zgłoszenia patentowe, dające prawną ochronę własności intelektualnej. Z uwagi na charakter niniejszych rozważań analizie poddano dwa rodzaje patentów o charakterze globalnym, a mianowicie patenty triadyczne oraz międzynarodowe zgodne z międzynarodową procedurą Patent Cooperation Treaty (PCT).

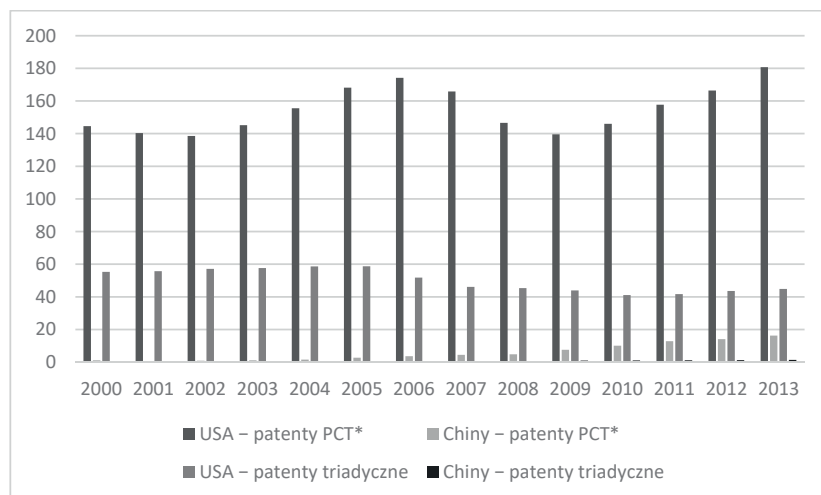


* dotyczy aplikacji patentowych

Rysunek 11. Liczba patentów.

Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a; 2016b.

Analiza patentów (rys. 11) dobitnie wskazuje na ogromną przewagę Stanów Zjednoczonych w przypadku obydwu rodzajów patentów. Choć widoczne jest systematyczne poprawianie swojego potencjału przez Chiny, to jednak wyraźny dystans do USA nie powinien zagrozić pozycji lidera. W przypadku patentów PCT, USA dokonały ok. 57 tys. zgłoszeń w 2013 r., podczas gdy Chiny – ok. 22 tys. Wprawdzie jeszcze w 2000 r. Chiny zgłosiły aż 28 razy mniej patentów PCT niż USA (odpowiednio ok. 1,4 tys. i ok. 40,8 tys.) i cały czas wzrasta liczba zgłoszeń ze strony Chin, to jednak pozycja USA wydaje się stabilna, zwłaszcza że od 2010 r. odnotowuje się stały wzrost aplikacji patentowych PCT zgłaszanych przez podmioty z USA. Jeszcze wyraźniejszą dominację Stanów Zjednoczonych widać w przypadku patentów triadycznych. W 2013 r. liczba uzyskanych patentów triadycznych z USA była 7,5-krotnie wyższa aniżeli z Chin (odpowiednio 14,2 tys., 1,9 tys.). Warto podkreślić, że w 2000 r. liczba amerykańskich patentów triadycznych była ok. 180 razy większa niż chińskich (15,6 tys. *versus* 87). Biorąc pod uwagę tempo wzrostu zaangażowania Chin w zgłoszenia patentowe, można wnioskować o ich wzrastającym potencjale, jednak niedającym jeszcze podstaw do zagrożenia pozycji lidera, którą zajmują Stany Zjednoczone.



* dotyczy aplikacji patentowych

Rysunek 12. Liczba patentów na 1 mln mieszkańców.

Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, 2016a; 2016b.

Przewagę USA nad Chinami w obszarze patentów potwierdza wskaźnik liczby patentów w przeliczeniu na 1 mln mieszkańców (rys. 12). W przypadku patentów PCT wskaźnik ten wynosił w 2013 r. blisko 181, podczas gdy w Chinach – ok. 16, przy czym w obydwu krajach wskaźnik ten wzrastał w latach 2000-2013. W Chinach jednak odnotowano w tym okresie aż 16-krotny wzrost wskaźnika. W patentach triadycznych można natomiast zaobserwować w USA spadek liczby patentów na 1 mln mieszkańców od 2005 r., kiedy wynosił 59, do poziomu 45 (2013 r.). Z kolei w Chinach liczba patentów triadycznych w przeliczeniu na 1 mln mieszkańców w całym okresie wzrastała do poziomu 1,4 w 2013 r. Warto zaznaczyć, że dopiero w 2010 r. po raz pierwszy wskaźnik ten przekroczył wartość 1.

IDENTYFIKACJA PRZEWAG USA I CHIN ORAZ IMPLIKACJE DLA GLOBALNYCH B+R

Warto zatem podjąć próbę syntetycznego przedstawienia obecnego stanu rywalizacji USA i Chin w obszarze działalności badawczo-rozwojowej. Przeprowadzone analizy nie wskazują jednoznacznie

na możliwość przejęcia całkowitego przywództwa B+R w świecie, a raczej na ukonstytuowanie się nowego układu w globalnej działalności badawczo-rozwojowej z dwiema gospodarkami o wyraźnie dominującym znaczeniu i zasadniczo porównywalnym potencjale. Z pewnością można już stwierdzić, że dynamiczne włączanie się Chin w światowe B+R spowodowało rozbitcie długotrwałego monopolu USA na pozycji lidera. Obecnie dystans pomiędzy liderem i wiceliderem stopniowo zmniejsza się na wielu płaszczyznach, a rywalizacja pomiędzy USA i Chinami przyjmuje realne kształty.

Tabela 1

Bilans rywalizacji w działalności B+R

Kategoria	USA		Chiny	
	przewagi	słabości	przewagi	słabości
Wielkość nakładów B+R	najwyższe nakłady w świecie	niskie tempo wzrostu	wysokie tempo wzrostu nakładów	B+R <i>per capita</i>
Struktura badań	silna pozycja badań podstawowych, stabilny udział badań rozwojowych	–	największy i wzrastający udział badań rozwojowych	małe znaczenie badań podstawowych
Struktura finansowania B+R	relatywnie wysoki udział biznesu	spadek udziału biznesu	wysoki i wzrastający udział biznesu	–
Struktura realizacji B+R	–	spadek udziału biznesu	wysoki i wzrastający udziału biznesu	słaba pozycja uczelni
Kapitał ludzki	stabilność zasobów, wysoki wskaźnik badaczy <i>per 1000</i> zatrudnionych	niskie tempo rozwoju zasobów	największe zasoby badaczy	niski wskaźnik liczby badaczy <i>per 1000</i> zatrudnionych
Patenty	liczba patentów PCT, liczba patentów triadycznych	–	tempo wzrostu liczby patentów	duży dystans do lidera w patentach triadycznych

Źródło: opracowanie własne.

Próba syntetycznego ujęcia bilansu rywalizacji w działalności badawczo-rozwojowej pomiędzy USA i Chinami została

przedstawiona w tab. 1. Można stwierdzić, że siła Stanów Zjednoczonych wynika z ich długotrwałej pozycji lidera światowych B+R, ale na szczególną uwagę zasługuje wyraźna przewaga w tworzeniu wiedzy (zwłaszcza podstawowej) oraz w zgłaszanych patentach. Słabości USA wynikają ze swoistej stagnacji, objawiającej się bardzo niską dynamiką rozwoju potencjału USA, chociaż niepokojący jest spadek znaczenia sfery biznesu w finansowaniu i realizacji nakładów B+R. Z kolei przewaga Chin wynika wprost z imponującego tempa rozwoju działalności badawczo-rozwojowej, co prowadzi do szybkiego doganiania lidera. Siłą Chin jest z pewnością znaczące zaangażowanie sektora przedsiębiorstw w B+R oraz ukierunkowanie na badania rozwojowe. Słabości chińskich B+R wynikają natomiast z niskiego udziału uczelni w B+R oraz nikłego zaangażowania w badania podstawowe, a także niskich wskaźników relatywnych.

Ta nowa architektura globalnej działalności B+R z dwoma krajami na czele prowadzi do swoistej specjalizacji USA i Chin. Jak już wskazano, wydaje się, że Stany Zjednoczone pozostaną liderem w tworzeniu wiedzy (zwłaszcza w badaniach podstawowych), na co wskazuje najwyższy poziom nakładów B+R na badania podstawowe oraz ogromna przewaga nad Chinami w zgłoszeniach patentowych o zasięgu międzynarodowym. Z kolei Chiny mają szansę stać się liderem komercjalizacji wiedzy z uwagi na silne osadzenie B+R w sferze biznesu oraz koncentrację działalności badawczo-rozwojowej na badaniach rozwojowych, przy czym wykazano, że takie ukierunkowanie chińskich B+R cały czas się wzmacnia. Specjalizacji głównych graczy oraz rywalizacji towarzyszą procesy zacieśniania współpracy badawczo-rozwojowej pomiędzy nimi, co pośrednio wskazuje na docenianie przez USA wzrastającej roli Chin w globalnych B+R. Ta wzajemna współpraca odbywa się na wielu płaszczyznach (pomiędzy uniwersytetami, uniwersytetami a przedsiębiorstwami oraz przedsiębiorstwami), ale co najistotniejsze, dla obu partnerów staje się najważniejszym kierunkiem zainteresowania współpracą (Huang i Sharif, 2015; Wang i in., 2013; Di Minin, Zhang i Gammeltoft, 2012; Li, 2010).

Należy także uznać za prawdopodobne, że Stany Zjednoczone w reakcji na zagrożenie utraty pozycji lidera będą mobilizować wysiłki w stronę wzmocnienia swojego potencjału B+R. Jeżeli faktycznie nastąpiłoby przyspieszenie postępu technologicznego w USA, to pozytywne skutki wystąpiłyby w całej gospodarce światowej. Można

byłoby wówczas spodziewać się wzmocnienia fali akceleracji postępu technologicznego. Wydaje się, że pewne plany obrony pozycji lidera zostały już przygotowane, a nawet wdrażane, gdyż nieoficjalne dane wskazują na przyspieszenie inwestycji B+R w USA w ostatnim czasie oraz poszukiwanie rozwiązań na dynamizowanie B+R, w tym także poprzez analizę sukcesu Chin (Morrison, 2014; Fernald i Jones, 2014; Nolan, 2012).

PODSUMOWANIE

Reasumując, można stwierdzić, że Chiny nawiązały ze Stanami Zjednoczonymi rywalizację w globalnej działalności badawczo-rozwojowej. Tradycyjny lider B+R jest zagrożony przez bardzo dynamicznie rozwijającą się gospodarkę chińską. Dotychczasowe tempo wzrostu potencjału badawczo-rozwojowego Chin daje podstawy do uprawdopodobnienia się przejścia przywództwa w wybranych kategoriach globalnej działalności B+R. Wydaje się jednak, że pozycja USA w tworzeniu wiedzy nie jest na razie zagrożona, o czym świadczy niekwestionowane przywództwo w zakresie zgłoszeń patentowych. Można wnioskować, że kształtujący się nowy układ w działalności badawczo-rozwojowej cechować się będzie dominacją USA w tworzeniu wiedzy oraz dominacją Chin w jej komercjalizacji dzięki wyspecjalizowaniu się w badaniach rozwojowych i silnemu bazowaniu w finansowaniu i realizacji nakładów B+R na sferze przedsiębiorstw.

Ta sytuacja może spowodować mobilizację po stronie dotychczasowego lidera i zwiększenie inwestycji B+R, co znalazłoby odzwierciedlenie w przyspieszeniu postępu technologicznego całej gospodarki światowej. Wydaje się także, że obecnie konstytuuje się nowy globalny układ centrów badawczo-rozwojowych.

Dalsze badania nad przemianami globalnej działalności B+R skierowane będą na pogłębienie analiz skoncentrowanych na identyfikacji przewag USA i Chin w działalności badawczo-rozwojowej w poszczególnych sektorach, co pozwoli na pełniejsze zrozumienie kształtującej się architektury współczesnej działalności B+R.

BIBLIOGRAFIA

- Battelle i R&D Magazine. (2013). 2014 Global R&D Funding Forecast. *R&D Magazine*, December, 1-35.
- Borras, S. i Hakonsson, S. (2012). *Global Innovation Networks: Evidence and Policy Challenge*. Brussels: European Commission.
- Di Minin, A., Zhang, J. i Gammeltoft, P. (2012). Chinese foreign direct investment in R&D in Europe: A new model of R&D internationalization? *European Management Journal*, 30, 189-203.
- European Commission. (2011). *Science, Technology and Innovation in Europe*. Luxembourg: European Union.
- European Commission. (2012). *The 2012 EU Survey on R&D Investment Business Trends*. Luxembourg: European Communities.
- Fernald, J.G. i Jones, Ch.I. (2014). The Future of U.S. Economic Growth. *Federal Reserve Bank Of San Francisco. Working Paper Series, 02*, 1-13.
- Hiratuka, C. (2011). Transnational Corporations and Internationalization of the Research and Development Activities in Developing Countries: The Relative Importance of Affiliates in Asia and Latin America. W: A. Deshpande (red.), *Capital without Borders: Challenges to Development*. India: Anthem Press, 147-164.
- Huang, C. i Sharif, N. (2015). Global Technology Leadership: The Case of China. *HKUST IEMS Working Paper, 11*, February, 1-36.
- Kehal, H.S. i Singh, V.P. (2006). *Outsourcing and Offshoring In the 21st Century: a socio-economic perspective*. Hershey London Melbourne Singapore: Idea Group Publishing.
- Li, J. (2010). Global R&D Alliances in China: Collaborations With Universities and Research Institutes. *IEEE Transactions On Engineering Management*, 57, 1, February, 78-87.
- Lu, L.Y.Y. i Chen, T.M. (2012). Technology Strategy of R&D Internationalization: An Empirical Study from a Developing Country. W: F. Betz (red.), *Creating and Managing a Technology Economy*. Singapore: World Scientific Publishing, 81-108.
- Moncada-Paterno-Castello, P., Vivarelli, M. i Voigt P. (2011). Drivers and impacts in the globalization of corporate R&D: an introduction based on the European experience. *Industrial and Corporate Change*, 20, 2, 585-603.
- Morrison, W.M. (2014). *China's economic rise: History, trends, challenges, and implications for the United States*. Washington, DC: Congressional Research Service.
- Nolan, P. (2012). Is China Buying the World? *Challenge*, 55, 2, 108-118.
- OCDE. (2007). *Les délocalisations et l'emploi. Tendances et impacts*. Paris: OCDE.

- Odrobina, A. (2015a). Changes in Global Research and Development: Decentralisation or a New Concentration. *Central European Review Of Economics & Finance*, 10, 4, 19-33.
- Odrobina, A. (2015b). Structural barriers to research and development activities in emerging markets: the case of Poland, the Czech Republic, Slovakia and Hungary. *Economics and Business Review*, 2(16), 2, 39–53.
- Odrobina A. (2016). Szkolnictwo wyższe w działalności badawczo-rozwojowej we współczesnej gospodarce światowej. *Studia i Materiały. Miscellanea Oeconomicae*, 20, 3, 2, 221-230.
- OECD. (2010). *Perspectives on global development 2010: shifting wealth*. Paris: OECD.
- OECD. (2011). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011: Innovation and Growth in Knowledge Economies*. Paris: OECD.
- OECD. (2016a). Science, Technology and R&D Statistics. Data base. Pozyskano z: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-science-technology-and-r-d-statistics_strd-data-en (dostęp: 20.10.2016).
- OECD. (2016b). Patent statistics. Data base. Pozyskano z: http://han.uek.krakow.pl/han/oecd/www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-patent-statistics/patents-by-main-technology-and-by-international-patent-classification-ipc_data-00508-en?isPartOf=/content/datacollection/patent-data-en (dostęp: 20.10.2016).
- UNCTAD. (2005a). *The impact of FDI on development: globalization of R&D by transnational corporations and implications for developing countries*. Geneva: UNCTAD.
- UNCTAD. (2005b). *Globalization of R&D and developing countries*. New York and Geneva: United Nations.
- UNCTAD. (2005c). *Survey on the internationalization of R&D*. New York and Geneva: United Nations.
- UNCTAD. (2009). *World investment prospects survey 2009-2011*. New York and Geneva: United Nations.
- UNCTAD. (2011). *Foreign direct investment, the transfer and diffusion of technology, and sustainable development*. Geneva: UNCTAD.
- Wang, X., Xu, S., Wang Z., Peng, L. i Wang, C. (2013). International scientific collaboration of China: collaborating countries, institutions and individuals. *Scientometrics*, 95, 885-894.

Copyright and License



This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution – NoDerivs (CC BY- ND 4.0) License <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>