

**Mykola Orlykovskiy**<sup>1</sup>

Państwowy Uniwersytet Agroekologiczny w Żytomierzu, Ukraina

**Ludwik Wicki**<sup>2</sup>, **Mariusz Maciejczak**<sup>3</sup>

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw, Wydział Nauk Ekonomicznych,  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Yulia Galchynska**<sup>4</sup>

Państwowy Uniwersytet Zasobów Biologicznych i Przyrodniczych Ukrainy, Kijów, Ukraina

## **Rozwój biogospodarki opartej na wiedzy na Ukrainie – w kierunku systemu dyfuzji innowacji opartego o model poczwórnej helisy**

### **Development of Ukrainian's knowledge based bioeconomy – towards a system of innovations' diffusion based on quadruple helix model**

**Synopsis.** W artykule podjęto próbę oceny stanu rozwoju sektora biogospodarki opartej na wiedzy na Ukrainie. Jednocześnie dokonano oceny na ile obecny rozwój wpisuje się w koncepcję systemu dyfuzji innowacji opartą na modelu poczwórnej helisy, oraz wskazano na najważniejsze czynniki sprzyjające i ograniczające ów rozwój. Stwierdzono, iż Ukraina posiada znaczący potencjał czynników wytwórczych dla produkcji biomasy, który dotychczas wykorzystywany jest na potrzeby biogospodarki opartej na wiedzy w znikomym stopniu, czego główną przyczyną jest niski stopień dyfuzji innowacji, głównie w zakresie biotechnologii. Obecny rozwój w niskim stopniu oparty jest na koncepcji poczwórnej helisy, co jednocześnie stanowi o dużym potencjale wzrostu na najbliższe lata. Właściwie ukierunkowana polityka gospodarcza może w znacznym stopniu wpłynąć na rozwój biogospodarki opartej na wiedzy na Ukrainie.

**Słowa kluczowe:** biogospodarka oparta na wiedzy, dyfuzja innowacji, model poczwórnej helisy, Ukraina

**Abstract.** The paper is an attempts to assess the state of development of the knowledge based bioeconomy in Ukraine. It also aims to evaluate how the current development complies in line with the concept of innovation diffusion model based on quadruple helix, and through, identify the most important factors strengthening and limiting this development. It was found that Ukraine has significant potential of production factors, in particular biomass, which so far is in limited scale used for the needs of a knowledge-based bioeconomy that is in infancy. The main reason is the low level of diffusion of innovation, mainly in the field of biotechnology. The current development in a low degree is based on the concept of quadruple helix, which on other hands also represents a high potential of growth for the coming years. Adequately oriented economic policies would greatly affect the development of a knowledge-based bioeconomy in Ukraine.

**Key words:** knowledge based bioeconomy, innovation diffusion, quadruple helix model, Ukraine

---

<sup>1</sup> dr, e-mail: agrofam@o2.pl

<sup>2</sup> dr hab., e-mail: ludwik\_wicki@sggw.pl

<sup>3</sup> dr, e-mail: mariusz\_maciejczak@sggw.pl

<sup>4</sup> dr, e-mail: galchynskaya@gmail.com

## **Wstęp**

Ukraina, podobnie jak większość krajów, nie tylko europejskich, aktywnie dąży do przeciwdziałania długofalowym, negatywnym skutkom najważniejszych globalnych wyzwań obecnych czasów, takich jak bezpieczeństwo żywnościowe, zmiany klimatyczne, zanieczyszczenie środowiska, negatywne przemiany społeczne i problemy demograficzne. Celem tych działań jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju z myślą o obecnych i przyszłych pokoleniach (Maciejczak i Zakharov, 2011). Jednym z podejmowanych działań jest programowanie rozwoju biogospodarki opartej na wiedzy, rozumianej jako nowoczesne podejście do innowacyjnego pozyskiwania i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii, w szczególności biomasy.

W tym kontekście należy zauważyć, iż w drugiej dekadzie XXI wieku, poza problemami o charakterze krótkofalowym, podstawowym zadaniem w gospodarce ukraińskiej jest – w perspektywie długoterminowej – przejście do modelu gospodarki energooszczędnej, wykorzystującej zasoby nieodnawialne, do modelu wykorzystującego surowce i energię ze źródeł odnawialnych (Baidala i Bytenko, 2014). Przejście od tradycyjnej biogospodarki do biogospodarki opartej na wiedzy jest znakiem nowoczesności gospodarki, ale też innowacyjna część biogospodarki dopiero się rozwija. Do dziś biogospodarka wykorzystująca podstawowe procesy biologiczne i biomasę jako źródło surowca stanowi podstawę funkcjonowania tradycyjnych sektorów gospodarki, w szczególności rolnictwa z jego głównymi gałęziami, tj. produkcją roślinną, produkcją zwierzęcą czy przetwórstwem. W ostatnich latach, dzięki rozwojowi biotechnologii i odkryciom naukowym oraz dążeniu do ograniczenia zużycia zasobów nieodnawialnych stosuje się na skalę eksperymentalną lub przemysłową nowe technologie, których znaczenie rośnie. Nowoczesne procesy biogospodarki wykorzystują wiedzę zakumulowaną we wdrażanych innowacjach (Maciejczak, 2010). Wicki i Grontkowska (2015) podkreślają, iż w zależności od dostępu do źródeł biomasy ich wykorzystanie może przyczyniać się do znaczącego zwiększenia produkcji innych niż rolnictwo sektorów gospodarki, tj. energetyki, produkcji materiałów, czy leków, czyli tych obszarów, które wdrażają wysokie technologie i poprzez to wnoszą znacznie wyższą wartość dodaną.

Jednak jak twierdzą Talavyria i Talavyria (2014) oraz Baidala (2014) rozwój biogospodarki opartej na wiedzy, nie tylko na Ukrainie, nie jest jednak możliwy bez stworzenia odpowiednich ram prawnych, instytucjonalnych i społecznych. Jak zauważają Maciejczak i Zakharov (2011) wynika to z faktu, że duża część technologii jest we wczesnej fazie rozwoju i wymaga znaczących nakładów na badania i rozwój oraz na wdrożenie rozwiązań do gospodarki. Dodatkowo, wiele potrzeb w zakresie nowoczesnych technologii nie zostało dotychczas zaspokojonych, co generuje kładzie nacisk na potrzebę znacznego urealnienia badań naukowych w kierunku wdrożenia modeli nieliniowych dyfuzji innowacji nakierowanych na sieciowy charakter wdrożeń, których tempo musi być znacznie szybsze niż dotychczas.

## **Cel i założenia metodyczne**

Celem pracy jest ocena stanu rozwoju sektora biogospodarki opartej na wiedzy na Ukrainie. Jednocześnie podjęta zostanie próba wskazania na ile obecny rozwój wpisuje się w koncepcję dyfuzji innowacji opartej o model poczwórnej helisy. Dodatkowym zamierze-

niem jest wskazanie najważniejszych czynników sprzyjających rozwojowi sektora biogospodarki opartej na wiedzy na Ukrainie oraz barier dla jego rozwoju.

Opracowanie stanowi pogłębioną krytyczną analizę literatury (ang. *in depth desk research*), którą wykorzystano jako podstawę do uzyskania opinii wybranych interesariuszy sektora biogospodarki na Ukrainie w ramach indywidualnych wywiadów pogłębionych (ang. *individual in depth interview*). Wywiady standaryzowane przeprowadzono w grudniu 2015 r. z 4 reprezentantami nauki oraz z 4 reprezentantami sektora biogospodarki (producentami bioenergii) a także z 1 przedstawicielem reprezentującym regulatora. Tym samym w opracowaniu wykorzystano wtórne, literaturowe, oraz pierwotne, pochodzące z wywiadów, źródła danych. Za zastosowaniem takiego instrumentarium badawczego przemawiał niski stopień dyfuzji innowacji w zakresie biogospodarki na Ukrainie oraz ich nieustrukturyzowany charakter (Maciejczak i Zakharov, 2011).

### Koncepcja biogospodarki opartej na wiedzy

Pojęcie „biogospodarka” jest stosunkowo nowe i jego definiowanie jest przedmiotem dyskusji. W zależności od źródeł przedstawia się różne definicje. Jak zauważają Maciejczak i Hofreiter (2013) samo podejście do koncepcji biogospodarki, niejednokrotnie, naprzemiennie nazywanej bioekonomią, ewoluowało od ujęcia wąskiego, gdzie za podstawę rozróżnienia przyjmowano samo wykorzystanie odnawialnych źródeł surowców (podażowe), w szczególności biomasy, poprzez ujęcie nakierowane na rezultaty zastosowania innowacji (popytowe), aż do najszerszego ujęcia, wskazującego na główne cele i wyzwania w zakresie ekonomii politycznej, nie tylko gospodarczej.

Odnosząc się do najwęższego ujęcia Enriquez-Cabot (1998) stwierdza, iż biogospodarka to ta część gospodarki, która wykorzystuje nową wiedzę biologiczną w celach komercyjnych i przemysłowych, żeby poprawić ludzkie życie. Sheppard i inni (2011) rozszerzają to podejście dowodząc, iż biogospodarka łączy wszystkie rodzaje działalności ekonomicznej związanej z poszukiwaniem, rozwojem i produkcją produktów nieżywnościowych i procesów bazujących na zasobach biologicznych. Jest to spowodowane w dużym stopniu przewidywanymi potrzebami w zakresie produktów przemysłowych i paliw pochodzących z odnawialnych surowców biologicznych oraz systemów produkcyjnych w rolnictwie i leśnictwie. Innym ujęciem podażowego ujęcia biogospodarki jest to zaproponowane przez Viaggiego (2012), który argumentuje, iż biogospodarka obejmuje produkcję odnawialnych zasobów biologicznych i ich przetwórstwo do produktów żywnościowych, pasz, produktów bazujących na biosurowcach i bioenergii. Obejmuje ona rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo, produkcję żywności, przemysł drzewny i papierniczy, a także część przemysłu chemicznego, biotechnologicznego i energetycznego.

Nieco szersze ujęcie popytowe charakterystyczne jest dla autorów skupiających się na konkretnych rezultatach o charakterze popytowym. Komisja Europejska (2010) identyfikuje biogospodarkę jako trwałą produkcję i przetwórstwo biomasy na żywność, produkty przemysłowe, produkty ochrony zdrowia, a także energię. Odnawialna biomasa obejmuje każdy materiał biologiczny (rolny, leśny, także pochodzenia zwierzęcego, włączając ryby) jako produkt sam w sobie, albo jako surowiec.

Zarówno Talavyria i Talavyria (2014) jak i Komisja Europejska (European Commission 2014) stwierdzają, że biogospodarka dotyczy ekonomii wykorzystującej zasoby biologiczne pochodzenia lądowego lub morskiego, jak i te pochodzące z odpadów,

włącznie z resztkami pożywienia, jako wkład do przemysłu i generowania energii. Podobne ujęcie reprezentowane jest po drugiej stronie oceanu, w Stanach Zjednoczonych. Oficjalna definicja przyjęta przez Biały Dom (White House, 2012) określa biogospodarkę jako opartą na zastosowaniu badań i innowacji w naukach biologicznych w celu napędzania aktywności ekonomicznej oraz generowania zysków publicznych.

Najszerze, a zarazem odbiegające od czysto gospodarczego, w kierunku politycznego, ujęcie biogospodarki reprezentowane jest w najnowszych definicjach. Rada Premierów Krajów Nordyckich – NORDEN (2015) określa biogospodarkę jako zrównoważoną produkcję i wykorzystanie zasobów naturalnych, stosowanie międzysektorowego i systemowego podejścia, będących podstawą gospodarki cyrkulacyjnej. Jak stwierdzono na Pierwszym Globalnym Szczycie w sprawie Bioekonomii (Global Bioeconomy Summit 2015) w 2015 r. potrzebne jest bardziej wszechstronne rozumienie koncepcji biogospodarki, która obejmuje zasoby biologiczne całościowo, uwzględnia zarówno wyzwania jak i korzyści, wynikające z potencjału odnawialności, neutralności węglowej, cyrkularności i wielofunkcyjności.

### **Model poczwórnej helisy jako narzędzie rozwoju biogospodarki**

Rozwój sektora bioekonomii może być rozpatrywany z perspektywy sieciowych modeli wzajemnych wpływów różnych sfer społeczno-gospodarczych w systemie ekonomicznym, tj. modeli helisowych, w szczególności potrójnej i poczwórnej helisy (Maciejczak, 2012). W 1995 roku Etzkowitz i Leydesdorff (1995) wprowadzili model potrójnej helisy dla określania dynamiki związków pomiędzy nauką, przemysłem i administracją. System trzech dynamik uważany jest stabilniejszy. Instytucjonalna konfiguracja w opartym na wiedzy systemie innowacji może także być rozpatrywana jako wyraz trzech, powiązanych funkcjonalnie poddynamik konkurencyjnych systemów: dynamika gospodarcza generacji bogactwa poprzez wymianę, oparta na wiedzy dynamika rekonstrukcji i innowacji oraz polityczna i zarządcza potrzeba, i troska o kontrolę normatywną nad powiązaniem. Powodzenie tych trzech funkcji nie powinno być traktowane jako indywidualne związki pomiędzy przemysłem, nauką i administracją.

Jak podają Leydesdorff i Etzkowitz (2001), potrójna helisa jest modelem innowacji, w którym o potencjale współpracy decydują relacje między trzema podmiotami, a brak tych powiązań znacznie utrudnia przepływ wiedzy. Zdaniem Carayannisa i in. (2012) koncepcja potrójnej helisy, ze względu na fakt, że kładzie nacisk na tworzenie wiedzy i innowacji, wiąże się z koncepcją gospodarki opartej na wiedzy. Dla rozwoju gospodarki opartej na wiedzy wspólnym celem powinny być działania w środowisku innowacyjnym. Etzkowitz (2002) zidentyfikował trzy przestrzenie, które wzajemnie się przenikają: przestrzeń wiedzy, przestrzeń innowacji i przestrzeń konsensusu.

Model potrójnej helisy umożliwia uwzględnienie paradygmatu innowacji, który jako warunek sine qua non, określa wymiar tych proinnowacyjnych relacji powstających na styku nauki, biznesu i administracji. Istotne jest takie ukierunkowanie polityki współpracy, które kreuje popyt wśród odbiorców, nie zaś ogranicza się do organizacji podaży już wypracowanych rozwiązań innowacyjnych (Maciejczak, 2015a).

Współcześnie coraz większego znaczenia nabiera koncepcja oparta na modelu poczwórnej helisy. Prezentowany przez Carayannisa, Bartha i Campbella (2012) model do systemu innowacji włącza media i społeczeństwo obywatelskie. Dynamiczne relacje

w ramach poczwórnej helisy pozwalają zdaniem autorów na kształtowanie się społeczeństwa opartego na wiedzy oraz demokracji opartej na wiedzy (Carayannis i Campbell, 2011). Opracowanie modelu poczwórnej helisy argumentowano tym, że model potrójnej helisy jest niewystarczający do długoterminowego wzrostu innowacyjnego i chęcią podkreślenia znaczenia integracji perspektywy mediów i kultury z pozostałymi obszarami (Etzkowitz i Klofsten, 2005). Wielu autorów i badaczy m.in. Leydersdorff (2004), podkreśla znaczącą rolę społeczeństwa, użytkowników w systemach innowacji. Eriksson i inni (2006) twierdzą również, że w innowacjach zorientowanych na użytkownika rola użytkownika jest tak samo ważna jak rola instytucji badawczych, organizacji wsparcia rządowego i firm. Model poczwórnej helisy opisuje nowe środowisko gospodarcze i pozwala zauważyć, że całe społeczeństwo jest zaangażowane w ciągłe innowacje, które są rezultatem współtworzenia pomiędzy czterema helisami połączonymi za pośrednictwem sieci, partnerstw i symbiotycznych relacji (Bojar i Machnik-Słomka, 2014). Jak zauważa Maciejczak (2015a), takie ukierunkowanie rozwoju wpisuje się w koncepcję ekonomii kontekstualnej, która poza ekonomią głównego nurtu, wyznacza kierunki rozwoju oparte na zrównoważaniu wielu kontekstów, w tym historycznego, kulturowego, geopolitycznego i innych.

### **Rolnictwo jako dostawca biomasy w biogospodarce opartej na wiedzy**

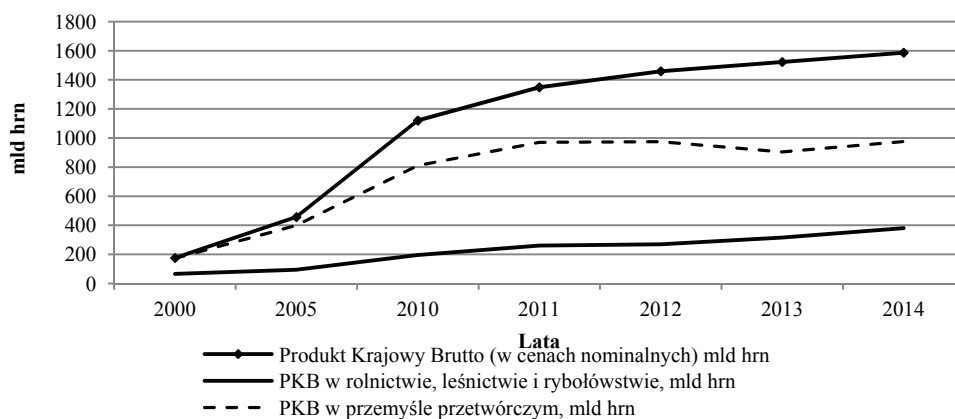
Jak wykazuje Maciejczak (2015b) biomasa stanowi podstawę materialną biogospodarki opartej na wiedzy. Można ją traktować jako podstawowy czynnik produkcji, na którym generowany jest wzrost przy wykorzystaniu wiedzy zakumulowanej w innowacjach. Głównymi źródłami biomasy są natomiast: rolnictwo, leśnictwo, a także zasoby morskie i różnego typu odpady (Maciejczak i in., 2015). Na Ukrainie potencjał rozwoju bioekonomii rozumiany zgodnie z powyższą definicją jest duży, przede wszystkim ze względu na dostęp do zasobów biomasy i duże możliwości zwiększania jej produkcji. Istotną rolę w gospodarce zaczyna więc odgrywać nie tyle sektor rolny jako taki, ale siła i kierunki istniejących zależności w dwukierunkowym przepływie zarówno masy surowców, ale też energii (Gołębiewska, 2011). Efektywność należy więc odnosić do całego sektora biogospodarki, uwzględniając konieczne zasilenia. Dodatkowo, zwiększenie zróżnicowania produkcji i dywersyfikacji odbiorców zmniejsza poziom ryzyka gospodarowania w rolnictwie, co może być korzystne dla poziomu dochodów w rolnictwie i dynamiki rozwoju sektora (Wicka 2013).

Na rysunku 1 pokazano dynamikę zmian PKB ogółem i udział rolnictwa, jako najważniejszego segmentu biogospodarki na Ukrainie w okresie 2000–2014 r.

Udział rolnictwa (łącznie z łowiectwem i leśnictwem) w tworzeniu wartości dodanej na Ukrainie w 2014 roku wynosił 11,8%. Przy stałym wroście PKB ogółem od 176 mld hrywien (hrn) w 2000 r. do 1587 mld hrn w 2014 r. (1523 mld hrn w 2013 r.), można podobną dynamikę zaobserwować w rolnictwie i w przemyśle przetwórczym. Wartość produkcji rolnej w cenach nominalnych wyniosła 370,8 mld hrn.

Należy jednocześnie podkreślić, iż Ukraina ma ogromny potencjał dla rozwoju produkcji różnych produktów na bazie biomasy bez obniżenia poziomu produkcji żywności – szczególnie w zakresie bioenergii i chemicznych pochodnych biorafinacji (Galchynska in. 2015). Może to być działalność konkurencyjna wobec eksportu produktów żywnościowych, a wybór kierunku rozwoju zależy od oceny efektywności ekonomicznej i środo-

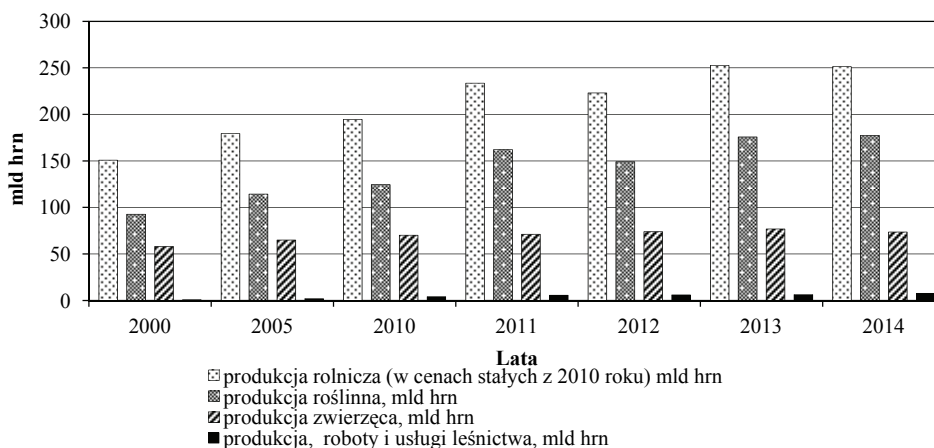
wiskowej. Produkcja rolnicza i leśna na Ukrainie w okresie 2000–2014 r. przedstawiona jest na rysunku 2.



Rys. 1. Dynamika zmian PKB na Ukrainie 2000–2014 r. w mld UAH

Fig. 1. Dynamics of GDP of Ukraine in period 2000–2014 in billions UAH

Źródło: Opracowanie własne na podstawie DKSU (Państwowy Komitet Statystyki Ukrainy).

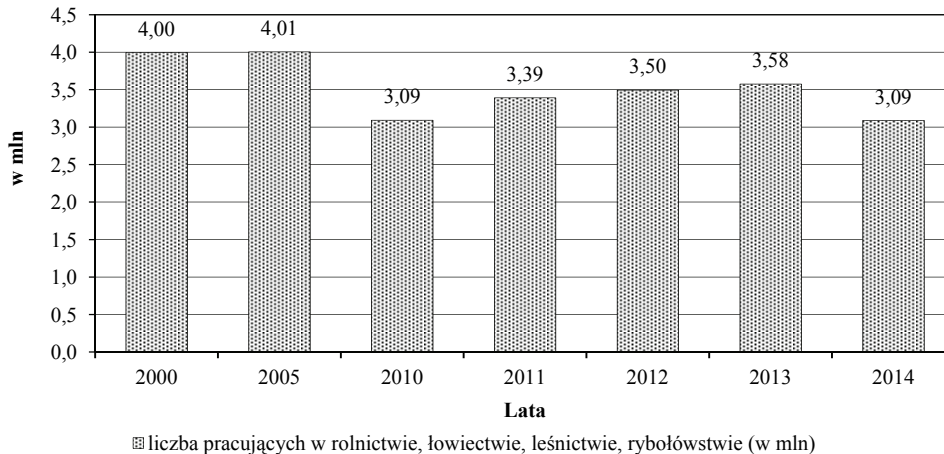


Rys. 2. Produkcja rolnicza i leśna na Ukrainie 2000–2014 r. w mld UAH

Fig. 2. Agriculture and forestry production in Ukraine in period 2000–2014 in billions UAH

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych DKSU (Państwowy Komitet Statystyki Ukrainy).

Ogólnie możemy mówić o trendzie wzrostowym produkcji rolniczej na Ukrainie. Większość produkcji rolniczej to produkcja roślinna – 70%, a tylko 30% stanowią produkty zwierzęce. Na rysunku 3 przedstawiono poziom zatrudnienia w agrobiznesie na Ukrainie. Udział pracujących w tej części gospodarki wynosi około 17% wszystkich zatrudnionych, podobnie jak w Polsce (Wicki i Grontkowska, 2015).



Rys. 3. Liczba pracujących osób w rolnictwie, leśnictwie, łowiectwie i rybołówstwie na Ukrainie w latach 2000–2014 w tysiącach osób

Fig. 3. Employment in agriculture, forestry, hunting and fishery in Ukraine in period 2000–2014 in thousand persons

Źródło: Opracowanie własne na podstawie DKSU (Państwowy Komitet Statystyki Ukrainy)

Dyskusja na temat rozwoju biogospodarki na Ukrainie jest trudna. Według ilości wytwarzanych produktów biotechnologicznych Ukraina zajmuje 70 miejsce w świecie i pozostaje daleko w tyle nie tylko wobec od liderów: USA i UE, ale także od Chin, Indii i Brazylii. Ukraina produkuje tylko 0,2% wszystkich produktów biotechnologicznych, światowy lider – USA – około 40% (Talavyria i Talavyria, 2014). Mimo dużego potencjału rozwoju wynikającego z zasobów biomasy, nie ma obecnie na Ukrainie możliwości stworzenia realnej bazy do rozwoju nowoczesnych gałęzi biogospodarki, w których wytwarzane byłyby zaawansowane produkty biorafinacji. Przyczyną takiej opinii jest obserwowane ograniczone finansowanie naukowych badań, relatywnie przestarzała i wolno rozwijana baza naukowa, odpływ wykwalifikowanych pracowników i badaczy za granicę, mała uwaga władz państwowych co do potrzeby stworzenia instytucjonalnego zaplecza rozwoju biogospodarki oraz wsparcia jej rozwoju w sferze realnej gospodarki. Kryzys gospodarczy obserwowany w ostatnich latach prowadzi do dalszego ograniczania możliwości finansowania rozwoju. Na Ukrainie dość dobra sytuacja występuje tylko w sferze produkcji surowców w rolnictwie (w produkcji roślinnej i zwierzęcej).

### Innowacyjność sektora biogospodarki na Ukrainie

Najważniejsze problemy w rozwoju sektora biogospodarki, w tym rolnictwa, przetwórstwa żywności i produkcji bioenergii na Ukrainie to: niedostateczne finansowanie bazy naukowej dla rozwoju biotechnologii; brak zachęt dla procesów integracyjnych między biznesem a instytucjami naukowymi i edukacyjnymi, niska innowacyjność przedsiębiorstw, brak odpowiedniej infrastruktury badawczej, niski stopień ochrony własności intelektualnej (patrz tab. 2). Ogólnie innowacyjność całej ukraińskiej gospodarki jest niska. Odsetek firm

wdrażających innowacje wynosi 8,2% do 17,4% (tab. 1) czyli w 3 razy mniej niż w krajach wiodących pod tym względem.

Tabela 1. Udział przedsiębiorstw wprowadzających innowacje na Ukrainie w latach 2000–2014

Table 1. Share of enterprises in Ukraine introducing innovations in period 2000–2014

Wyszczególnienie	Udział przedsiębiorstw wprowadzających innowacje i liczba produktów innowacyjnych wprowadzonych w latach						
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Udział przedsiębiorstw wprowadzających innowacje (procent ankietowanych)	13,1	8,2	13,8	16,2	17,4	16,8	16,1
Wprowadzone innowacyjne produkty (liczba)	1403	1808	2408	3238	3403	3138	3661

Źródło: Opracowanie własne na podstawie DKSU (Państwowy Komitet Statystyki Ukrainy).

Wydatki na innowacje obserwowane na Ukrainie to w jednej trzeciej środków zakup maszyn i urządzeń, a wydatki na nabycie praw własności intelektualnej, np. do technologii, to znacznie mniej, co oznacza preferowanie wprowadzania nowości na poziomie innowacji zakupowych, już gotowych, co do których nie trzeba ponosić ryzyka prac badawczo-rozwojowych. Niskie jest też finansowanie prac badawczo-rozwojowych realizowanych wspólnie z innymi firmami, czy ośrodkami badawczymi. Około połowa przedsiębiorstw wdrażających innowacje nie finansuje badań rozwojowych poza swoją firmą (OECD, 2010).

Główną przyczyną obserwowanej sytuacji są niewystarczające środki finansowe przeznaczane na naukę i innowacje, co wynika także z trudnej sytuacji ekonomicznej kraju. Mimo występujących obecnie ograniczeń wymagane jest podjęcie dyskusji i stworzenie strategicznego programu rozwoju biogospodarki na Ukrainie, w którym należałoby wskazać główne perspektywiczne w kraju kierunki rozwoju, coś o charakterze inteligentnych specjalizacji regionalnych w Polsce (Gołębiewski, 2014). W miarę polepszania się sytuacji ekonomicznej kraju możliwa będzie realizacja takich zamierzeń.

W celu zapewnienia rozwoju biogospodarki na Ukrainie należy wspierać następujące działania w odniesieniu do sfery biogospodarki: integrację istniejących w kraju zasobów i struktur organizacyjnych, koncentrację na priorytetowych kierunkach rozwoju; rozwój infrastruktury przemysłowej i innowacyjnej biogospodarki, stworzenie jednolitej przestrzeni edukacyjnej zorientowanej na biotechnologię; finansowanie projektów naukowych, wspieranie działalności innowacyjnej małych i średnich przedsiębiorstw, zachęcanie i wspieranie udziału w międzynarodowych projektach badawczych i technologicznych; zaangażowanie władz regionalnych; rozwój produkcji energii, tworzenie regionalnych klastrów rolno-biotechnologicznych, łączących wytwarzanie biomasy z produkcją wysoko przetworzonych bioproduktów, tworzenie pozytywnego nastawienia konsumentów co do produktów biogospodarki (patrz tab. 2).

Tabela 2. SWOT dla sektora biogospodarki na Ukrainie

Table 2. SWOT Analysis for bio-economy sector in Ukraine

	CZYNNIKI	
	WEWNĘTRZNE	ZEWNĘTRZNE



<b>ZALETY (+)</b>	<b>Silne strony / Strengths</b>	<b>Możliwości / Opportunities</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Korzystne położenie geograficzne w stosunku do rynków zbytu;</li> <li>- Duży potencjał produkcyjny w rolnictwie wynikający z dużych zasobów żyznej ziemi, część gruntów jest odłogowana;</li> <li>- Nadwyżki surowców rolniczych i żywnościowych;</li> <li>- Wysoki potencjał przetwórstwa w przemyśle chemicznym;</li> <li>- Niskie koszty produkcji w rolnictwie i w przemyśle,</li> <li>- Dostępność wykwalifikowanej siły roboczej przy stosunkowo niskich kosztach pracy;</li> <li>- Wykwalifikowana kadra naukowa;</li> <li>- Wysoka jakość i różnorodność badań prowadzonych przez różne instytucje badawcze w dziedzinie chemii i rolnictwa;</li> <li>- Rozumienie znaczenia biotechnologii wśród młodego pokolenia i przyciąganie młodych ludzi do badań i twórczych projektów biotechnologicznych;</li> <li>- Coraz wyższa świadomość społeczna co do problemów środowiskowych;</li> <li>- Bioróżnorodność i stosunkowo niski poziom degradacji środowiska naturalnego;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rosnący popyt na surowce odnawialne do produkcji biopaliw, ale także na żywność, oraz wzrost ich cen;</li> <li>- Rozwój biogospodarki w krajach ościennych, głównie w UE, które będą zgłaszać popyt na bio-surowce;</li> <li>- Zawarcie umów umożliwiających swobodny handel i przepływ kapitału w tym z UE;</li> <li>- Przybliżenie Ukrainy do wymogów UE co do realizacji i wdrażania biotechnologii;</li> <li>- Zainteresowanie inwestorów zagranicznych inwestycjami na Ukrainie w dziedzinie biogospodarki;</li> <li>- Przyjęcie przez Ukrainę zalecanych w UE i na świecie regulacji w zakresie rozwoju; energetyki odnawialnej i ochrony środowiska;</li> <li>- Trudności w dostępie do gazu z Rosji.</li> </ul>
<b>WADY (-)</b>	<b>Słabe strony / Weaknesses</b>	<b>Zagrożenia / Threats</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nieefektywność ekonomiczna niektórych kierunków produkcji;</li> <li>- Niska konkurencyjność ekonomiczna wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych i niski poziom rozwoju produkcji energii odnawialnej;</li> <li>- Słabo rozwinięte rynki biomasy i biogazu, niski popyt na produkty biogospodarki w przemyśle ukraińskim;</li> <li>- Słabo rozwinięta infrastruktura i baza przetwórcza;</li> <li>- Brak badań w dziedzinie „białej” biotechnologii;</li> <li>- Niski stopień ochrony własności intelektualnej</li> <li>- Niski poziom aktywności innowacyjnej;</li> <li>- Mała współpraca i słaby transfer technologii i absorpcja wyników badań przez przemysł;</li> <li>- Brak zainteresowania przedsiębiorstw wynikami badań i współpracy z ośrodkami badawczymi,</li> <li>- Priorytetowe kierunki rozwoju przemysłu nie są związane z biogospodarką;</li> <li>- Niski odsetek przedsiębiorstw produkujących materiały oparte na biotechnologii i nanotechnologii;</li> <li>- Brak strategii rozwoju biogospodarki w kraju oraz brak ram regulacyjnych;</li> <li>- Niekorzystny klimat inwestycyjny, brak inwestycji i brak wsparcia ze strony rządu dla tych, którzy rozwijają biotechnologię;</li> <li>- Emigracja specjalistów za granicę i w konsekwencji brak odpowiednio wykształconego personelu;</li> <li>- Wyludnianie się niektórych obszarów i trudności ze znalezieniem pracowników na obszarach wiejskich;</li> <li>- Wysokie ryzyko inwestycji w obszarze biotechnologii.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Działania wojenne i brak stabilności politycznej w regionie;</li> <li>- Brak porozumień o swobodnym handlu z krajami sąsiednimi,</li> <li>- Utrzymanie się relatywnie niskich cen paliw na rynkach światowych;</li> <li>- Ułatwienia w emigracji młodych wykształconych pracowników;</li> <li>- Trudności w finansowaniu ukraińskiej gospodarki ze źródeł krajowych i zagranicznych,</li> <li>- Brak konkurencyjności ukraińskich produktów i przedsiębiorstw na rynku europejskim i światowym;</li> <li>- Utrzymywanie zakazu stosowania produktów genetycznie modyfikowanych w Unii Europejskiej;</li> <li>- Zwiększenie niekontrolowanej obecności produktów transgenicznych na rynku krajowym;</li> <li>- Zepchnięcie Ukrainy do roli dostawcy surowców dla krajów rozwiniętych.</li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ustrukturyzowanych wywiadów pogłębionych z 9 interesariuszami sektora biogospodarki na Ukrainie oraz pogłębionej krytycznej analizy literatury przedmiotu.

Dodatkowo problemem dla rozwoju biogospodarki jest to, że często utożsamia się ją z biotechnologią, która stanowi tylko część biogospodarki, tę o wysokim poziomie technologicznym i innowacyjnym. Rozwój szeroko rozumianej bioekonomii jest powiązany nie tylko i nie tyle z sukcesem biotechnologii, ale szerzej z wykorzystaniem biomasy w różnych zastosowaniach ze szczególnym uwzględnieniem wpływu na poziom życia lokalnej społeczności.

Na podstawie doświadczeń międzynarodowych, możemy stwierdzić, że tworzenie bio-klastrów może być efektywne w warunkach ukraińskiej gospodarki. Mogą one stać się

centrami rozwoju regionalnego. Liderami klastrów powinno się stać jedno lub kilka przedsiębiorstw biotechnologicznych, które wytwarzają produkty na potrzeby innych przedsiębiorstw klastra i innych podmiotów na rynku.

W klastrze powinna uczestniczyć instytucja badawczo-edukacyjnych zapewniająca wsparcie naukowe i eksperymentalne oraz edukacyjne na potrzeby klastra, tworząc połączenie nauki i produkcji. Wzorcem dla przedstawionej koncepcji mogą być klastry biotechnologiczne w USA.

Koszt utworzenia klastrów w regionach zbożowych Ukrainy eksperci oceniają na około 2 mld USD. W efekcie ich uruchomieniu popyt na zboże na rynku krajowym może wzrosnąć o 12-15 mln ton rocznie. Zakład produkcyjny kupujący i przetwarzający zboże za 100 mln USD, może wytwarzać produkty o wartości 500 mln USD. Powstać może także 3000 miejsc pracy w klastrze i w jednostkach współpracujących (Talavyria i Talavyria, 2014). Niestety, na Ukrainie nie podjęto jeszcze żadnej podobnej inicjatywy klastrowej. Wynika to, w dużej części, z braku kredytów proinnowacyjnych, czyli wsparcia ze strony państwa, przy niskim zainteresowaniu ze strony przedsiębiorstw prywatnych taką działalnością, która nie ma wsparcia politycznego o długiej perspektywie (Baidala i Bytenko, 2014). W fazie inwestycyjno-rozruchowej wymagana jest nie tylko stabilność prawa, ale także wsparcie dla niektórych działań, np. dofinansowanie badań naukowych i instalacji eksperymentalnych.

Na podstawie przedstawionych rozważań można zestawić aspekty sprzyjające i hamujące rozwój biogospodarki na Ukrainie. Najważniejsze wyodrębnione czynniki zestawiono w tabeli 2, w której zawarto uproszczoną analizę SWOT dla rozwoju sektora.

Przedstawiona analiza SWOT w syntetyczny sposób ujmuje opisane wcześniej uwarunkowania rozwoju sektora biogospodarki na Ukrainie. Można ponownie podkreślić pewne najważniejsze aspekty. Ukraina jako jeden z największych krajów w Europie, o powierzchni 603 tys. km<sup>2</sup>, ma ogromny potencjał wytwarzania biomasy. Szczególną zaletą jest także to, że na Ukrainie występują jedne z najżyźniejszych gleb na świecie, a zasoby gruntów ornych to ponad 32 mln ha.

Jednym z obiecujących kierunków rozwoju jest ukraiński eksport surowców rolnych, żywności, ale także surowców i produktów wytwarzanych w oparciu o biomasę. Wymaga to jednak zwiększenia zainteresowania sektorem biogospodarki zarówno ze strony państwa, jak i ze strony przedsiębiorstw i ośrodków naukowych.

Obiecującym kierunkiem rozwoju biogospodarki Ukrainy jest sektor bioenergii. Jednak rozwija się on bardzo powoli i postęp w tym zakresie będzie zależał od relacji między cenami żywności a cenami surowców energetycznych, tak na Ukrainie jak i na świecie. Obecnie, przy niskich światowych cenach paliw, produkcja energii z biomasy jest nieopłacalna, ale przyszłościowym kierunkiem rozwoju jest zagospodarowanie biomasy drugiej generacji w celu produkcji energii. Według bilansu energetycznego w 2013 roku udział energii wytwarzanej z biomasy nie przekraczał 2%. Głównym źródłem energii w kraju jest jeszcze gaz i węgiel, których ceny ostatnio spadały. Należy skoncentrować się więc na technologiach, które mogą być konkurencyjne kosztowo, takich jak biomasa w produktach ubocznych, energia i biogaz wytwarzany z odpadów. Potencjalnie aż 18% całkowitego zużycia energii pierwotnej na Ukrainie może być wytwarzane z dostępnej biomasy. Z różnych rodzajów biomasy można produkować do 20,6 mld kWh energii elektrycznej rocznie, czyli nawet 10% obecnej produkcji energii elektrycznej lub 27% produkcji energii elektrycznej wszystkich elektrociepłowni (DKSU, 2006). Rzecz jasna zagospodarowanie nadwyżek biomasy w całości nie byłoby ekonomicznie uzasadnione ze

względu na rozproszenie źródeł. W takich warunkach uzasadniona jest produkcja peletu i brykietów (Gieletycha, 2013a). Obecnie do produkcji energii elektrycznej na Ukrainie najszerzej wykorzystuje się zrębki drewna i łupiny słonecznika. Wykorzystanie potencjału biomasy drzewnej sięga 80%, natomiast łuski – 59%. Potencjał słomy wykorzystywany jest zaledwie na poziomie 1%.

Zainteresowanie produkcją „zielonej” energii zależy, podobnie jak w Polsce, od cen zakupu. Granica opłacalności jest osiągana przy cenie 0,1616 EUR za kilowatogodzinę dla biogazu z odpadów rolnictwa i 0,1454 EUR za kilowatogodzinę – dla pozostałych rodzajów biogazu (Gieletycha, 2013b). Wzrost stawek lub gwarantowanie stawek przez państwo przyczyniłoby się do rozwoju sektora.

## **Podsumowanie**

1. Perspektywy rozwoju badań w zakresie biogospodarki na Ukrainie wydają się optymistyczne o ile nastąpi rozwój współpracy w ramach krajowych i międzynarodowych naukowych platform technologicznych. Priorytetowym kierunkiem jest rozwój przemysłowych procesów biotechnologicznych i produkcji bioenergii.
2. Duże znaczenie może mieć stworzenie państwowego programu rozwoju biogospodarki, w tym strategii ogólnokrajowej i specjalizacji regionalnych. Ustalone cele priorytetowe powinny uzyskać wsparcie w ramach specjalnych programów mających na celu stymulowanie produkcji niektórych wyrobów, wyraźnie określonych krajowymi potrzebami.
3. Do rozwoju biogospodarki na Ukrainie wymagane jest: zrozumienie potrzeby wsparcia i rozwoju biotechnologii przez władze państwowe, przedsiębiorstwa i społeczeństwo; stworzenie ram prawnych i organizacyjnych dla rozwoju biogospodarki; określenie i wykorzystanie przewag konkurencyjnych; współpraca w ramach łańcuchów dostaw surowców.
4. Ukraina jest liczącym producentem i eksporterem produktów rolno-spożywczych w świecie i może korzystać z dogodnych warunków przyrodniczych do zwiększania produkcji surowców żywnościowych, żywności i nowoczesnych bio-produktów o wysokiej wartości dodanej. Działania powinny być realizowane w podanej kolejności. W sytuacji rosnącego popytu na żywność produkcja pierwotna powinna być przeznaczana do produkcji żywności, a surowce drugiej generacji do produkcji energii i innych bio-materiałów.
5. Przeprowadzona analiza uwarunkowań rozwoju sektora biogospodarki na Ukrainie umożliwia stwierdzenie, że istotne są zarówno aspekty wewnętrzne związane z potencjałem produkcji biomasy i rozwojem technologii jej przetwarzania, jak i aspekty zewnętrzne związane z popytem na produkty biogospodarki za granicą. Niestabilna sytuacja ekonomiczna i polityczna na Ukrainie obserwowana od dwóch lat jest, oprócz niskiej innowacyjności ukraińskiej gospodarki, jednym z głównych czynników ograniczających rozwój sektora.

## Bibliografia

- Baidala, W.W. (2014). Формування системи показників оцінки рівня розвитку біоeкономіки в Україні, *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки)*, nr 1, 32-36.
- Baidala, W.W., Butenko, W.M. (2014). Зарубежный опыт кластеризации и возможности его применения в Украине в условиях развития биeкономіки, *Науковий вісник Херсонського державного університету*, nr 6. Частина 1, 152-158.
- Bojar, M., Machnik-Słomka, J. (2014). Model potrójnej i poczwórnej helisy w budowaniu współpracy sieciowej dla rozwoju innowacyjnych projektów regionalnych. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie*, z. 76, 99-111.
- Carayannis, E., Barth, T., Campbell, D. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, nr1, 1-2, doi:10.1186/2192-5372-1-2.
- Carayannis, E., Campbell, D. (2011). Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the "Mode 3". Knowledge Production System. Springer Science+Business Media, LLC 2011.
- DKSU Державний комітет України (Państwowy Komitet Statystyki Ukrainy) (2006). Паливно-енергетичні ресурси України. Статистичний збірник.
- Enriquez-Cabot, J. (1998). Genomics and the World's Economy. *Science* nr 281, 925-926.
- Eriksson, M., Niitamo, V-P., Kulki, S., Hribernik, K.A. (2006). Living labs as a multi-contextual R&D methodology. *Proceedings of 12th International Conference on Current Enterprising – ICE 2006*, Milan, Italy, June 26-28.
- Etzkowitz, H. (2002). The Triple Helix of University – Industry – Government. Implications for Policy and Evaluation. Science Policy Institute, *Working paper* 2002-11.
- Etzkowitz, H., Klofsten, M. (2005). The innovating region: toward a theory of knowledge-based regional development. *R&D Management* nr 35(3), 243-255.
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix – University – Industry – Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development, *EASST Review* 14.
- European Commission (2010). Europe 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. Communication from the Commission. COM (2010) 2020 final.
- European Commission (2014). Towards a Circular Economy. A Zero-Waste Program for Europe. Com (398).
- Galchynska, Y., Maciejczak, M., Orlykovskiy, M. (2015). Development of bioenergy from biomass in Ukraine. *Problems of World Agriculture*, vol. XV, issue 4/2015.
- Gieletycha, G. (2013a). Біомасазіріє Україну. Pobrano 15 października 2015 z: <http://www.epravda.com.ua/columns/2013/06/14/379997>.
- Gieletycha G. (2013b). Перспективи біогазу в Україні. Pobrano 15 października 2015 z: <http://www.epravda.com.ua/columns/2013/07/3/383399/>.
- Global Bioeconomy Summit (2015). Pobrano 10 października 2015 z: <http://gbs2015.com/the-summit/>.
- Gołębiewska, B. (2011). Significance of Connections with the Environment of Agricultural Farms in Poland for Their Production and Economic Situation. *Economic Science for Rural Development - Production and Taxes*, (24), 40-49.
- Gołębiewski, J. (2014). Biogospodarka jako inteligentna specjalizacja regionów w Polsce (Bioeconomy as a Smart Specialization of Regions in Poland). *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, t. 15, z. 8, cz. 1, 55-69. Pobrano 16 lutego 2016 z: <http://piz.san.edu.pl/docs/e-XV-8-1.pdf>.
- Leydesdorff, L. (2004). The Triple Helix, Quadruple Helix, ...and an N-tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-based Economy? Amsterdam School of Communication Research (ASCoR), University of Amsterdam. Pobrano 12 stycznia 2014 z: <http://www.leydesdorff.net/ntuple/>.
- Leydesdorff L., Etzkowitz H. (2001). The Transformation Of University-industry-government Relations, *Electronic Journal of Sociology*. Pobrane 12 kwietnia 2010 z: <http://www.sociology.org/archive.html>.
- Maciejczak, M. (2010). Innowacje i innowacyjność w łańcuchach żywnościowych. (w) Baczko T. (red.) Raport o innowacyjności gospodarki Polski w 2009. Wyd. INE PAN, Warszawa, 45-51
- Maciejczak, M. (2012). Zastosowanie modelu potrójnej helisy w rozwoju innowacyjności polskiego rolnictwa i obszarów wiejskich. *Więś Jutra*, nr 11-12, 24-27.
- Maciejczak, M. (2015a). How to analyze bioeconomy? *Annals of Polish Association of Agricultural Economists and Agribusiness*, vol. XVI, issue 6, 165-171.
- Maciejczak, M. (2015b). What are production determinants of bioeconomy? *Problems of World Agriculture*, vol. XV, issue 4, 137-146.

- Maciejczak, M., Galchynska, J., Orlykovskiy, M. (2015). Biomass as the primary raw material of bioeconomy in the European Union. *Scientific Journal of Higher Economic-Social School in Ostroleka*, issue 4/2015 (19).
- Maciejczak, M., Hofreiter, K. (2013). How to Define Bioeconomy? *Annals of Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*, Volume 15, Issue 4, 243-248.
- Maciejczak, M., Zakharov, K. (2011). Development of organic farming in Ukraine as a process of innovation diffusion. *Roczniki Naukowe SERIA*, t XIII, z. 6, 136-141.
- NORDEN (2015). *Nordic Bioeconomy*. Pobrano 15 października 2015 z: <http://www.norden.org/en/theme/nordic-bioeconomy>.
- OECD (2010). *The Bioeconomy to 2030: designing a policy agenda*. Pobrano 15 października 2015 z: <http://www.oecd.org/futures/bioeconomy/2030>.
- Sheppard, A., Begley, C., Rughu, S., Richardson, D. (2011). Biosecurity in the new bioeconomy. Editorial overview // *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3, 1-3. Pobrano 15 października 2015 z: DOI 10.1016/j.cosust.2011.01.003.
- Talavyria, M.P., Baidala, W.W. (2013). Суть, проблемы и задачи развития биоэкономики в Украине. *Вестник Курской Государственной Сельскохозяйственной Академии*. Nr 6. Pobrano 15 października 2015 z: <http://cyberleninka.ru/article/n/sut-problemy-i-zadachi-razvitiya-bioekonomiki-v-ukraine>.
- Talavyria M.P., Talavyria O.M. (2014). Розвиток біоeкономіки нового покоління на науковій основі. *Побране 15 października 2015 z: http://memjournal.agrex.gov.ua/rozvytok-bioekonomiky-novoho-pokolinnya-na-naukovij-osnovi*.
- Viaggi D. (2012). From Agricultural to Bio-based Economics? Context, State of the Art and Challenges. [w:] D.Viaggi, F. Mantino, M. Mazzocchi, D. Moro, G. Stefani, *Bio-based and Applied Economics*, nr 1, 3-11.
- White House (2012). *National Bioeconomy Blueprint*, Washington DC.
- Wicka, A. (red.) (2013). *Czynniki i możliwości ograniczenia ryzyka w produkcji roślinnej poprzez ubezpieczenia*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Wicki, L., Grontkowska, A. (2015). Zmiany znaczenia agrobiznesu w gospodarce i w jego wewnętrznej strukturze. *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, t. 102, nr 3, 20–32.