

УДК 330.3 313: 662.767.2

Талавиря М.П., д.е.н., професор<sup>©</sup>, Талавиря О.М., аспірант,  
Ващенко В.В., аспірант, Керницький В.Б., аспірант  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

## ВПЛИВ БІОЕКОНОМІКИ НА РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Викладено основні аспекти розвитку біоекономіки четвертого покоління на науковій основі, яка базується на трьох основних складових: інфо-, нано- і біотехнології. Біоекономіка нового покоління розвивається на основі трьох стратегій: нарощування, перенесення, запозичення, які забезпечують сталий розвиток біоекономіки в Україні. В результаті проведеного наукового дослідження визначені перспективи розвитку біоекономіки на науковій основі в Україні, що сприяє розвитку ринкових відносин, створенню наукових технологічних платформ, підвищенню економічного зростання та росту ВВП за рахунок розвитку біоекономіки.

**Ключові слова:** біоекономіка, нанотехнології, інфотехнології, біотехнології, сталий розвиток, сільське господарство, стратегія нарощування, стратегія запозичення, стратегія перенесення.

**Постановка проблеми.** В сучасних умовах розвитку сільського господарства та сільських територій особливо важливого значення набуває розвиток біоекономіки на основі стратегій: нарощування, перенесення, запозичення.

Перші дві стратегії в короткостроковій перспективі зможуть забезпечити близько однієї третьої частини сталого розвитку біоекономіки четвертого покоління, а основним локомотивом повинна стати стратегія запозичення, яка забезпечить близько двох третин розвитку (рис.1).

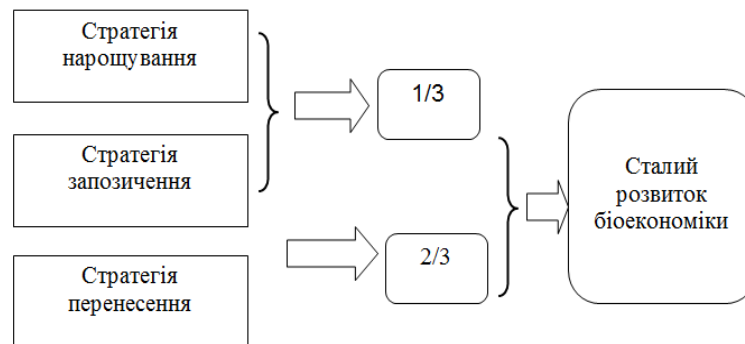


Рис.1. Основні стратегії розвитку біоекономіки четвертого покоління

Розвиток біоекономіки нового покоління визначається як перетворення знань науки про життя в нових екологічно стійких умовах, що в кінцевому результаті дає можливість для виробництва конкурентоспроможної продукції. Біоекономіка, яка базується на знаннях розвивається за допомогою стійкого виробництва, перетворення біомаси, покращення якості продукції харчування, виробництво промислової продукції та енергії, де відновлювання біомаси включає в себе будь-який біологічний матеріал, який буде використовуватися в як сировина. На даному етапі розвитку суспільства виникає необхідність щодо створення стійких виробничих систем, які дають можливість виробляти більше продукції при цьому використовуючи менше ресурсів та підвищуючи екологічну безпеку. Основними рушійними силами розвитку біоекономіки четвертого покоління є сучасні наукові досягнення, які дають можливість для забезпечення зростаючої потреби енергетики та промисловості в дешевій сировині, вирішення екологічних проблем, подальшого розвитку сільського господарства та сільських територій, підвищення рівня зайнятості на 8-10%, забезпечення конкурентоспроможності продукції в умовах глобалізації та розвитку біотехнології, зеленої хімії, нанотехнологій та інше. Для забезпечення стійкого розвитку біоекономіки доцільно визначити вплив науки на матеріальні і трудові ресурси через розвиток інфо-, нано- та біотехнологій.

Подолання сучасних і запобігання ймовірним екологічним кризам неможливі без чіткого розуміння розвитку біоекономіки, яка базується на знаннях. Важливими напрямками також мають стати розробка екобіотехнологій, спрямованих на виробництво біогазу та водню з органічних відходів, мікробіологічна деструкція ксенобіотиків, застосування біоіндикації та біотестування в системі екологічного моніторингу. Розвиток біоекономіки тісно пов'язаний з формуванням відповідної законодавчої, інституціональної і соціальної структур, на формування яких значний вплив мають наукові розробки.

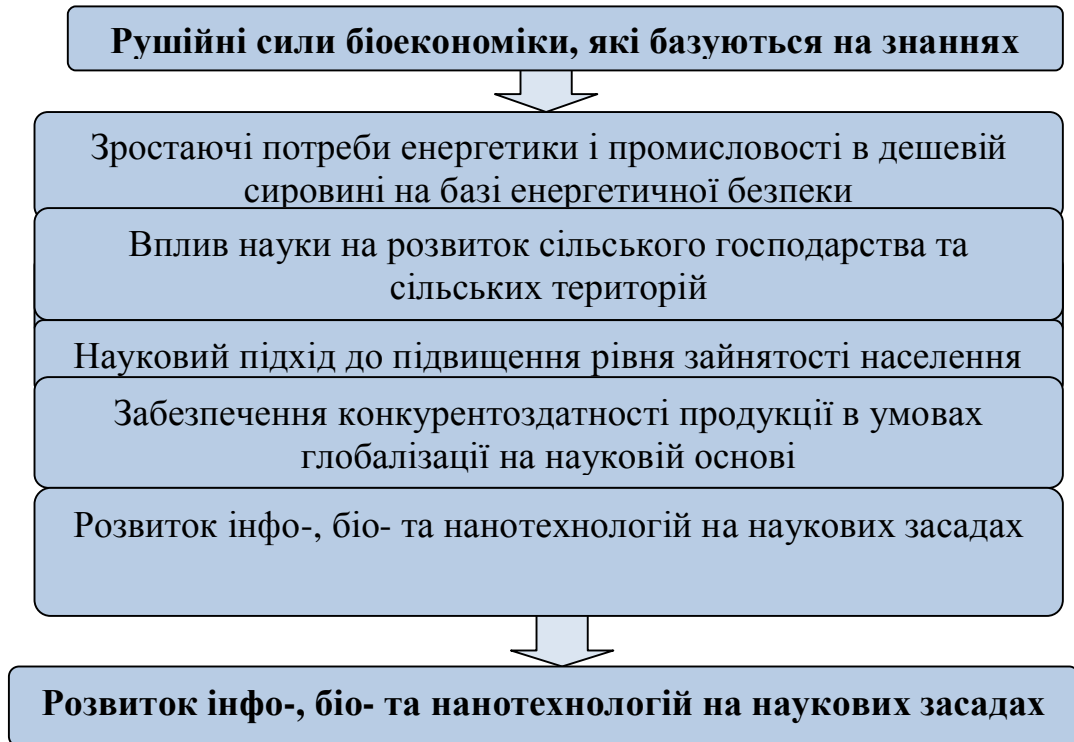
**Аналіз останніх досліджень.** Питаннями економічної доцільності розвитку біоекономіки, яка базується на знаннях, займалися провідні науковці світу в США, Європі, Японії та інших високорозвинених країнах світу.

**Мета статті.** З'ясувати основні рушійні сили розвитку біоекономіки, які базуються на знаннях, а також визначити можливості розвитку біо, нано, та інформаційних технологій на наукових засадах.

**Виклад основного матеріалу.** Відкриття, зроблені в останні роки у сфері наук про життя, сприймаються фахівцями як переконливий доказ того, що ХХІ ст. стане епохою біотехнологій, які, в поєднанні з нанотехнологіями та біоінформатики, докорінно змінять існуючі підходи до створення, виробництва та споживання продукції, а в кінцевому результаті, сформуєть фундамент для стійкого зростання в глобальних масштабах, для комплексних змін в економіці, суспільстві та політиці. також навколишнє природне середовище, інформаційні системи і т. п. Мета – створення та використання розвитку біоекономіки на науковій основі шляхом впровадження сучасних технологій, в першу чергу, дає можливість визначити економічне зростання на макроекономічному рівні

розвитку суспільства. Наукові розробки провідних вчених світу дають підставу стверджувати, що вплив науки на розвиток біоекономіки повинен здійснюватись за рахунок підвищення ефективності використання поновлюваного ресурсного потенціалу та поліпшення екологічної ситуації в цілому, що в кінцевому етапі дозволить досягти позитивних змін в якості життя населення.

Виділяють декілька етапів розвитку біоекономіки, які базуються сучасному науковому розумінні впливу передових розробок нового технологічного укладу.



**Рис.1. Розвиток біоекономіки заснованої на знаннях**

До 1920 року значна частина промислової продукції вироблялась на біологічній основі з використанням відновлювальних сировинних ресурсів на основі біомаси. В наступні десятиліття хімічні технології та дешева нафта сприяли заміні продукції на біологічній основі продукцією на основі переробки нафтохімії. Це призвело до розвитку нових галузей промисловості і зростанню економіки, але разом з тим значно погіршило екологічну ситуацію в цілому. Останні досягнення в біотехнології і зеленій хімії зробили привабливими для економіки і захисту навколишнього середовища виробництво палива, хімічних продуктів і матеріалів на основі біомаси. Сучасний етап розвитку біоекономіки неможливий без досягнень науково-технологічного прогресу.

Застосування біотехнологій створює базис для формування біоекономіки як системи, що використовує біологічні ресурси для виробництва високотехнологічних продуктів. Отже, біоекономіка – новий термін, що з'явився порівняно недавно в розвинутих країнах світу, для визначення економіки, пов'язаної з виробництвом і переробкою біоресурсів, а також з масштабним застосуванням біотехнології. В даний час побудова економіки нового типу – біоекономіки – стає пріоритетним і стратегічним напрямом державного розвитку все більшого числа країн. Обсяг інноваційної біоекономіки в ЄС в 2010 році перевищив 2 трлн. євро. За прогнозом, в 2030 р. на її частку буде припадати близько 3% ВВП розвинутих країн і суттєво більше – в країнах, що розвиваються.

Концепція біоекономіки стосується раціонального використання наших природних відновлюваних і не відновлюваних ресурсів. Біоекономіка характеризується і визначає весь спектр екосистем, наземних і морських ресурсів, біорізноманіття та біологічної сировини (рослин, тварин і мікробів). Біоекономіка, включає в себе сільське господарство, лісове господарство, аквакультура, рибальство, продуктів харчування, біотехнології та хімічної галузей промисловості відповідальність за сталий виробництво продуктів харчування, кормів, біопродуктів та біоенергетики. Біоекономіка сприятиме розвитку сільських районів та сталого розвитку, з метою забезпечення довгострокової конкурентоспроможності сільськогосподарської та аквакультури і лісового господарства, харчової та хімічної галузей, а також для пом'якшення зміни клімату викидів парникових газів.

За рахунок впровадження біоекономіки можна вирішити такі глобальні проблеми: нестача продовольства, пов'язана з ростом населення; вичерпність мінеральних копалин; забруднення навколишнього середовища; соціальні та медичні проблеми.

Основою сировинної бази в біоекономіці є біомаса, яка завдяки використанню сучасних технологій може застосовуватися у багатьох галузях промисловості (АПК, енергетика, фармакологія і медицина, хімічна промисловість і біоінженерія).

Стимулювання біоекономіки в останні роки здійснюється багатьма передовими державами. Тільки на біотехнологічні дослідження США і ЄС на рік витрачають десятки мільярдів доларів, в КНР фінансування біотехнологій до теперішнього часу перевищило 1 млрд. дол. США на рік, при тенденції до подальшого зростання. У ряді країн відбувається поступове заміщення традиційних виробництв на біотехнологічні. Так, внесок біотехнології у виробництво полімерів в США за період з 2001 по 2010 р. зріс з 1% до 15%, або з 2 до 50 млрд. дол. США у вартісному вираженні.

Як один з прикладів розвитку біоекономіки у світі можна виділити виробництво біопластику. З біомаси можна виробляти всі види поліетилен заснованої продукції – а це приблизно 20% всіх пластиків, що застосовуються у світі. Виробництво таких біополімерів розвивається в останні роки досить динамічно. Так, наприклад, в 2010 р. у Бразилії було запущено виробництво

поліетилену потужність 200 000 тонн на рік, де джерелом біомаси виступають солома, трава і тирса.

Традиційні пластики мають дуже низьку швидкість розкладання в навколишньому середовищі, що є серйозною проблемою при їх утилізації. У зв'язку з цим випуск біорозкладних пластиків, швидкість розкладання, яких знаходиться в межах декількох місяців – дуже перспективний напрям. Одним з обмежуючих факторів розвитку ринку біопластики до недавніх пір була відносно висока ціна продукту але, у міру розвитку технологій і в умовах масового виробництва в США і ЄС, цей фактор швидко втрачає свою значимість і перестає обмежувати процес заміщення традиційних пластиків. Особлива увага в останні роки у світі приділяється виробництву біопалива. Лідируючі позиції, як найбільший світовий експортер, біопалива та сировини для його виробництва в найближчій перспективі збереже Бразилія. Країна планує розширити потужності з виробництва біопалива на 30%, а посівні площі енергетичних культур на 50%.

США, які займають друге місце з виробництва і лідирують за споживанням біопалива, до 2015 р. планують збільшити використання альтернативного палива на 30%. Виробництво біопалива не найефективніша для США галузь, тому її розвитку сприяють виділяються державою субсидії. Так тільки на будівництво експериментальних заводів з виробництва нових видів біопалива найближчим часом планується виділити державних коштів в обсязі близько 1 млрд. дол. США.

Значний потенціал у виробництві біопалива є в Індії, крім того, свій внесок у виробництво внесуть такі країни, як Аргентина, Китай, Колумбія, Франція, Індонезія, Малайзія, Філіппіни і Таїланд. З високою ймовірністю можна говорити, що найбільшим європейським виробником і постачальником біопалива стане Німеччина.

Основним джерелом біомаси для виробництва біопалива найближчі роки може стати олійна пальма, з плодів якої виділяють масло, використовуване для виробництва біодизелю. При цьому, паливо з рапсової олії, ймовірно буде займати друге місце.

Більш активно будуть розроблятися нові види енергетичних рослин. Серед них експерти виділяють міскантус. Ця рослина має високу енергостійкість і врожайність, може вирощуватися в широкому діапазоні ґрунтових і кліматичних умов. Згідно з польовими випробуваннями з 1 га одержують у середньому близько 15 тонн абсолютно сухої маси, що за рівнем теплотворної здатності відповідає, приблизно 8 т легкого рідкого палива. Незважаючи на те, що до 2015 р. виробництво біопалив буде як і раніше ґрунтуватися на технологіях першого покоління, до цього часу на рівень економічної ефективності поступово будуть виходити технології другого покоління. Серед них можна відзначити мікробіологічні способи синтезу біопалив. Так, американська компанія Cascata (частина концерну General Motors) планує довести ціну на біоетанол отриманий за такою технологією до 1 дол. США за галон при потужності заводу в 300 тис. т палива на рік. Говорити

про формування біоекономіки в Україні досить складно. За обсягами виробництва біотехнологічної продукції Україна в 2011 р. перебувала на 70-му місці, значно відстаючи не тільки від США та ЄС, а й від КНР, Індії та Бразилії. Україна виробляла близько 0,2% від усієї біотехнологічної продукції, світовий лідер США – близько 40% [1].

Ситуація в Україні обумовлена недостатнім державним фінансуванням науково-практичних розробок в області біотехнологій. Однак 27 квітня 2012, після довгої опрацювання, була прийнята програма розвитку біотехнологій РФ до 2020 р., яка повинна бути реалізована в два етапи і вимагатиме в сукупності близько 59 млрд.дол. Результатами її виконання має стати: збільшення виробництва біотехнологічної продукції в 33 рази, до 26 млрд.дол, скорочення частки імпорту в споживанні біотехнологічної продукції наполовину, збільшення частки експорту у виробництві біотехнологічної продукції в 25 разів.

Планується, що рівень виробництва біотехнологічної продукції до 2020 року складе близько 1% ВВП, і передбачається створити умови для виходу біотехнологічного сектора на обсяги виробництва не менше 3% ВВП до 2030 року.

Основні інструменти підтримки розвитку біотехнологій в Україні бути спрямовані на стимулювання попиту на біотехнологічну продукцію, сприяння підвищенню конкурентоспроможності біотехнологічних підприємств, розвитку освіти в сфері біотехнологій, розвитку науки у сфері біотехнологій, розвитку експериментальної виробничої бази.

Реальним напрямком формування біоекономіки в Україні може стати створення біокластерів. Де навколо основного підприємства, наприклад великого біопаливного заводу формується мережа підприємств, що використовують побічну продукцію виробництва, розвивається загальна транспортна, логістична і соціальна інфраструктура. Подібні біокластери зараз активно впроваджуються в США.

Вартість будівництва біокластерів в зерно вирощувальних регіонах України оцінюється експертами в 2 млрд. дол. Після запуску біокластерів, спрямованих на формування сільськогосподарської біотехнології, зерновий попит на внутрішньому ринку може збільшитися на 12-15 млн. тонн на рік. При цьому кожен завод, щорічно закуповуючи зерно на 100 млн. дол, зможе виробляти продукції на 500 млн. дол і дозволить створити не менше 3000 робочих місць на підприємстві та в сполучених галузях. Щоб повною мірою реалізувати можливості біоекономіки, необхідний системний підхід до її розвитку. Доводиться визнати, що зараз у світі немає жодної країни, яка має хоча б програму розвитку біоекономіки, як системи народного господарства, як сукупності суспільних відносин у сфері виробництва, обміну і розподілу продукції. Можна було б зарахувати як таку програму "зелену революцію" в Африці, якби вона не звелася до вульгарного збуту розвиненими країнами африканським країнам добрив і гербіцидів.

Крім економічної політики розвинених держав і наднаціональних корпорацій, присутній і певна недооцінка ролі і значення біоекономіки. І це не випадкове явище у світі, зачарованому хайтек. Політики охоче лобіюють, інвестори не скупляться, банкіри видають кредити як тільки мова заходить про нано- або мегапроекти, що обіцяють надзвичайні прибутки. На цьому тлі вирощування картоплі чи утилізація гною виглядає не так привабливо [4].

Проблема ще й у тому, що біоекономіку, як правило, ототожнюють з біотехнологією, яка насправді є тільки технологічною та інноваційною складовою біоекономіки. Такі уявлення перешкоджають системному підходу до розвитку біоекономіки. Розвиток цієї системи народного господарства пов'язаний не тільки і не стільки з успіхами біотехнології, скільки з рішенням цілого ряду проблем, таких як оптимізація відносин між соціальними групами і всередині них, включаючи ринкові відносини, створення переконливої мотивації для учасників і системи їх всебічного захисту, в першу чергу соціальної, формування ефективної організаційної структури і системи координації у всіх ланках біоекономіки. Дані проблеми і є лімітуючими факторами розвитку біоекономіки та потребують сучасного наукового втручання.

Специфіка біоекономіки як системи народного господарства в тому, що засобами виробництва тут виступають живі організми. Природа бере на себе найскладніші біохімічні процеси, що лежать в основі біовиробництва. На частку людей залишається тільки підтримання оптимальних умов роботи "біологічних машин". Завдяки цьому створюється можливість розширення зайнятості населення за рахунок некваліфікованої праці, що, в свою чергу, дозволяє прискорити період адаптації переміщених осіб, мігрантів, безробітних та інших категорій населення на біоекономічних виробництвах.

Одна з особливостей біоекономіки полягає в тому, що вона може бути реалізована виключно в масштабах малого та середнього бізнесу. Це не означає заперечення права на існування великих підприємств – величезних м'ясо-молочних комбінатів або гігантських зернових господарств. Це означає, що розвиток біоекономіки цілком може обійтися без таких гігантів, не тільки не втрачаючи економічної ефективності, але, навпаки, перевершуючи їх за швидкістю оборотності оборотних коштів та економією капітальних вкладень. Науковий підхід до розвитку біоекономіки, більше ніж будь-який інший вид більшою мірою підходить для реалізації ідеї соціально-орієнтованої економіки.

Національні системи сільського господарства більшості країн світу перебувають в стані трансформації від споживчого підходу до напрямку оптимального поєднання виробництва біоенергії і продовольства та збереження довкілля. Запровадження глобальних інформаційних систем відстеження стану природних і продовольчих ресурсів в аграрному секторі є необхідним з використанням передових наукових досягнень. Такі дії вимагають розвитку міжнародних процедурних, термінологічних та аналітичних підходів, створення програм збереження природних ресурсів від деградації, формування сталого розвитку сільських територій. Критерії конкурентоспроможності змінюються

пріоритетами сталого розвитку аграрного сектору, що в умовах «досягнутих» техногенних зрушень потребує запровадження найновітніших технологій, в першу чергу в процесі координації зусиль та визначення спільних пріоритетів, на довго-, середньо- та короткострокових дистанціях. Тому все більше країн світу вступають в діалог щодо гармонізації нормативно-правового забезпечення за програмами СОР та Євроінтеграції. [2]

Для досягнення 3% частки (від ВВП) інвестування в дослідження і розробки з використанням механізму приватно-державного партнерства (Public-Privat Relationship) була розроблена концепція Європейських технологічних платформ. Уже в 2003 році вона була застосована Європейською комісією в Плані інвестицій в R & D (“Investing in Research: An Action Plan for Europe”).

За змістом, технологічна платформа – це механізм, призначений об’єднати всі інтереси зацікавлених сторін для розвитку довгострокового передбачення конкретних проблем, створення послідовної динамічної стратегії для виконання такого передбачення та керівництва виконанням плану дій. Такий механізм дасть можливість досягти бажаного результату щодо узгодженої програми дій та оптимізувати вигоди всіх сторін. Розвиток стратегічного плану досліджень є вирішальним елементом реалізації стратегії. З метою досягти її ширших цілей, технологічна платформа повинна, в довшій перспективі, генерувати життєдіяльну конкурентоспроможність і світове лідерство ЄС у відповідних галузях, стимулюючи збільшене та більш ефективне інвестування в науково-дослідну діяльність шляхом розвитку інновацій та знімаючи перешкоди щодо розміщення та розвитку нових технологій [3].

ТП забезпечують рамки для визначення пріоритетів для досліджень і розвитку, часові рамки та програми з низки стратегічно важливих питань, коли досягнення майбутнього зростання Європи, конкурентоспроможність і життєспроможність залежать від головних досліджень і технологічного просування в межах довгого періоду часу.

У даний час діє 36 європейських технологічних програм, в наступних секторах: енергетика – 7, інформаційно-комунікаційні технології – 9, біоекономіка – 6, промисловість – 9, транспорт – 5.

Вони знаходяться на різних стадіях розвитку - одні тільки почали функціонувати, інші - вже перетворені в приватно-державне партнерство. Деякі європейські технологічні платформи мають досить гнучкі структури, які проводять разом щорічні наради, інші створюють правові структури з членськими внесками і т.д.

Вони працюють на розвиток і оновлення програм науково-дослідних пріоритетів для їх конкретного сектора. Ці програми є цінний внесок у визначення європейської схеми фінансування досліджень. Оскільки вони розроблені на основі діалогу між промисловим і дослідників громадського і національних представників уряду, вони також сприяють формуванню консенсусу і щоб поліпшити вирівнювання інвестиційних зусиль.

Технологічні платформи зміцнюють ефективне державно-приватне партнерство, вносять істотний внесок у розвиток європейського дослідницького



простору знань для зростання. Державно-приватне партнерство може вирішити технологічні проблеми, які можуть мати ключове значення для сталого розвитку, для більш ефективного надання громадських послуг та з реструктуризації традиційних галузей промисловості.

Проблема для науковців і практиків, які повинні розробити і впровадити передові досягнення науки і техніки у виробництво з метою збереження родючості та екологічної чистоти ріллі.

Україна має величезний сировинний потенціал для розвитку біоекономіки, при цьому не знижуючи рівень виробництва продуктів харчування. Тобто, на сьогодні Україна не тільки забезпечує себе в достатній кількості продуктами харчування, а й експортує частину продукції сільського господарства; має значний природно-економічний, науково-виробничий потенціал щодо збільшення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції шляхом підвищення культури землеробства, освоєння інноваційних технологій.

**Висновки.** Перспективи розвитку біоекономіки на науковій основі в Україні досить значні, тому що розвиток ринкових відносин сприяє створенню наукових технологічних платформ. Водночас, використання аграрної сировини для виробництва біоетанолу повинно здійснюватися в умов оптимального поєднання вирішення продовольчої та енергетичної потреби, оскільки, з одного боку, забезпечення населення продовольством є пріоритетом кожного уряду, а з іншого – енергетична незалежність держави є основою її суверенітету.

Разом з переходом на використання біопалива, необхідно забезпечити економічну зацікавленість нафтопереробних заводів у виробництві сумішевих бензинів; запровадити обов'язковість використання біопалив та сумішевих бензинів певними категоріями споживачів (шляхом розробки відповідних стандартів та технічних регламентів); встановити обов'язковість індикативної квоти на споживання біоетанолу виробниками бензинів (за прикладом Директив ЄС); передбачити відповідне бюджетне фінансування для проведення наукових досліджень; запровадження комплексу заходів щодо підвищення врожайності, впровадження ресурсоенергоощадних технологій вирощування сировини та її реалізації вітчизняним переробникам, а не вивезення на експорт. Організація та налагодження виробництва біоетанолу покращить паливно-енергетичний баланс, зменшить залежність країни від імпортних енергоносіїв, оптимізує структуру енергоресурсів, що позитивно вплине на енергетичну безпеку держави.

#### Література

1. Мельничук С.Д., Талавіря М.П., Жебка В.В., Барановська О.Д., Байдала В.В., Добрівська М.В., Талавіря О.М., Ващенко В.В. Стратегія розвитку біоресурсів на біоекономічній основі: монографія. – Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2014. – 488 с.
2. Талавіря М.П. Розвиток біоекономіки та управління природокористуванням в умовах глобалізації : монографія / [Талавіря М.П.,

Клименко А.М., Жебка В.В., Барановська О.Д. та ін.]. – Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2012. – 340с.

3. Калетник Г.М. Развитие рынка биопалив в Украине: монография / Калетник Г.М. – К. : Аграрна наука, 2008. – 464 с.

4. Шпичак О.М. Економічні проблеми виробництва біопалива та продовольча безпека України / О.М. Шпичак // Економіка АПК. – 2009. – № 8. – С. 11-19.

#### Аннотация

*Изложены основные аспекты развития биоэкономики четвертого поколения на научной основе, которая базируется на трех основных составляющих: инфо-, нано- и биотехнологии. Биоэкономика нового поколения развивается на основе трех стратегий: наращивание, перенос, заимствования, обеспечивающих устойчивое развитие биоэкономики в Украине. В результате проведенного научного исследования определены перспективы развития биоэкономики на научной основе в Украине, что способствует развитию рыночных отношений, созданию научных технологических платформ, повышению экономического роста и увеличения ВВП за счет развития биоэкономики.*

**Ключевые слова:** биоэкономика, нанотехнологии, инфотехнологии, биотехнологии, устойчивое развитие, сельское хозяйство, стратегия наращивания, стратегия заимствования, стратегия переноса.

#### Summary

*The main aspects of development of bioeconomy of the fourth generation on a scientific basis which is based on three main components are stated: info, nano and biotechnologies. The bioeconomy of new generation develops on the basis of three strategy: building, transfer, the loans providing a sustainable development of bioeconomy in Ukraine. As a result of the conducted scientific research prospects of development of bioeconomy on a scientific basis in Ukraine that are promoted development of the market relations, creation of scientific technological platforms, by increase of economic growth and increase in gross domestic product due to bioeconomy development are defined.*

**Key words:** bioeconomy, nanotechnologies, information technologies, biotechnologies, sustainable development, agriculture, building strategy, loan strategy, transfer strategy.

Рецензент – д.е.н., професор Музика П.М.