

УДК 338.351

DOI: 10.24144/2078-1431.2021.2(27).128-138

**Микола Талавиря,**

доктор економічних наук, професор,  
директор науково-дослідного інституту  
Національного університету біоресурсів  
і природокористування України

**Леся Газуда,**

доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри економіки і підприємництва

**Михайло Газуда,**

доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри економіки і підприємництва  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БІОЕКОНОМІКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛУ В УКРАЇНІ

В сучасних умовах розвитку сільського господарства та сільських територій особливо важливого значення набуває розвиток біоекономіки замкнутого циклу. Подолання сучасних і запобігання ймовірним екологічним кризам неможливі без чіткого розуміння розвитку біоорієнтованої економіки, 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 біоорієнтованої економіки тісно пов'язаний з формуванням відповідної законодавчої, інституціональної і соціальної структури, на формування яких впливають наукові розробки провідних вчених світу.

У статті охарактеризовано сутність поняття біоекономіки, біоекономіки замкнутого циклу. Визначено п'ять напрямів діяльності ФАО щодо сприяння переходу до стійкої біоекономіки замкнутого циклу з метою вдосконалення виробництва, підвищення якості харчування і рівня життя, і поліпшення стану навколишнього середовища. Визначено проблемні питання, які потребують вирішення задля позитивного розвитку біоекономіки замкнутого циклу в Україні. Обґрунтовано рекомендації та організаційно-методичні підходи до розвитку біоекономіки замкнутого циклу в Україні.

**Ключові слова:** біоекономіка, біоорієнтована економіка, біоекономіка замкнутого циклу, інформаційні технології, біотехнології.

*In modern conditions of agricultural and rural development, the development of a closed-cycle bioeconomy is especially important. Overcoming modern and preventing possible environmental crises is impossible without a clear understanding of the development of a bio-oriented knowledge-based economy. Important areas should also be the development of ecobiotechnologies aimed at the production of biogas and hydrogen from*

*organic waste, microbiological destruction of xenobiotics, the use of bioindication and biotesting in the environmental monitoring system. The development of a bio-oriented economy is closely connected with the formation of appropriate legislative, institutional and social structures, the formation of which is influenced by the scientific developments of the world's leading scientists.*

*The article describes the essence of the concept of "bioeconomy", closed cycle bioeconomy. Listed are five areas of FAO's work to promote the transition to a sustainable, closed-cycle bioeconomy to improve production, improve food quality and living standards, and improve the environment. The problematic issues that need to be addressed for the positive development of the closed-cycle bioeconomy in Ukraine have been identified. Recommendations and organizational and methodological approaches to the development of closed-cycle bioeconomy in Ukraine are substantiated.*

**Key words:** *bioeconomy, biooriented economy, closed cycle bioeconomy, information technologies, biotechnologies.*

**Постановка проблеми.** В нинішніх умовах надзвичайно актуальним стає процес формування біоекономіки, який передбачає перехід найважливіших галузей виробництва, в тому числі й сільського господарства, на використання відновлюваних біоресурсів. Біоекономіка здатна вирішити низку економічних, екологічних і соціальних проблем, а саме: забезпечити населення якісними продуктами харчування, скоротити виробничі енерговитрати, здійснити перехід до органічного землеробства, відновити земельний ресурсний потенціал тощо. Тобто біоекономіка, як високотехнологічна частина економіки, являє собою новий підхід до раціонального використання ресурсів та їх відновлення, підвищення енергоефективності, підвищення стійкості сільського господарства і промисловості.

Сьогодні існують наукові проблеми, які потребують подальшого наукового дослідження. Особливо це стосується переходу до використання в процесі виробництва поновлюваних біоресурсів, зменшення навантаження на довкілля, забезпечення продовольчої безпеки країни, формування державної стратегії підтримки розвитку біоекономіки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питаннями економічної доцільності розвитку біоекономіки, яка базується на інноваційних еколого-економічних знаннях, займалися провідні науковці світу: Стенлі Джонсон, Джон Мейерс в США, Європі, Японії та в інших високорозвинених країнах. В Україні це такі вчені, як Г. Калетник, О. Шпичак, О. Гелетуха та інші.

**Мета статті** полягає в обґрунтуванні теоретико-методологічних підходів та розробленні практичних рекомендацій щодо окреслення перспектив розвитку біоекономіки замкнутого циклу в Україні.

**Результати дослідження.** Біоекономіка є частиною так званої «зеленої економіки України», центральними пріоритетами якої є природні біоресурси. Біоекономіка активно використовує екологічно чисті технології і керується принципом: що для одного сміття, для іншого – сировина.

З метою вирішення таких глобальних проблем, як перенаселення, виснаження ресурсів і часта зміна клімату в Україні, виникає необхідність у виробництві продуктів харчування, матеріальних благ і енергії за раху-

нок використання відновлюваних органічних матеріалів замість викопного палива.

Роль біоекономіки швидко набуває важливості як в Україні, так і у всьому світі у міру зростання конкуренції за доступ до сировинних ресурсів. Біоекономіка є ключовою основою інноваційних напрямів забезпечення розвитку за умов глобалізації та ґрунтується на широкому використанні біотехнологій та застосуванні біологічних поновлюваних ресурсів для випуску продуктів і енергії [1]. Різні аспекти дослідження змісту біоекономіки привертають увагу вчених, тому кожен по-своєму трактує зазначене поняття (табл.1).

Таблиця 1

**Визначення сутності поняття «біоекономіка»  
у науковій літературі**

<b>Науковець</b>	<b>Визначення</b>
Крістіан Патерманн [29]	Це економіка, заснована на широкому застосуванні біотехнології, що використовує поновлювані біоресурси для виробництва цінних продуктів та енергії.
О. Літвак [2, 3]	Економіка, яка повністю ґрунтується на використанні відновлюваних джерелах енергії, кінцевих результатах біопроектів і потенціалі екотехнологій для виробництва новітніх біопродуктів, отримання прибутку від їх реалізації та створення додаткових робочих місць.
В. Байдала [4]	Нова підсистема народного господарства, яка поєднує відносини між людьми, що виникають у процесі виробництва, обміну і розподілу продукції, що одержана в результаті використання біологічних технологій, які базуються на принципах збереження ресурсів, рециклінгу, незабруднення довкілля, задля покращення якості та тривалості життя людини.
І. Дульська [5]	Економіка, що використовує біологічні ресурси землі й океану, відходи від виробництва продуктів харчування для людей і кормів для тварин, для промислового виробництва та виробництва енергії.
О. Макарчук [6]	Це стійке виробництво і перетворення біомаси для продовольчих, медичних цілей, а також для переробки на волокно, промислові продукти та енергію, де відновлювана біомаса включає у себе який-небудь біологічний матеріал, що використовується як сировина, а тому може відігравати важливу роль в економічному зростанні та сприяє становленню сталої економіки.

Отже, біоекономіка – це економіка, що базується на парадигмах виробництва, яке пов'язане з біологічними процесами, використовує природні ресурси з навколишнього середовища, потребує мінімальних витрат енергії і не забруднює довкілля, оскільки вхідні ресурси використовуються не один раз та повністю перетворюються в екосистемі [7].

Розвиток біотехнологій на сучасному етапі дозволяє виробляти екологічно чисту продукцію, зберігаючи при цьому навколишнє середови-

ще, що багато в чому сприяє розвитку методів ефективного та збалансованого ведення господарської діяльності. Встановлено, що за міжнародною класифікацією біотехнології розрізняють за кольорами [22]: зелена (сільськогосподарські та екологічні біотехнології, у тому числі виробництво біопалива і біодобрив); червона (біофармацевтика, біодіагностика); біла (промислова біотехнологія); синя (морські біотехнології, аквакультура); золота (біоінформатика, нанобіотехнології); коричнева (біотехнології пустель та посушливих територій); сіра (біопроекти і ферментація); чорна (біотероризм, біологічна зброя).

Поділяємо думку науковців [21] щодо вдосконалення класифікації напрямів біотехнології з виділенням у структурі біоекономіки таких елементів, як сектор інфраструктури, науковий сектор, а також виокремлення із «білого» сектору біоенергетику (рис. 1).

Біоекономіка охоплює весь спектр екосистем і включає в себе такі галузі, як: сільське господарство, лісове господарство, рибальство, харчову індустрію, біотехнологію і сектори хімічної промисловості. Основною метою розвитку біоекономіки є формування високої конкурентоспроможності та підвищення продовольчої безпеки держави відповідно до вимог споживачів.



Рис. 1. Структура біоекономіки за секторами

У рамках просування біоекономіки в аграрному секторі можливий розвиток виробництва традиційної сільськогосподарської продукції та інноваційної біотехнологічної промислової продукції (виробництво біопалива, отримання біоетанолу, виробництво біосинтетичних амінокислот тощо).

По суті, стійка біоекономіка замкнутого циклу – це інноваційна система, яка має відновлювальний ефект і сприяє, з одного боку, розвитку промисловості й економіки, а з іншого - збереженню нашої планети для майбутніх поколінь. Ця система передбачає перехід до використання продуктів з біологічної сировини в якості альтернативи пластмасі і викопним видам палива, відмову від токсичних хімічних речовин і скорочення відходів завдяки використанню інноваційних матеріалів, продуктів, систем і бізнес-моделей. Це означає також використання досягнень біонауки і біотехнології для вирішення сучасних проблем, таких, як забезпечення зростаючого населення продовольством, кормами, волокнами, продукцією деревообробної промисловості та хімічними речовинами, отриманими з біологічної сировини, включаючи альтернативи пластмасі, за умови збереження наших природних ресурсів [9].

Хоча кругова біоекономіка потребує передових технологій та інновацій, а також традиційних знань для досягнення успіху, вона в кінцевому підсумку спирається на біорізноманіття як на справжній двигун. Це пояснюється тим, що біорізноманіття визначає здатність біологічних систем адаптуватися та еволюціонувати у мінливому середовищі, а тому має вирішальне значення для забезпечення стійкості наших біоресурсів. Ми повинні визнати цю фундаментальну роль не тільки шляхом прийняття природоохоронних заходів, але і за рахунок орієнтованих на регіональні ринки інструментів для стимулювання бізнесу щодо інвестування в біорізноманіття [8].

Перелічимо п'ять напрямів діяльності ФАО щодо сприяння переходу до стійкої біоекономіки замкнутого циклу з метою вдосконалення виробництва, підвищення якості харчування і рівня життя, поліпшення стану навколишнього середовища [9]:

1) Скорочення обсягів втрат і псування харчової продукції. Ми знаємо, що збільшення чисельності населення і підвищення доходів приведе до зростання попиту на продукти харчування і сільськогосподарську продукцію, що створить додаткове навантаження на природні ресурси. Для пом'якшення гостроти проблем, викликаних інтенсивним землеробством і тваринництвом, а також переловлюю риби, необхідно більш відповідально підходити до виробництва і його споживання, повторно використовувати продукти харчування, які часто викидають, і нарощувати обсяги виробництва на раціональній основі.

2) Вирішення проблеми забруднення пластмасою. Однією з основних цілей стійкої біоекономіки замкнутого циклу є використання більшої кількості матеріалів, зроблених з природної, біорозкладної сировини, скорочення обсягу пластмасових відходів і викидів вуглекислого газу.

3) Диверсифікація наших раціонів харчування і відмова від практики використання лише невеликого числа культур. У той час як у всьому світі в харчових цілях вирощують понад 6 000 видів рослин, ми виробляємо 66% продуктів харчування з використанням лише дев'яти культур.

4) Сприяння використанню продуктів з біологічної сировини, в якості альтернативи синтетичним добривам та пестицидам. Надмірне викори-

стання хімічних добрив і пестицидів вже призводить до забруднення води і ґрунту, а також викидів парникових газів. З урахуванням необхідності прогнати зростаюче населення завдання пошуку біологічних альтернатив цим хімічним речовинам набуває ще більшої важливості.

Один із прикладів інноваційного використання біологічних матеріалів можна знайти в Китаї, де міністерство сільського господарства і міністерство фінансів здійснюють програму експериментального використання соломи в якості добрива. Солома є поширеним побічним продуктом при виробництві пшениці і зерна, і її використання в якості добрива дозволяє вирішити одночасно дві задачі: скоротити масштаби застосування хімічних добрив і надати фермерам альтернативу спалюванню відходів у вигляді соломи, що є поширеною практикою та істотним джерелом забруднення.

5) Відновлення деградованих земель та підвищення ефективності управління тваринництвом. Багато людей у всьому світі заробляють на життя розведенням худоби, але якщо займатися такою діяльністю на екологічно нераціональній основі, то це може привести до деградації земель. Так, в Еквадорі в рамках ініціативи, яка реалізується за підтримки Глобального екологічного фонду та уряду Еквадору, фермери проходять практичну підготовку з таких питань, як установка іригаційних систем, питних фонтанів і створення інфраструктури для доїння. Фермери також вивчають нові методи виробництва, такі, як ротаційний випас худоби, приготування компосту для пасовищ і виробництво власного корму для тварин, що допомагає запобігти деградації земель і дозволяє займатися тваринництвом на більш стійкій основі.

Україна має всі передумови, достатній потенціал і ресурси, для ефективного розвитку біоекономіки, на що вказує проведений нами SWOT-аналіз розвитку біоекономіки (табл. 2).

Таблиця 2

**SWOT-аналіз розвитку біоекономіки в аграрному секторі України**

Сильні сторони (S)	Слабкі сторони (W)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вигідне географічне положення (окремих регіонів);</li> <li>• наявність відповідної освіти в галузі біотехнологій, біоенергетики;</li> <li>• значний потенціал сільськогосподарської біомаси;</li> <li>• високий рівень біорізноманіття з низьким негативним впливом на навколишнє середовище;</li> <li>• наявність достатньої кількості вільної робочої сили;</li> <li>• наявність висококваліфікованих кадрів та науковців;</li> <li>• виробництво органічної продукції.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Низька зацікавленість держави і бізнесу з питань біотехнологій;</li> <li>• відсутність національної стратегії розвитку біоекономіки;</li> <li>• недостатня кількість бізнес-структур в аграрному секторі для розвитку біоекономіки;</li> <li>• низька частка аграрних підприємств, які виробляють інноваційні продукти на основі біотехнологій;</li> <li>• недостатньо розвинена інфраструктура;</li> <li>• нерозуміння ролі інноваційного менеджменту в галузі біотехнологій;</li> <li>• низький рівень фінансування прикладних розробок.</li> </ul>

Можливості (О)	Загрози (Т)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Якісна інноваційна культура, освіта та позитивні інституційні перетворення;</li> <li>• природно-ресурсний потенціал та його ефективність;</li> <li>• популяризація біотехнологій;</li> <li>• інвестиційна привабливість;</li> <li>• подальший розвиток біоенергетики;</li> <li>• зацікавленість населення в інноваційному розвитку;</li> <li>• використання сільськогосподарських угідь, виведених з обороту;</li> <li>• переробка біологічних відходів;</li> <li>• налагодження співпраці з зарубіжними країнами з питань розвитку біоекономіки;</li> <li>• розроблення регіональних програм розвитку біоекономіки та біотехнологій.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Недосконалість законодавчої бази;</li> <li>• дисбаланси в економічному розвитку;</li> <li>• стрімкий розвиток біоекономіки у світі;</li> <li>• висока конкуренція на світових ринках;</li> <li>• зростання кількості товарів-замінників;</li> <li>• зростання цін на енергетичні ресурси;</li> <li>• міграція інтелектуального капіталу;</li> <li>• вивезення сировини з країни для потреб промисловості інших країн;</li> <li>• недостатність фінансування біотехнологічних проєктів.</li> </ul>

Результати SWOT-аналізу дозволяють зазначити, що сильні сторони та можливості сприятимуть розвитку біоекономіки, тоді як слабкі сторони та загрози перешкоджають розвитку біоекономіки в аграрному секторі України.

Перехід до економіки, сприятливої для клімату та природи, означає не тільки заміну викопної енергії поновлюваними джерелами енергії, а й перехід до викопних матеріалів, заміну продуктів з високим вмістом вуглецю, таких, як пластмаси, бетон, сталь та синтетичний текстиль, на альтернативи з низьким вмістом вуглецю. Це допомагає пом'якшити наслідки зміни клімату, а також справляє інший позитивний вплив для навколишнього середовища.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Узагальнення теоретико-методологічних і сутнісних підходів до обґрунтування понять «біоекономіка» й «біоекономіка замкнутого циклу» дає підстави стверджувати про інноваційну основу зазначеного напрямку. Дослідженням підтверджено, що стійка біоекономіка замкнутого циклу є розумним вибором не тільки з екологічної, але і з соціальної та економічної точок зору. Забезпечення збалансованого (стійкого) розвитку на основі формування біоекономіки замкнутого циклу повинно стати пріоритетом у процесі збереження й відтворення навколишнього середовища, захисту нашої планети та побудови кращого майбутнього в цілому. Подальші наукові дослідження стосуватимуться окреслення чинників впливу на забезпечення перспективного розвитку біоекономіки замкнутого циклу як вагомій моделі економічного зростання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. The European Bioeconomy in 2030. Delivering Sustainable Growth by addressing the Grand Societal Challenges URL: <http://www.becoteps.org>
2. Літвак О. А. Біоекономічний підхід у розвитку аграрного сектора економіки: теоретикометодичні та практичні аспекти. Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв: МНАУ, 2015. 88 с.
3. Літвак О. А. Біоекономічні пріоритети у розвитку аграрного сектора. Глобальні та національні проблеми економіки // 2015. № 8. URL: <http://global-national.in.ua/issue-8-2015>
4. Байдала В. В. Біоекономіка в Україні: сучасний стан та перспективи: Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). 2013. № 1(3). С. 2228. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpdau\\_2013\\_1\\_3\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpdau_2013_1_3_4)
5. Дульська І. В. Чи поїде Україна швидкісним потягом НТП? (маніфест технологічного розвитку країни) // Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму. 2012. № 1 (5). Т. 1. С. 80-92.
6. Макарчук О. Г., Савчук В. К. Біоенергетичний потенціал сільськогосподарського виробництва: економічний вимір, прогноз використання : монографія. Київ : Аграр Медіа Груп, 2011. 177 с.
7. Талавиря М. П., Клименко А. М., Жебка В. В. [та ін.]. Розвиток біоекономіки та управління природокористуванням в умовах глобалізації: монографія. Київ, 2012. 339 с.
8. World Economic Forum, 2021. Why the world needs a 'circular bioeconomy' - for jobs, biodiversity and prosperity. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/circular-bioeconomy-nature-reset/>
9. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Пять причин, по которым переход к устойчивой биоэкономике замкнутого цикла в глобальном масштабе является разумным выбором. URL: <http://www.fao.org/fao-stories/article/ru/c/1331274/>
10. Bonaretti, P. et al. (2016). Bioeconomy in Italy: A unique opportunity to reconnect economy, society and environment. Consultation draft. Available at [http://www.agenziacoesione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/NEWS\\_2016/BIT/BIT\\_EN.pdf](http://www.agenziacoesione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/NEWS_2016/BIT/BIT_EN.pdf) [13.02.17].
11. Bonaretti, P. et al. (2017). Bioeconomy in Italy: A unique opportunity to reconnect the economy, society and the environment. Available at [http://www.agenziacoesione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/S3/Bioeconomy/BIT\\_v4\\_ENG\\_LUGLIO\\_2017.pdf](http://www.agenziacoesione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/S3/Bioeconomy/BIT_v4_ENG_LUGLIO_2017.pdf) [27.11.17].
12. Conference of the Italian Autonomous Regions. (2016). Documento delle regioni e delle province autonome di posizionamento sulla bioeconomia in attuazione della strategia nazionale di specializzazione intelligente (SNSI). Available at <http://www.regioni.it/download/conferenze/485361/> [27.11.17].
13. Bonaccorso, M. (2017a). Industrial Renaissance. Renewable Matter 14/2017. Available at [http://www.renewablematter.eu/art/291/Industrial\\_Renaissance](http://www.renewablematter.eu/art/291/Industrial_Renaissance) [20.02.17].
14. The definition of strategies for smart specialization (RIS3) is the ex-ante conditionality for the use of European Structural and Investment Funds.



15. Exchange rate of November, 27 2017 (1 USD = 0,83760 EUR)
16. The entire Italian Bioeconomy sector includes agriculture, forestry, fisheries, food and beverages production, paper, pulp and tobacco industry, textiles from natural fibers, leather, pharmaceuticals, biochemicals and bioenergy.
17. Bonaretti, P. et al. (2017). Bioeconomy in Italy: A unique opportunity to reconnect the economy, society and the environment. Available at [http://www.agenziacoessione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/S3/Bioeconomy/BIT\\_v4\\_ENG\\_LUGLIO\\_2017.pdf](http://www.agenziacoessione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/S3/Bioeconomy/BIT_v4_ENG_LUGLIO_2017.pdf) [27.11.17].
18. Bonaccorso, M. (2017b). In Italy starts the first edition of the first Master in Bioeconomy in the Circular economy. Available at <https://ilbioeconomista.com/2017/01/24/in-italy-starts-the-first-edition-of-the-first-master-inbioeconomy-in-the-circular-economy/> [24.01.17]
19. Довідник стандартів ЄС щодо регулювання органічного виробництва та маркування органічних продуктів. Книга 7. Львів: ФОП Василик А.І., 2020. 164 с.
20. Байдала В.В., Бутенко В.М., Талавиря М.П. Біоекономіка: навчальний посібник для здобувачів освітнього ступеня доктор філософії. К.: Видавництво «Наукова столиця», 2020. 293 с.
21. Байдала В. В. Формування системи показників оцінки рівня розвитку біоекономіки в Україні // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету. Серія «Економічні науки». 2014. № 1 (25). С. 32–36.
22. DaSilva E. J. The Colours of Biotechnology: Science, Development and Humankind. Electronic Journal of Biotechnology. URL: <http://www.ejbiotechnology.info/index.php/ejbiotechnology/article/view/1114/1496>

## REFERENCES

1. The European Bioeconomy in 2030. Delivering Sustainable Growth by addressing the Grand Societal Challenges. Retrieved from: <http://www.becoteps.org> [in English].
2. Litvak, O. A. (2015). *Bioekonomichnyy pidkhid u rozvytku ahrarnoho sektora ekonomiky: teoretyko-metodychni ta praktychni aspekty*. [Bioeconomic approach in the development of the agricultural sector of the economy: theoretical and methodological and practical aspects]. Mykolaiv: MNAU [in Ukrainian].
3. Litvak, O. A. (2015). *Bioekonomichni priorytety u rozvytku ahrarnoho sektora. Hlobal'ni ta natsional'ni problemy ekonomiky* [Bioeconomic priorities in the development of the agricultural sector. Global and national economic problems] Retrieved from: <http://global-national.in.ua/issue-8-2015> [in Ukrainian].
4. Baidala, V.V. (2013). Bioekonomika v Ukrayini: suchasnyy stan ta perspektyvy [Bioeconomics in Ukraine: current status and prospects]. *Zbirnyk naukovykh prats' Tavriys'koho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu (ekonomichni nauky) - Collection of scientific works of the Tavriya State Agrotechnological University (economic sciences)*, 1 (3), 22-28. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znptdau\\_2013\\_1\\_3\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znptdau_2013_1_3_4) [in Ukrainian].
5. Dulska, I. V. (2012). Chy po yide Ukrayina shvydkisnym potyahom NTP? (manifest tekhnolohichnoho rozvytku krayiny) [Will Ukraine go by high-speed NTP train? (Manifesto of technological development of the country)]. *Byuleten' Mizhnarodnoho Nobelivs'koho ekonomichnoho forumu - Bulletin of the International Nobel Economic Forum*, 1 (5), 80-92 [in Ukrainian].

6. Makarchuk, O. G, & Savchuk, V. K. (2011). *Bioenerhetychnyy potentsial sil's'kohospodars'koho vyrobnytstva: ekonomichnyy vymir, prohnos vykorystannya* [Bioenergy potential of agricultural production: economic dimension, forecast]. Kyiv: Agrar Media Group, 177 [in Ukrainian].
7. Talaviryia, M. P, Klimenko, A. M, & Zhebka, V. V. (2012). *Rozvytok bioekonomiky ta upravlinnya pryrodokorystuvanniam v umovakh hlobalizatsiyi* [Development of bioeconomics and nature management in the context of globalization]. a monograph. Kyiv, 339 [in Ukrainian].
8. World Economic Forum, 2021. Why the world needs a 'circular bioeconomy'- for jobs, biodiversity and prosperity. Retrieved from: <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/circular-bioeconomy-nature-reset/> [in English].
9. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Five reasons why the transition to a sustainable closed-loop bioeconomy on a global scale is a sensible choice. Retrieved from: <http://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1331274/> [in English].
10. Bonaretti, P. et al. (2016). Bioeconomy in Italy: A unique opportunity to reconnect economy, society and environment. Consultation draft. Retrieved from [http://www.agenziacoazione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/NEWS\\_2016/BIT/BIT\\_EN.pdf](http://www.agenziacoazione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/NEWS_2016/BIT/BIT_EN.pdf) [in English].
11. Bonaretti, P. et al. (2017). Bioeconomy in Italy: A unique opportunity to reconnect the economy, society and the environment. Retrieved from [http://www.agenziacoazione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/S3/Bioeconomy/BIT\\_v4\\_ENG\\_LUGLIO\\_2017.pdf](http://www.agenziacoazione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/S3/Bioeconomy/BIT_v4_ENG_LUGLIO_2017.pdf) [in English].
12. Conference of the Italian Autonomous Regions. (2016). Documento delle regioni e delle province autonome di posizionamento sulla bioeconomia in attuazione della strategia nazionale di specializzazione intelligente (SNSI). Retrieved from <http://www.regioni.it/download/conferenze/485361/> [in English].
13. Bonaccorso, M. (2017a). Industrial Renaissance. Renewable Matter 14/2017. Retrieved from [http://www.renewablematter.eu/art/291/Industrial\\_Renaissance](http://www.renewablematter.eu/art/291/Industrial_Renaissance) [in English].
14. The definition of strategies for smart specialization (RIS3) is the ex-ante conditionality for the use of European Structural and Investment Funds [in English].
15. Exchange rate of November, 27 2017 (1 USD = 0,83760 EUR) [in English].
16. The entire Italian Bioeconomy sector includes agriculture, forestry, fisheries, food and beverages production, paper, pulp and tobacco industry, textiles from natural fibers, leather, pharmaceuticals, biochemicals and bioenergy [in English].
17. Bonaretti, P. et al. (2017). Bioeconomy in Italy: A unique opportunity to reconnect the economy, society and the environment. Retrieved from [http://www.agenziacoazione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/S3/Bioeconomy/BIT\\_v4\\_ENG\\_LUGLIO\\_2017.pdf](http://www.agenziacoazione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/S3/Bioeconomy/BIT_v4_ENG_LUGLIO_2017.pdf) [in English].
18. Bonaccorso, M. (2017). In Italy starts the first edition of the first Master in Bioeconomy in the Circular economy. Retrieved from <https://ilbioeconomista.com/2017/01/24/in-italy-starts-the-first-edition-of-the-first-master-inbioeconomy-in-the-circular-economy/> [in English].
19. Vasylyk, A.I. (2020). *Dovidnyk standartiv YES shchodo rehulyuvannya orhanichnoho vyrobnytstva ta markuvannya orhanichnykh produktiv* [ Directory of EU standards for the regulation of organic production and labeling of organic products] Lviv, 164 [in Ukrainian].

20. Baidala, V.V, Butenko, V. M, & Talavirya, M. P (2020). *Bioekonomika [Bioeconomics]*. «Scientific Capital», 293 [in Ukrainian].
21. Baidala, V. V (2014). Formuvannya systemy pokaznykiv otsinky rivnya rozvytku bioekonomiky v Ukrayini [Formation of a system of indicators for assessing the level of development of the bioeconomy in Ukraine]. *Tavriya State Agrotechnological University* 1, 32–36 [in Ukrainian].
22. DaSilva E. J. The Colors of Biotechnology: Science, Development and Humankind. *Electronic Journal of Biotechnology*. Retrieved from <http://www.ejbiotechnology.info/index.php/ejbiotechnology/article/view/1114/1496> [in English].