



БІОІНДУСТРІЯ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ НАПРЯМ ООНОВЛЕННЯ АПВ: ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Узагальнено закономірності технологічного оновлення суспільно-економічних систем. Встановлено пріоритети інноваційного розвитку агропромислового виробництва, що формуються на перетині харчопереробної та енергетичної галузей промисловості. Обґрунтовано сутність і сформульовано визначення категорії «біоіндустрія». На прикладі виробництва біопального висвітлено дискусійні положення розвитку біоіндустрії.

Періодичне інноваційне оновлення суспільства — об'єктивно зумовлений процес, а тому повинен мати свої закономірності. Розкриття їх змісту і механізмів використання — головне завдання інноватики як самостійної галузі наукового знання, що сформувалося у ХХ ст.

Вихідні положення теорії інновацій, розроблені М. Кондратьєвим, розвинені Й. Шумпетером, доповнені С. Кузнєцом, П. Друкером, Ф. Броделем, Г. Меншем, Ю. Яковцем [1–3], заклали основи світової наукової школи довгих хвиль економічної динаміки. В Україні проблеми інноваційного розвитку в різних галузях економіки досліджують С. Володін, В. Горбатов, В. Геєць, В. Россоха, П. Саблук, В. Семиноженко, Л. Федулова, М. Янковський [4–8] та інші вчені. Водночас, питання розвитку біоіндустрії — нового напрямку в економіці країни та її зв'язку з теоретичною платформою інноватики наразі вивчені недостатньо, що й зумовило *мету статті*.

Із трясовини криз людство завжди витягувало технологічні інновації. Зміна поколінь техніки і технології, як правило, забезпечується остаточною реалізацією базових інновацій. Застарівають технології — застарівають й інновації, пробуджуючи новий цикл кризових явищ. Важливою нішею технологічного циклу вищого порядку і, водночас, перспективним науково-технічним напрямом нового покоління є біоіндустрія. Конструкція слова «біоіндустрія» побудована з двох складових.

Термін «індустрія» (лат. *industria* — діяльність) словник В. Даля трактує як мистецтво промислів або промисловість. Частина слова «біо-» (від грецького «*bios*») за своїм значенням співпадає з словом «біологічний» й означає життя, а в науковому сенсі — методи промислової переробки живої речовини, здатної до активного перетворення. Загалом категорію «біоіндустрія» (*bioindustry*) великий англо-російський словник тлумачить як промисловість з виробництва біологічних джерел енергії та мікробіологічна промисловість.

Біоіндустрія виникла і продовжує розвиватися на основі біотехнологій, тобто «технологій, які використовують живі організми чи субстанції, виділені із цих організмів, для виготовлення або модифікації продукту, поліпшення рослин і тварин чи створення мікроорганізмів для специфічних цілей» [9]. Сировинна база біоіндустрії величезна й дотепер ще слабо вивчена. Нові покоління біотехнологій і продукцію біоіндустрії застосовують у багатьох галузях: 1) у медицині та ветеринарії для отримання нових лікарських засобів, генній інженерії для корекції кліток організму; 2) у сільському господарстві для підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва шляхом впровадження методів генної інженерії; 3) у харчовій промисловості для розширення асортименту харчових продуктів; 4) в енергетиці для створення альтернативних видів енергетичних ресурсів; 5) у металургії для розробки родовищ кольорових металів; 6) в екології та природокористуванні для захисту навколишнього середовища, зокрема, очищення стічних вод, переробки неутилізованих відходів сфери матеріального виробництва і комунального господарства [10].

На переконання вчених, у найближчі два-три десятиліття в світі розгортатиметься глобальна

енергоекологічна революція, основним підсумком якої стане заміна викопного палива (яке нині забезпечує 85 % споживаної енергії) альтернативними джерелами енергії. Триває змагання — які з цих джерел виявляться найефективнішими — порівняно дешевшими і екологічно чистими [11]. Таке змагання спостерігаємо і в Україні, яка належить до енергодефіцитних країн, оскільки забезпечує свої потреби в паливно-енергетичних ресурсах лише на 53 % (імпортує 75 % потрібного обсягу газу і 85 % сирової нафти і нафтопродуктів). У структурі споживання енергетичних ресурсів в Україні протягом останнього часу найбільший обсяг припадає на природний газ — 41 %; обсяг споживання нафти становить 19 %, вугілля — 19 %, урану — 17 %, гідроресурсів та інших відновлювальних джерел — 4 %. Нині країна споживає в рік 5 млн тонн бензину і 6 млн тонн дизельного пального.

Для повного забезпечення потреби України в паливно-енергетичних ресурсах необхідно майже 300 млн тонн умовного палива в рік [12]. Близько 6 % цієї потреби можна забезпечити за рахунок біомаси, що являє собою продукти, залишки, які повністю або частково становить енергетична сировина біологічного походження, що може перетворюватися у паливо. Біомасою можуть бути будь-які відходи. Однак, за сучасних умов поняття «відходи» — умовне. Якщо раніше відходами вважалися залишки виробництва, які не можна продати, то тепер будь-які залишки фактично є енергетичною сировиною. Нині ж 45 % відходів в Україні, не використовують взагалі. У цьому контексті слід зазначити, що законодавчо закріпленого визначення терміну «біомаса» в Україні донині не існує. Це створює ряд суттєвих проблем для підприємств, які виробляють біопаливо.

За оцінкою Міжнародної фінансової корпорації (IFC) потенціал біомаси лише в сільському господарстві і харчопереробній промисловості України становить 109 млн тонн. Цей обсяг

енергії міг би забезпечити до 20 млн тонн умовного палива в рік. Сукупний потенціал біомаси в Україні у перерахунку на біоенергію оцінюється в 27 млн тонн умовного палива в рік.

Очевидно, що Україна не має іншого вибору, як обрання курсу на енергоджерела майбутнього (шостого технологічного укладу). Біопаливна індустрія країни нині представлена сегментами твердого біопалива (паливні пелети і брикети), біогазу і альтернативного моторного палива (біоетанол, біодизель). Кожний з сегментів розвивається самостійно і кожен з них має свій чималий потенціал.

Загальні рамкові умови розвитку біопаливної індустрії в Україні закріплені у ряді законодавчих актів. Так, норми використання рідкого моторного біопалива регламентуються Законом України від 19.06.2012 р. № 4970-VI «Про внесення змін до деяких законів України щодо виробництва та використання моторних палив з вмістом біокомпонентів», відповідно до якого рекомендована частка біоетанолу в бензині може становити 5 %. З 1 січня 2014 р. вона стає обов'язковою, а з 1 січня 2016 року вона має досягти 6 %.

За прогнозами експертів, у 2014 р. в Україні виробництво рідкого біопалива може становити 300 тис. тонн [13]. Водночас, у порівнянні з ЄС, технологічно Україна ще й дотепер далека від повноцінного використання свого ресурсного потенціалу. Це підтверджують дані щодо кількості інноваційно-активних підприємств з виробництва біоетанолу (табл. 1).

Як свідчать результати обстеження 28 підприємств з виробництва технічного спирту (етанолу і біоетанолу), у 2012 році інноваційною діяльністю в Україні займалися лише 5 підприємств, з них: придбанням машин, обладнання, програмного забезпечення — 3; придбанням зовнішніх знань — одне; навчанням та підготовкою персоналу — одне підприємство. Реалізовували нову продукцію —

Таблиця 1

Кількість підприємств з виробництва біоетанолу, що впроваджували і реалізовували інноваційну продукцію у 2012 р., одиниць*

Показник	Кількість обстежених промислових підприємств	з них кількість підприємств, що займалися інноваційною діяльністю, у т.ч. за напрямками			кількість підприємств, які реалізовували продукцію		кількість підприємств, які впроваджували	
		придбанням машин, обладнання, програмного забезпечення	придбанням зовнішніх знань	навчанням та підготовкою персоналу	нову для ринку	нову тільки для підприємства	інноваційну продукцію	інноваційні процеси
Виробництво технічного спирту (етанол, біоетанол)	28	3	1	1	2	1	2	4

*Сформовано за даними Державної служби статистики України.

три підприємства; впроваджували інноваційну продукцію і процеси — шість підприємств. Зрозуміло, що за таких умов, прогнози очікування навряд чи стануть реальністю.

Розвиток біоіндустрії гальмує недостатнє фінансування. На думку В. Геєця, сьогодні в Україні 75 % інвестицій вкладаються у підприємства третього технічного укладу, тобто у традиційні галузі, 20 % — у виробництва четвертого рівня, і лише 4,5 % — п'ятого рівня. На відміну від України, в розвинених країнах світу найбільші обсяги фінансових ресурсів інвестуються, насамперед, у підприємства шостого технологічного укладу, зокрема, нано- і біотехнології. Так, основний пріоритет, скажімо в США, — це розвиток біологічних технологій у фармацевтичній промисловості, охороні здоров'я та сільському господарстві. У ці сфери американські інвестори вкладають більше коштів, ніж в оборону і космос [14, с. 23—24].

Виникнення інноваційної ніші та ринку біопаливної індустрії, що формується на перетині харчопереробної й енергетичної галузей промисловості, зумовлене глобальними екологічними та економічними проблемами, підвищенням суспільного інтересу до відновлюваної енергії й характеризується відносно простими технологіями виробництва біопалива та доступною сировиною (крохмало-, цукро-, олієвмістною).

Біодизель (продукт олійного виробництва). Наразі в Україні, за даними Мінагропроду, побудовано 42 біодизельні установки й заводи, які за умови повного завантаження можуть виробляти близько 500 тис. тонн біодизельного пального на рік (зокрема, у м. Калуш Івано-Франківської області побудовано завод потужністю 170 тис. тонн). У фермерських господарствах України виробляється від 50 до 70 тис. тонн сировини для біодизеля на рік. Собівартість 1 літра цього пального становить від 2,2 до 3,0 грн й залежить від низки чинників: врожайності ріпаку, ефективності використання соломки та шроту, вартості хімічних інгредієнтів (метанолу й луку), глибини переробки сировини та ряду інших економічних та техніко-технологічних чинників [15].

Слід відмітити, що в країнах Євросоюзу виробництво біодизельного пального має вагому державну підтримку. Літр цього пального у Європі на 0,10—0,15 євро дешевший, ніж традиційного дизельного.

Біоетанол (спирт етиловий технічний). Потенціал виробничої потужності спиртової галузі України, на яких може виготовлятися біоетанол,

становить близько 70 млн декалітрів спирту в рік. Водночас, вітчизняний ринок спирту, що сформувався протягом останніх 10 років — доволі стабільний і потребує лише 22 млн дал. Очікування виробників, що збільшення виробництва харчового спирту на 95 % забезпечуватиме потреби алкогольного ринку, на практиці не реалізуються, а виробничі потужності фактично не завантажені. Єдиним виходом з цієї кризової ситуації, на переконання уряду, є перепрофілювання діючих спиртзаводів на виробництво альтернативної, інноваційної продукції — біоетанолу.

Досвідом виробництва цього виду технічного спирту володіють чимало країн світу. Так, у 2012 р. світові обсяги виробництва біоетанолу становили 900 млн тонн. Потенціал України у виробництві цього палива, за підрахунками фахівців, становить 250 тис. тонн на рік [16].

За даними Держстату, виробництво біоетанолу в Україні нині покладено на 72 спиртзаводи. У 2012 р. ними було вироблено 4262,7 тис. дал. біоетанолу, що на 57,7 % більше ніж у минулому році. У січні-березні 2013 р. вітчизняні підприємства виробили 1352,7 тис. дал. біоетанолу.

Тверде біопаливо. Перспективним біопаливним напрямом в Україні є також використання біомаси як джерела тепло- і електроенергії. Переобладнання котельних, будівництво ТЕС і ТЕЦ, що працюють на біомасі та твердому біопаливі, — інноваційний напрям, який активно впроваджується в наслідування світових тенденцій. У зв'язку з цим, в Україні досить жваво розвивається ринок паливних пелет з лушпиння соняшнику, що дало змогу державі стати однією з потужніших поставальників цієї продукції до країн Євросоюзу. Виробництво паливних гранул (пелет) та брикетів з макухи у 2012 р. становило 423,4 тис. тонн, що на 114 тис. тонн (37 %) перевищує обсяги виробництва 2011 року.

Водночас виробництво і застосування продукції біопаливної індустрії в Україні не позбавлене низки проблем, протиріч, спірних питань, що створюють серйозні бар'єри на шляху розвитку цього напрямку й потребують професійного осмислення, методологічного обґрунтування та наукової підтримки. Основними з них є такі.

1. Відносно традиційних видів палива, біопаливо наразі має низьку конкурентоспроможність. Важко передбачити, чи стане воно конкурентоспроможним в найближчій перспективі, оскільки неможливо спрогнозувати майбутню динаміку цін на нафту і, відповідно, на сіль-

Вартість біоетанолу та бензину в країнах світу, дол. США за один літр*

Країна	Етанол		Бензин		
	2010 р.	2012 р.	традиційна марка	2010 р.	2012 р.
США	0,55	0,59	<i>Regular</i>	0,74	0,98
Бразилія	0,61	0,71	—	1,63	1,73
Німеччина	0,82	0,85	<i>Super 95</i>	1,94	2,0
Україна	0,85	1,78	<i>A-95</i>	0,97	1,38

**Сформовано за даними: Державної служби статистики України та сайтів: <http://www.biointernational.ru/analytics/>; www.aaa-agro.com/comments/.

ськогосподарську енергетичну сировину. Так, середні світові ціни біоетанолу в 2011–2012 рр. змінювалися в межах 600–700 євро/м³. У національній валюті ціни 2012 р. коливалися від 6 до 19 грн за літр. При різкому зростанні цін на нафту ймовірність того, що біодизель та біоетанол будуть конкурентоспроможними відносно традиційного пального — малоімовірна, оскільки одночасно зростатиме собівартість рослинної сировини і, відповідно, самого біопалива. Для прикладу наведемо порівняльні ціни на бензин та біоетанол в країнах світу (табл. 2).

За даними табл. 2 найвигідніші позиції з виробництва етанолу займають Німеччина та Бразилія. В Україні ж вартісні показники традиційного і альтернативного пального у 2010 р. знаходилися майже на одному рівні з незначним відставанням у бік етанолу. У 2012 р. ціна біоетанолу перевищила ціну бензину А-95 на 22 %, що ставить під сумнів (чи може зовсім заперечує?) конкурентоспроможність та ефективність виробництва біопаливного етанолу.

2. Зростання популярності технічних культур. Осіння посівна кампанія 2012 р., що заклала основу під урожай нинішнього року, стала дуже показовою ілюстрацією переваг аграріїв. І великі холдинги, і малі підприємства задекларували розширення площ під озимим ріпаком, при цьому залишивши принаймні на минулорічному рівні посіви пшениці. Так, група компаній «Агротрейд» збільшила посівні площі під озимими більше ніж на 21 % — до 9,6 тис. га. Практично вся площа була використана для розширення посівів ріпаку. На ріпак роблять ставку й інші підприємства. Ріпак — одна з найрентабельніших культур в рослинництві, хоча останній рік і не був показовим через високі втрати врожаю, зумовлені природними чинниками. Але за останні три сезони прибутковість цієї культури не опускалася

нижче 20 %. Проте безумовну першість за рентабельністю утримує соняшник. Постійне розширення площ і, відповідно, збільшення пропозиції цієї культури (урожай 2012 року — 7,9 млн тонн) перевищують темпи нарощення виробничих потужностей заводів-переробників, і це створює підтримку цінам. Не менш популярною є кукурудза — насамперед через потужний експортний ринок збуту. У 2013 р. площі під цією культурою розширено до 4,6 млн га [17]. І хоча країна здатна переробити весь обсяг ріпаку на біодизельне пальне, понад 90 % урожаю експортується в ЄС у сирому вигляді, оскільки виготовлення біодизеля в Україні нерентабельне через високу вартість переробки ріпаку на вітчизняному устаткуванні та високі ціни на нафтопродукти.

3. Добавка біоетанолу до бензину має нині як прихильників, так і супротивників. Більшість автомобілістів країн Європи зустріли це впровадження з відвертим протестом. Як відзначає ряд експертів, при використанні біопалива можливі значні проблеми. Не до кінця вивчені експлуатаційні характеристики цього пального, виникає чимало питань стосовно його зберігання і транспортування. За даними Федерального автомобільного агентства Німеччини (КВА), бензин Super E10 (вміст 10 % етанолу) не можна заливати в баки чотирьох мільйонів машин, тобто, кожної десятої з тих, що знаходяться на обліку в Німеччині. Виявилось, що етанол небезпечний для алюмінієвих і гумових деталей машин: Mercedes (2002–2005 рр. випуску), Opel Vectra, Signum, Zafira, Citroen і Nissan (до 2000 р. випуску), Mitsubishi та ін. Автомобільні клуби оприлюднили списки машин, які не можна заправляти бензином Super E10. Гарантій застосування цього пального для інших марок машин також ніхто не дає, оскільки невідомо, які вузли і деталі використовувалися при їх ремонті. Більшість автомо-

більших виробників не рекомендує використання більш ніж 6 % біологічної добавки до традиційного пального [18]. У зв'язку з цим, Єврокомісія переглядає своє ставлення до біопалива. Субсидії на його виробництво скорочуються, цільові показники переглядаються у бік зменшення, сировиною мають слугувати переважно відходи, а не спеціально вирощувані для цього культури. Водночас, Єврокомісія не має наміру остаточно відмовлятися від своїх планів застосування бензину з добавкою біоетанолу, що навряд чи можливе без розширення посівних площ під відповідні технічні культури.

4. Дискусійний характер має екологічний аспект, який можна висловити думкою професора Хьюїтта: «Результати нашого дослідження вказують на те, що при ухваленні рішень щодо масштабних змін ландшафту необхідно ретельніше аналізувати наслідки. Як засіб боротьби проти глобального потепління клімату широкомасштабне виробництво біопалива, може й дати позитивний ефект, а з погляду впливу на здоров'я людини і на врожайність сільгоспкультур — ефект буде явно негативним» [19].

Висновки. Закономірності інноватики дають можливість виявити внутрішню логіку саморозвитку суспільно-економічної системи України, спадковість та мінливість її динаміки, обґрунтовано здійснити відбір корисних змін, що адаптують систему до змін навколишнього середовища.

На підставі здійсненого дослідження дефініцію «біоіндустрія» визначаємо як прогресивну, інтелектуально і технологічно сконцентровану індустрію, що здатна швидко розвиватися та створювати значну додану вартість за умов застосування новітніх Інтернет-, нано-, еколого- та інших технологій, застосовуваних у різних галузях економіки, яка, водночас, покликана створювати нові галузі. Сучасна харчопереробна промисловість є однією з центральних ланок біоіндустрії, яка повинна раціонально і професійно розв'язувати проблеми продовольчого та енергетичного забезпечення суспільства. Лише у системному тандемі зможе відбутися розвиток цього інноваційного напрямку, а технологічні підходи забезпечуватимуть оптимізацію виробничих процесів, отримання екологічно чистої продукції та збереження глобального навколишнього середовища.

Використані джерела

1. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения / Кондратьев Н. Д. — Избр. тр.; [Сост. Ю.В. Яковец; Редкол.: Л.И.Абалкин и др.]. — М.: Экономика, 2002. — 765 с.
2. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития: дослідж. прибутків, капіталу, кредиту, відсотка та екон. циклу / Йо-зеф А. Шумпетер; пер. Василя Старка; передм. Ю.М. Бажала. — К.: Києво-Могилянська акад., 2011. — 241 с.
3. Яковец Ю.В. Эпохальные инновации XXI века / Яковец Ю. В. — М.: Экономика, 2004. — 443 с.
4. Горбатов В.М. Конкурентоспособность и циклы развития интегрированных структур бизнеса / Горбатов В. М. — Х.: ИНЖЭК, 2006. — 591 с.
5. Россоха В.В. Технологічний розвиток агропромислового виробництва / Россоха В. В. — К.: ННЦ ІАЕ, 2009. — 115 с.
6. Інноваційна діяльність в аграрній сфері: інституціональний аспект / [Саблук П. Т., Шпикуляк О. Г., Курило Л. І. та ін.]. — К.: ННЦ ІАЕ, 2010. — 706 с.
7. Технологічний імператив стратегії соціально-економічного розвитку України: моногр. / [Федулова Л. І., Бажал Ю. М., Отецький В. Л. та ін.]; за ред. Л.І. Федулової. — К.: ІЕП НАН України, 2011. — 656 с.
8. Янковский Н.А. Инновационные и классические теории катастроф и экономических кризисов / [Янковский Н.А., Макогон Ю.В., Рябчин А.М.]; под ред. Ю. В. Макогона. — Донецк: ДонНУ, 2009. — 330 с.
9. Федулова Л.І. Технологічний розвиток економіки України / Федулова Л. І. — К.: Ін-т екон. та прогноз., 2006. — 626 с.
10. Алисов Н.В. Биоиндустрия [Электронный ресурс] / Н. В. Алисов, Л. В. Мазо. — Режим доступа: http://geo.1september.ru/2000/11/no11_2.htm.
11. Кузык Б.Н. Интегральный макропрогноз инновационно-технологической и структурной динамики экономики России на период до 2030 года [Электронный ресурс] / Б. Н. Кузык, Ю. В. Яковец. — М.: ИНЭС, 2006. — Режим доступа: www.kuzyk.ru; www.forecasts.newparadigm.ru.
12. Самойленко А.Г. Сировинна база аграрних підприємств з виробництва біопалива: стан та чинники підвищення ефективності: автореф. дис. На здобуття наук. ступеня кандидата економ. наук: спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами» / А. Г. Самійленко. — К., 2010. — 19 с.
13. Биотопливо в Украине [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://recentre.com/obzor-rinka/biofuels>.
14. Оценка индустриальной развитости стран мира / [Амоща А. И., Аптекарь С. С., Аль-Хазалех М. М., Череватский Д. Ю.]. — Донецк, Ин-т екон. пром-сти, 2006 — 32 с.
15. Семенов В. Биодизель в Україні чи з України? [Електронний ресурс] / В. Семенов // Дзеркало тижня. — Режим доступу: http://vezha.org/ekonomika/n_16090/biodyzel_v_ukrayini_chy_z_ukrayiny.html.
16. «Укрспирт» ищет около 1 млрд грн на перепрофилирование заводов под производство биоэтанола [Электронный ресурс] // РБК-Україна. — Режим доступу: http://agroua.net/news/news_.
17. Губенко Н. Векторы перемен / Наталия Губенко // ТОП-100. Рейтинг лучших компаний Украины. — 2012. — № 4. — С. 72.
18. [Электронный ресурс]. — Режим доступу: <http://www.cleandex.ru/news/>.
19. [Электронный ресурс]. — Режим доступу: <http://inosmi.ru/world/20130120/204861863.html#ixzz2TZWixW1k>.