

Я. В. Паламаренко,

аспірант кафедри економіки, Вінницький національний аграрний університет

## ВИРОБНИЦТВО БІОЕТАНОЛУ ЯК СКЛАДОВОЇ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ СПИРТОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

Y. Palamarenko,

postgraduate of Department of Economics and Business Vinnytsia National Agrarian University

### PRODUCTION OF BIOETHANOL AS A COMPONENT OF THE STRATEGIC DEVELOPMENT OF THE ALCOHOL INDUSTRY OF UKRAINE

*У статті проаналізовано стан спиртової промисловості та визначено причини такої нестабільної економічної ситуації в цій галузі. Обґрунтовано необхідність вирішення питань завантаження надлишкових потужностей, перепрофілювання спиртових заводів на виробництво біопалива. Досліджено, що відродження спиртової промисловості можливе через диверсифікацію виробництва продукції шляхом освоєння виробництва біоетанолу з наступним використанням в суміші з бензином. Наведено динаміку світового виробництва біопалива. Продемонстровано прогноз використання біопалива у провідних країнах світу та в Україні зокрема. Наведено та охарактеризовано сценарії переходу на використання біопалива у майбутньому. Визначено, що виробництво біоетанолу є складовою частиною стратегічного розвитку спиртової промисловості. Досліджено механізм використання етанолу на практиці. Проаналізовано фактори, які сприяють виробництву паливного етанолу за участі сировини спиртової промисловості. Виявлено, що 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.*

*The article analyzes the state of the alcohol industry and identified the reasons for this unstable economic situation in the industry. The necessity of solving issues of load excess capacity, the reorientation of distilleries for biofuel production. The proposed revival of the alcohol industry through diversification of production through the development of ethanol production with subsequent use of in mixture with gasoline. The dynamics of world production of biofuels. Demonstrated forecast for biofuels in the leading countries of the world and in Ukraine in particular. Shown and described scenarios of transition to the use of biofuels in the future. Determined that the production of bioethanol is an integral part of the strategic development of the alcohol industry. The mechanism of ethanol use in practice. Analyzed the factors that contribute to the production of fuel ethanol with the participation of the raw material of alcohol industry. Revealed that the organization and establishment of bioethanol improve the energy balance, reduce dependence on imported energy, optimizing energy structure, which has a positive impact on energy security.*

*Ключові слова: спиртова промисловість, біопаливо, диверсифікація, прогноз виробництва біопалива, етанол, економіка держави, енергетична безпека.*

*Key words: the alcohol industry, biofuels, diversification, forecast of production of biofuel, ethanol, the state's economy, energy security.*

#### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Україна належить до країн, які мають дефіцит власних енергоносіїв і може забезпечити свої потреби за рахунок власних енергоносіїв лише на 50 %, а в нафті — на 10—12 %, в природному газі — до 30 %, що створює загрозу енергетичній безпеці країни. А тому спиртова промисловість може бути галуззю, яка забезпечує не тільки продовольчу безпеку країни, а також значною мірою може впливати на власну енергетичну автономність та може створити конкурентне середовище на ринку нафтопродуктів, що реалізуються в аграрному секторі.

Визначено, що структурно-технологічна перебудова спиртової промисловості щодо підвищення енергоефективності та енергозбереження, передбачає виведення з роботи морально застарілого та фізично зношеного устаткування, припинення випуску неефективної з погляду енерговикористання продукції і впровадження новітніх технологій, обладнання та систем автоматизації.

Виявлено, що останніми роками у світі дедалі більше поширюється використання відновлюваних джерел енергії, зокрема застосування біоетанолу як компонента моторних палив. Безпосередньо в Україні створено потужності для виробництва паливного етанолу на рівні 160 тис. т/рік та нормативну базу для використання його як біопалива, тому спиртова промисловість є однією із складових

функціонування цього процесу, що в кінцевому результаті введе її на новий рівень розвитку. Розширення виробництва і застосування біоетанолу та його похідних пов'язане насамперед з державною підтримкою цієї галузі.

#### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Загалом дослідженням виробництва біопалива та функціонуванням спиртової промисловості присвятили свої наукові праці багато провідних вчених-економістів, зокрема П.О. Антонюк [1], О.В. Климчук [7], П.М. Майданевич [9], В.В. Брей [3], В/В. Бевз [2], Г.М. Калетнік [6] та багато інших. Однак подальших досліджень потребує питання подолання енергетичного дефіциту України за рахунок запровадження виробництва та споживання біопалива, що дасть змогу підняти розвиток спиртової промисловості на вищий рівень. Цього результату можна досягти шляхом переорієнтації, завантаження надлишкових потужностей, перепрофілювання спиртових заводів в Україні на виробництво біопалива всередині держави, задля формування продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави.

#### МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є висвітлення інноваційного потенціалу розвитку спиртової промисловості шляхом

виробництва біопалива та його вплив на енергоефективність та енергозабезпеченість.

Таблиця 1. Виробництво спирту в Україні, млн дал.

Рік	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Млн. дал.	31,3	27,4	26,4	25,1	21,7	21,1	18,2	14,5	7,3	1,99

**ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ**

Джерело: узагальнено та систематизовано автором на основі [11].

Спиртова промисловість є однією з ключових галузей вітчизняної економіки. Спиртові заводи є основними постачальниками сировини для суб'єктів господарювання лікєро-горіччаної, парфумерно-косметичної й кондитерської галузей, медицини та інших споживачів етилового спирту і супутньої продукції. Як і економіка загалом, спиртова промисловість гостро реагує на сучасну фінансово-економічну кризу. Продукція вітчизняних підприємств не є конкурентоспроможною на зовнішньому ринку через невисоку якість та надто високу собівартість спирту. Обмеженість ринків збуту спричинила неефективне використання спиртовими заводами власних виробничих потужностей. Подолання кризових явищ і забезпечення присутності спиртових заводів можна досягти в процесі перепрофілювання заводів на виробництво біопалива та завантаження надлишкових потужностей. Для реалізації поставлених задач наша країна та спиртова промисловість має все необхідне [10, с. 3].

У теперішній час спиртова промисловість є однією із важливих і пріоритетних галузей економіки України. Аналізуючи діяльність галузі, чітко видно, що динаміка виробництва спирту з кожним роком знижується і є неприбутковою (табл. 1).

Спиртова галузь в Україні працює на 37 відсотків своїх можливостей. При цьому надлишок виробничих потужностей створює ряд проблем, які зумовлені природним бажанням споживачів спирту купувати його за найнижчою ціною, змушуючи спиртові заводи працювати практично з нульовою рентабельністю. У значній більшості спиртзаводів останні вісім років не лишалося коштів не тільки на оновлення основних фондів, а й на елементарний поточний ремонт обладнання. Зношеність основних фондів досягає 90—98 відсотків.

У той же час Україна має величезний сировинний потенціал для розвитку біопалива, 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 [7, с. 101].

Відродження спиртової галузі в Україні можливе через диверсифікацію: виробництва продукції шляхом освоєння виробництва біоетанолу з наступним використанням у суміші з бензином. Виробництво та використання біоетанолу в змозі зменшити залежність держави від імпорту світлих нафтопродуктів, стимулювати сільськогосподарське виробництво, економіку та покращити стан навколишнього середовища. Для України як енергозалежної держави в сучасних умовах очевидно є необхідність розвивати власне виробництво палива з вітчизняних ресурсів. Потреба в біоетанолі, що визначене законом України № 4966-VI від 19.06.2012 року може бути вирішена шляхом використання потужностей спиртових заводів, які не працюють з причин відсутності достатнього попиту на їх основну продукцію. В якості сировини спиртзаводи використовують мелясу, переробка якої на біоетанол ефективніша, ніж при поставках на експорт [1, с. 26].

В останні роки світове виробництво етанолу стабілізувалося на рівні 90 млн м<sup>3</sup> на рік.

Основними виробниками залишаються США, Бразилія та Індія. Слід зазначити, що понад 80 % виробленого етанолу використовується як компонент моторних палив (fuel ethanol), решта розподіляється приблизно порівну між спиртом для виготовлення міцних напоїв та "індустріальним" етанолом — розчинники, етилові естери, сировина для органічного синтезу тощо [3, с. 71].

Аналіз показав, що за 2010—2015 рр. виробництво біопалив суттєво зросло в усьому світі (рис 1).

В Україні ця тенденція посилюється необхідністю подолання енергетичного дефіциту, зменшення залежності від імпорту нафти та наявністю потужного природно-ресурсного потенціалу. Підвищення вартості традиційних джерел енергії, зростаючий дефіцит енергетичних ресурсів та негативний вплив на навколишнє середовище споживання викопних видів палива є головними рушійними силами, що спричиняють постійне зростання обсягів виробництва біопалива в усьому світі. Задля подальшого розвитку економіки відповідно до світових стандартів розвитку біоенергетики має особливо важливе значення для України. На сучасному етапі розвитку держави виробництво біопалив виступає одним з головних каталізаторів нових глобальних тенденцій в агропромисловому комплексі України [6, с. 326].

На основі цього доцільно розглянути прогноз використання біопалива в провідних країнах світу (табл. 2).

Для налагодження виробництва і використання біоетанолу необхідно, за прикладом країн ЄС, Бразилії, США та інших розвинених країн світу, запровадити обов'язкові норми використання біопалива, ввести систему пільг та знижок споживачам, зацікавити нафтопереробників у виробництві сумішевих бензинів, використовувати енергетичну сировину на місцевих заводах замість експорту, як це донині відбувається у більшості випадків. Таким чином, розвиток біоенергетичної галузі дозволить не лише скоротити імпорт енергоносіїв, а й покращити екологічну ситуацію, створити додаткові робочі місця, внести вагомий внесок у соціально-економічний розвиток нашої держави, в тому числі і розвитку спиртової промисловості [8, с. 227].

Дослідження вчених-економістів призводить до таких прогнозів, що в "Енергетичній стратегії України" на період до 2030 р. передбачено декілька сценаріїв переходу на використання бензину з вмістом 10 % етанолу до

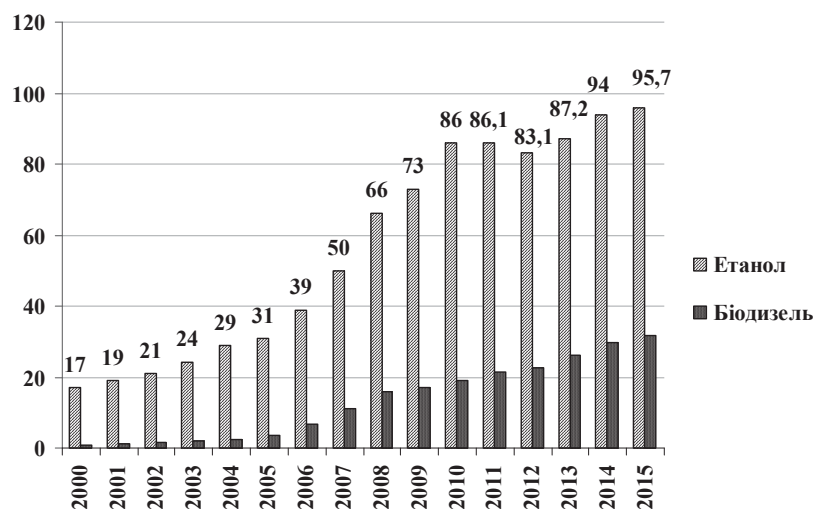


Рис. 1. Динаміка світового виробництва етанолу і біодизелю млрд л

Джерело: узагальнено та систематизовано автором на основі [3, с. 72].

Таблиця 2. Прогноз використання біопалива в провідних країнах світу

Австралія	Планується ввести до 2020 року 5,75% біопалива від загальної кількості палива, що використовується
Бразилія	У 2013 році досягнуто використання біодизеля на рівні 2,5 млрд. В 2015 році використання палива з 5% вмістом біодизеля. Вміст біоетанолу в бензині складає близько 27%
Європейський союз	Планується до 2020 року використання біопалива в загальних витратах транспортного палива на рівні не менше 10%
Індія	Рівень використання біопалива складає понад 10%
Канада	У 2015 році досягнуто використання палива з 10% вмістом біоетанолу
Китай	У 2020 році планується використання біопалива в загальній кількості транспортного палива на рівні 15%
США	У 2030 році планується використання біопалива на рівні 227 млрд дол. на рік.
Україна	До 2020 року планується річне виробництво біоетанолу довести до рівня 4,5-5 млн т, біодизеля – близько 6 млн т

Джерело: узагальнено та систематизовано автором на основі [5, с. 143].

2020 р. і 15 % — до 2030 р. Це потребуватиме здійснення інвестицій у розмірі 6—8 млрд грн. У базовому сценарії поширення біодизелю відбуватиметься після 2020 р. у результаті розвитку технологій і зниження собівартості виробництва, і до 2030 р. буде здійснено перехід на використання дизельного палива з 7 % вмістом біодизелю. При реалізації оптимістичного сценарію очікується перехід на використання бензину з вмістом 10 % етанолу до 2020 р. і 20 % — до 2030 р., а також дизельного палива з вмістом 7 % біодизелю до 2020 р. і 15 % — до 2030 р. У свою чергу у песимістичному сценарії при сучасному рівні розвитку технологій ступінь використання біопалива в Україні буде незначним [5, с. 135].

Аналіз показав, що етанол може використовуватись як у чистому вигляді, так і в якості високооктанової добавки до бензину (бензол, газохол). До переваг біоетанолу як палива можна віднести те, що він має високі антидетонаційні властивості (октанове число становить 99). Змішуючи його з низькооктановим бензином, підвищують октанове число останнього. Етанол згоряє в циліндрі двигуна повніше, ніж бензин, внаслідок високого вмісту кисню. В результаті зменшуються викиди в довкілля чадного газу. Однак етанол має і свої недоліки. Це нижча теплота згорання порівняно з бензином (26 МДж/кг проти 44 МДж/кг для бензину). Тому зменшується потужність двигуна, а витрата палива збільшується. Питома теплота випаровування етанолу майже в три рази вища, ніж бензину, а отже, і випаровуваність його менша. Для роботи двигуна на етанолі і спиртобензинових сумішах потрібно підігрівати повітря. Через це важко запустити двигун при низьких температурах. Етанол та спиртобензинові суміші дуже гігроскопічні. Слід зазначити, що як паливо може використовуватись і етанол, що містить значну кількість води. Однак вже при вмісті в етанолі 30% води двигун важко заводиться.

У свою чергу, біоетанол пройшов повний цикл стендових та експлуатаційних випробувань і у встановленому порядку допущений до застосування в Україні. Результати випробувань сумішевих бензинів — бензинів з добавкою високооктанової кисневмісної добавки (ВКД) — підтвердили, що енергетичні та економічні показники роботи на сумішевих бензинах не погіршуються порівняно з роботою на товарних бензинах при загальному поліпшенні екологічних показників [9, с. 89].

Тому саме виробництво біоетанолу є стратегічною складовою розвитку спиртової промисловості (рис. 2).

Програмою розвитку спиртової промисловості на найближчу перспективу передбачено налагодження широкомасштабного виробництва альтернативних джерел енергії, в тому числі біоетанолу. Впровадження технології виробництва біоетанолу зменшує на 30 % енерговитрати на одиницю продукції. Технологія виробництва біогазу з відходів спиртового виробництва (після спиртової барди) дасть можливість замінити 30—45% природного газу при виробництві спирту на біогаз [2, с. 164].

Із досвіду початку використання етанолу як палива в США відомо, що етанол абсорбує в себе воду, яка накопичується на дні цистерни при її експлуатації для зберігання бензинів. Утворена суміш замерзає при низьких тем-

пературах, що утруднює експлуатацію автомобілів. Етанол проявляє тенденцію до розчинення раніше нерозчинних осадів у паливних баках, трубопроводах та карбюраторах, що викликає блокування паливних фільтрів і закупорювання жиклерів. Біоетанол сам по собі не може розглядатись як готове автомобільне паливо. У сучасних двигунах для транспортних засобів і сільгоспмашин необхідно застосовувати стандартизовані паливні композиції, що відповідають певним показникам, викладеним у відповідних національних і міжнародних стандартах [4, с. 42].

На сьогоднішній день ситуація складається так, що обмеженість внутрішнього ринку харчового спирту змушує вітчизняних підприємств спиртової галузі шукати нові сфери використання своєї продукції. Частина підприємств, які виробляють конкурентоспроможну продукцію і забезпечують потреби в етиловому спирті харчової промисловості, медицини тощо мають спеціалізуватись саме в цьому напрямі. Друга частина підприємств повинна зосередити зусилля на виробництві технічного спирту та інших спиртовмісних рідин, які широко застосовуються в хімічній, військовій, металургійній промисловостях, в машинобудуванні і автотранспортному виробництві. На сьогодні ці рідини імпортуються з інших країн.

## ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволяє стверджувати, що виробництво біоетанолу дійсно є складовою стратегічного розвитку спиртової промисловості України. Біоетанол має певні переваги адже не всі розвинуті країни мають потужне сільське господарство, тому Україна має конкурентні переваги при виробництві паливного етанолу. Організація та налагодження виробництва біоетанолу покращить паливно-енергетичний баланс, зменшить залежність країни від імпорту енергоносіїв, оптимізує структуру енергоресурсів, що позитивно вплине на енергетичну безпеку держави.

Отже, варто зазначити, що в Україні є потужності для виробництва біоетанолу на рівні 160 тис. тонн на рік і нормативна база для використання його як біопалива. Також розроблено ряд вітчизняних технологій переробки біоетанолу, зокрема в діетоксітан як перспективну кисневмісну добавку до моторних палив. Розширення застосування паливного етанолу та його похідних у нашій країні, що відповідало б світовій тенденції використання відновлюваних ресурсів, можливе лише за умови вжиття низки заходів на рівні держави, зокрема встановлення пільгового акцизу на альтернативне моторне паливо та запровадження доступного кредитування для будівництва нових потужностей з виробництва та перероблення біоетанолу.

Тому одним із шляхів розвитку спиртової галузі в Україні є диверсифікація виробництва продукції шляхом освоєння виробництва біоетанолу з наступним використанням в суміші з бензином, що, в свою чергу, дасть можливість вивести спиртову промисловість на вищий рівень функціонування, досягнення економічного ефекту. Впровадження альтернативних джерел енергії є одним з найперспективніших шляхів подолання енергетичної залежності країни. В свою чергу, для стабіль-

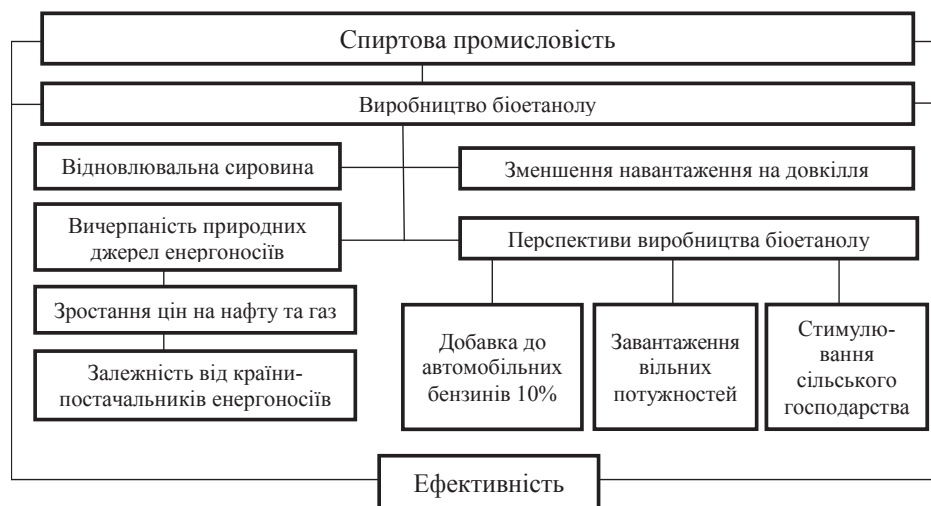


Рис. 2. Схема факторів ефективного виробництва біоетанолу як складової розвитку спиртової промисловості

Джерело: узагальнено та систематизовано автором на основі [2, с. 164].

ного розвитку економіки та, зокрема, сільського господарства необхідне стабільне забезпечення паливно-енергетичними ресурсами.

Література:

1. Антонюк П.О., Денєко А.М. Виробництво біоетанолу як шлях до відродження спиртової та цукрової галузей / П.О. Антонюк, А.М. Денєко // Економічні інновації. — 2013. — № 55. — С. 23—29.
2. Бевз В.В. Інноваційний розвиток підприємств спиртової промисловості / В.В. Бевз // Формування ринкової економіки. — 2012. — № 27 — С. 158—168.
3. Брей В.В., Щуцький І.В. Біоетанол в Україні / В.В. Брей, І.В. Щуцький // Вісник НАН України. — 2016. — № 6. — С. 71—76.
4. Дубровін В.О. Проект "Підвищення енергоефективності та стимулювання використання відновлюваної енергії в агро-харчових та інших малих та середніх підприємствах (МСП) України" Біодизель та біоетанол. / В.О. Дубровін // Видавець і виготовлювач Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ, 2015. — 51 с.
5. Заїка С.О. Світові та національні тенденції інвестиційного розвитку виробництва біоетанолу / С.О. Заїка // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства: Економічні науки. — 2014. — № 150. — С. 138—147.
6. Калетнік Г.М., Прутська О.О., Пришляк Н.В. Оцінка ресурсного потенціалу виробництва біоетанолу та біодизелю в Україні / Г.М. Калетнік, О.О. Прутська, Н.В. Пришляк // Збірник наукових праць ВНАУ. Економічні науки. — 2013. — № 4 (81) — С. 326—336.
7. Климчук О.В. Виробництво біоетанолу — перспективна галузь в Україні / О.В. Климчук // Збірник наукових праць ВНАУ. Економічні науки. — 2012. — № 1 (56), Т. 2. — С. 98—103.
8. Компаченко Н.М. Сутність біоенергетичного потенціалу та необхідність розвитку альтернативних джерел енергії / Н.М. Компаченко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції "Ринкова трансформація економіки: стан, проблеми, перспективи". — 2011. — Т. 1. — С. 226—229.
9. Майданевич П.М. Виробництво біоетанолу — перспективний шлях розвитку підприємств спиртової галузі України / П.М. Майданевич // Економіка та управління національним господарством. — 2010. — № 1. — С. 88—92.
10. Фаріон В.Я. Облік витрат операційної діяльності та формування собівартості продукції спиртової промисловості: дис. на здоб. наук. ступ. к. е. н. / Тернопільський національний економічний університет. — 2011. — 231 с.

11. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

References:

1. Antoniuk, P.A. and Deneka, A.M. (2013), "Production of ethanol as a way to revival of alcohol and sugar industries", *Ekonomichni innovatsii*, vol. 55, pp. 23—29.
2. Bevz, V.V. (2012), "Innovative development of enterprises alcohol industry", *Formuvannya rynkovoї ekonomiky*, vol. 27, pp. 158—168.
3. Bray, V.V. and Schutsky, I.V. (2016), "Bioethanol in Ukraine", *Visnyk NAN Ukrainy*, vol. 6, pp. 71—76.
4. Dubrovin, V.A. (2015), *Proekt "Pidvyschennia enerhoefektyvnosti ta stymuliuvannia vykorystannia vidnovliuvanoi enerhii v ahro-kharchovykh ta inshykh malykh ta serednykh pidpriemstvakh (MSP) Ukrainy" Biodyzel' ta bioetanol* [The project "Improving energy efficiency and promoting renewable energy in the agri-food and other small and medium-sized enterprises (SMEs) in Ukraine" Biodiesel and bioethanol], *Vydavets i vyhotovliuvach Natsionalnyi universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*, Kyiv, Ukraine.
5. Zaika, S.O. (2014), "Global and national investment tendencies of bioethanol", *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva: Ekonomichni nauky*, vol. 150, pp. 138—147.
6. Kaletnik, G.M. Prutska, O.O. and Pryshlyak, N.V. (2013), "Vyrtoobnytsva assessment of resource potential of bioethanol and biodiesel in Ukraine", *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Ekonomichni nauky*, vol. 4 (81), pp. 326—336.
7. Klumchuk, O.V. (2012), "Production of bioethanol - a promising industry in Ukraine", *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Ekonomichni nauky*, vol. 1 (56), Tom 2, pp. 98—103.
8. Kompachenko, N.M. (2011), "The essence of bio-energy potential and the need to develop alternative energy sources", *Materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi Internet-konferentsii* [Materials of the All-Ukrainian scientific-practical Internet conference], "Rynkova transformatsiia ekonomiky: stan, problemy, perspektyvy" [The market economy transformation: the state, problems and prospects], vol. 1, pp. 226—229.
9. Maidanevych, P.M. (2010), "Production of bioethanol — a promising way to develop enterprises alcohol industry Ukraine", *Ekonomika ta upravlinnia natsionalnym hospodarstvom*, vol. 1, pp. 88—92.
10. Farion, V.Y. (2011), "Accounting for operating costs and production costs of forming the alcohol industry", *Abstract of Ph.D. dissertation, Accounting, Analysis and Audit*, Ternopil National Economic University, Ternopil, Ukraine.
11. State Statistics Service of Ukraine (2016), available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (Accessed 15 Nov 2016).

Стаття надійшла до редакції 08.12.2016 р.