

Bilorus, O. H., and Luk'ianenko, D. H. *Hlobalizatsiia i bezpeka rozvytku* [Globalization and Development Security]. Kyiv: KNEU, 2001.

Heiets, V. M. and others. *Modeliuvannia ekonomichnoi bezpeky: derzhava, rehion, pidpriemstvo* [Simulation of economic security: state, region, enterprise]. Kharkiv: Inzhfek, 2006.

Kyrylenko, V. I. *Investytsiina skladova ekonomichnoi bezpeky* [The investment component of economic security]. Kyiv: KNEU, 2005.

Muntian, V. I. *Ekonomichna bezpeka Ukrainy* [The economic security of Ukraine]. Kyiv: KIITs, 1999.

Oleynikov, E. A. *Ekonomicheskai i natsionalnaia bezopasnost* [Economic and national security]. Moscow: Ekzamen, 2004.

Pashtova, L. G. *Investitsionnaia sostavliaiushchaia ekonomicheskoy bezopasnosti* [The investment component of the economic security]. Moscow: Gnom i D, 2001.

Pasternak-Taranushenko, G. A. *Ekonomichna bezpeka derzhavy. Metodolohiia zabezpechennia* [The economic security of the state. Methodology to ensure]. Kyiv: Kyivskiy ekonomichnyi instytut menedzhmentu, 2003.

УДК 338.001.36

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОДИЗЕЛЯ В УКРАИНЕ

ШЕВЧЕНКО Е. Б., КУРЕННАЯ И. Г.

УДК 338.001.36

### Шевченко Е. Б., Куренная И. Г. Экономическая целесообразность производства и использования биодизеля в Украине

*Зависимость от импорта энергоресурсов в значительной степени сдерживает развитие и стабильность экономики Украины. Такая зависимость сказывается на национальной и энергетической безопасности, а использование нефтепродуктов как источников энергии несет в себе значительную экологическую опасность. Эта зависимость стимулирует интенсивный поиск альтернативных источников энергии. Среди путей решения этой проблемы рассматривается производство и использование биотоплива, а именно биодизельных смесей. Наиболее оптимальным типом биодизельных смесей являются смеси, в которых содержание биодизельного топлива не превышает 30%, а нефтяного дизельного – 70%. Добавка биодизеля до 30% в нефтяное дизельное топливо не требует изменения конструкции двигателя. Эксплуатационные и физико-химические свойства смешанного дизельного топлива значительно не отличаются от требований стандарта на дизельное топливо. Стоимость биодизельного топлива сопоставима со стоимостью дизельного топлива и не ведёт к его удорожанию. Украина имеет значительный потенциал и условия для производства биодизеля. Однако при сегодняшнем соотношении цен на энергоносители и биотопливное сырьё производство биотоплива в Украине не прибыльно. Для стимулирования использования биодизеля необходимо разработать и внедрить систему льгот и ввести жёсткий контроль, предусматривающий штрафы за выбросы вредных компонентов в атмосферу.*

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, биодизельное топливо, рапсовое масло, жир технический, себестоимость.

**Рис.:** 2. **Табл.:** 2. **Библ.:** 9.

*Шевченко Елена Борисовна* – кандидат технических наук, доцент, кафедра химической технологии топлива, Украинский государственный химико-технологический университет (пр. Гагарина, 8, Днепропетровск, 49005, Украина)

*Куренная Ирина Григорьевна* – старший преподаватель, кафедра экономики предприятия, Днепропетровский университет им. А. Нобеля (ул. Набережная Ленина, 18, Днепропетровск, 49000, Украина)

**E-mail:** kurennaia\_lg@mail.ru

УДК 338.001.36

### Шевченко О. Б., Куренная И. Г. Економічна доцільність виробництва та використання біодизеля в Україні

*Залежність від імпорту енергоресурсів значною мірою стримує розвиток і стабільність економіки України. Така залежність позначається на національній і енергетичній безпеці, а використання нафтопродуктів як джерел енергії несе в собі значну екологічну небезпеку. Ця залежність стимулює інтенсивний пошук альтернативних джерел енергії. Серед шляхів вирішення цієї проблеми розглядається виробництво та використання біопалива, а саме – біодизельних сумішей. Найбільш оптимальним типом біодизельних сумішей є суміші, в яких зміст біодизельного палива не перевищує 30%, а нафтового дизельного – 70%. Добавка біодизеля до 30% в нафтове дизельне паливо не вимагає зміни конструкції двигуна. Експлуатаційні та фізико-хімічні властивості сумішевого дизельного палива значно не відрізняються від вимог стандарту на дизельне паливо. Вартість біодизельного палива порівнянна з вартістю дизельного палива і не веде до його дорожчання. Україна має значний потенціал і умови для виробництва біодизеля. Проте при сьогоднішньому співвідношенні цін на енергоносії та біопаливну сировину виробництво біопалива в Україні не є прибутковим. Для стимулювання використання біодизеля необхідно розробити і впровадити систему пільг і ввести суворий контроль, що передбачає штрафи за викиди шкідливих компонентів в атмосферу.*

**Ключові слова:** поновлювані джерела енергії, біодизельне паливо, рапсова олія, жир технічний, собівартість.

**Рис.:** 2. **Табл.:** 2. **Бібл.:** 9.

*Шевченко Олена Борисівна* – кандидат технічних наук, доцент, кафедра хімічної технології палива, Український державний хіміко-технологічний університет (пр. Гагарина, 8, Дніпропетровськ, 49005, Україна)

*Куренная Ирина Григорьевна* – старший викладач, кафедра економіки підприємства, Дніпропетровський університет ім. А. Нобеля (вул. Набережна Леніна, 18, Дніпропетровськ, 49000, Україна)

**E-mail:** kurennaia\_lg@mail.ru

UDC 338.001.36

### Shevchenko Y. B., Kurennaia I. G. Economic Expediency of Production and use of Biodiesel in Ukraine

*Dependence on import of energy resources significantly holds back development and stability of Ukrainian economy. Such a dependence influences national and energetic security and the use of petroleum products as sources of energy presents significant ecological threats. This dependence stimulates intensive search for alternative sources of energy. Production and use of biofuel, namely biodiesel mixtures, are considered among other ways of solution of this problem. The most optimal type of biodiesel mixtures are mixtures, which contain not more than 30% of biodiesel fuel and 70% of petroleum diesel fuel. Adding up to 30% of biodiesel to the petroleum diesel fuel does not require changes in engine construction. Exploitation and physical and chemical properties of the mixed diesel fuel do not differ significantly from requirements of the diesel fuel standard. The cost of biodiesel fuel is comparable with the cost of diesel fuel and does not result in rise of price. Ukraine has significant potential and conditions for production of biodiesel. However, the current correlation of prices on energy resources and biofuel raw materials makes production of biofuel in Ukraine unprofitable. To stimulate the use of biodiesel, it is necessary to develop and introduce a system of privileges and introduce a strict control, which envisages fines for polluting the atmosphere.*

**Key words:** renewable sources of energy, biodiesel fuel, rapeseed oil, inedible fat, cost.

**Pic.:** 2. **Tabl.:** 2. **Bibl.:** 9.

*Shevchenko Yelena B.* – Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Department of Fuel Chemical Technology, Ukrainian State University of Chemical Technology (pr. Gagarina, 8, Dnipropetrovsk, 49005, Ukraine)

*Kurennaia Irina G.* – Senior Lecturer, Department of Economy of Enterprise, Alfred Nobel Dnipropetrovsk University (vul. Naberezhna Lenina, 18, Dnipropetrovsk, 49000, Ukraine)

**E-mail:** kurennaia\_lg@mail.ru

**В** настоящее время во всем мире проводят исследования, направленные на обеспечение экономии топлива и частичной замены традиционных ископаемых углеводородных источников энергии, ресурсы которых в обозримом будущем могут быть исчерпаны.

Постоянный рост цен на нефть, локальное и мировое загрязнение планеты отходами от ее использования обусловили привлекательность производства и использования экологически чистого топлива на основе возобновляемых биоресурсов.

Украина относится к энергодефицитным странам, поскольку обеспечивает свои потребности в топливно-энергетических ресурсах лишь на 53% (импортирует 75% необходимого объема газа и 85% сырой нефти и нефтепродуктов) [1]. Зависимость от поставок энергоресурсов из других стран в значительной степени сдерживает развитие и стабильность экономики Украины. Большинство развитых стран такая зависимость рассматривается как вопрос национальной и энергетической безопасности, а использование нефтепродуктов как источников энергии несет в себе значительную экологическую опасность. Добыча углеводородов в Украине сдерживается ограниченностью запасов и необходимостью многомиллиардных капиталовложений на их освоение. А самое главное, использование нефтепродуктов приводит к значительному загрязнению окружающей среды, что нарушает мировую экосистему [2]. Таким образом, зависимость от импорта нефтепродуктов, цены на которые растут, а также значительное ухудшение экологической ситуации стимулируют интенсивный поиск альтернативных источников энергии.

Согласно Государственной программе, начиная с 2016 г., Украина планирует замещать в энергобалансе страны альтернативными источниками энергии 20 – 30% импортируемых энергоресурсов. Одной из составляющих этой программы является активизация работы по производству и использованию биотоплива. Важнейшим стратегическим результатом развития этого направления энергетики является снижение темпов роста антропогенной нагрузки на окружающую среду и противодействие климатическим изменениям, повышение уровня энергетической безопасности и уменьшение потерь произведенной энергии [3].

Исследованию правовых, организационных, экономических и технических проблем использования альтернативных источников энергии посвящены работы ученых: Гавриша В. И., Гелетуки Г. Г., Гродзинского Д. М., Корчемного М. А. и многих других.

Исследованием состава биодизельного топлива, рациональных способов его использования и методов добычи занимаются такие отечественные ученые, как Дубровин В. А., Масло И. В., Семенов В. Г., Лебедь Д. В., Савельев М. С., Бронникова Д. Л., Романюк Е. В., Калетник Г. М. и другие.

Однако все еще остается ряд нерешенных проблем в данной области, обуславливающих актуальность научных исследований по данному вопросу.

Целью исследования является обоснование необходимости производства и использования биодизеля,

анализ вариантов экономически выгодного производства биодизеля в настоящий момент.

Термин «биодизельное топливо», или «биодизель», применяется к химическому веществу, которое содержит метиловый и этиловый эфиры, полученные из сырья растительного происхождения и животного жира. Полученное жидкое топливо обладает свойствами, близкими к традиционному дизельному топливу, с содержанием энергии около 88% от нефтяного аналога.

Среди достоинств биодизельного топлива следующие:

- ✦ оно является возобновляемым и экологически чистым источником энергии;
- ✦ при попадании в воду оно не причиняет вреда растениям и животным;
- ✦ в почве или в воде микроорганизмы за 28 дней перерабатывают 99% биодизеля, что позволяет говорить о минимизации загрязнения рек и озёр;
- ✦ в сравнении с обычным дизельным топливом биодизель почти не содержит серы, а при его сгорании выделяется столько углекислого газа, сколько было потреблено растением, являющимся исходным сырьём, за весь период его жизни;
- ✦ имеет значительно лучшие смазочные свойства, чем дизельное топливо, поэтому уменьшает изнашиваемость двигателя и продлевает срок его работы.

Следует отметить, что мировое производство биодизеля за 20 лет увеличилось с 88 тыс. т в 1993 г., до 17826 тыс. т в 2012 г. (рис. 1).

Лидерами в производстве и использовании биодизеля являются страны Евросоюза – Германия, Франция, Чехия и Польша.

**В** странах Евросоюза производство биодизельного топлива имеет существенную государственную поддержку. В Германии его не облагают минеральными и экологическими налогами, существует система дотирования выращивания рапса, во Франции налоговая скидка составляет 0,35 евро/литр. В Испании автомобилистам, которые используют биотопливо, разрешена бесплатная внутригородская парковка. В целом по Европе литр такого топлива на 0,10 – 0,15 евро дешевле дизельного.

Основой для его производства чаще всего служит рапсовое масло (84%) (рис. 2), однако в зависимости от географического положения и природно-климатических условий производителей используется масло подсолнечника (13%), соевое (2%), конопляное масло, масло ятрофы (бутылочное дерево). Его вырабатывают из жиров животного происхождения, например, рыбьего и куриного жиров, отходов пищевой промышленности (отработанного растительного масла) и т. д.

В Украине сложилась благоприятная ситуация, способствующая расширению использования альтернативных энергоносителей. К сырьевой базе для производства биодизельного топлива в Украине относятся: масла, получаемые из семян маслосодержащих растений (рапс, подсолнечник и др.), «мультисырье» мясокомбинатов (жиры

животных и птиц), фритюрный жир, липиды микроводорослей и др. Во многих регионах страны, таких как Львовская, Ивано-Франковская, Тернопольская, Хмельницкая, Винницкая, Киевская, Ривненская и Волынская области освоено выращивание озимого рапса. Яровой рапс лучше всего растет в Кировоградской, Киевской, Черкасской, Одесской, Херсонской, Полтавской, Черниговской, Сумской, Харьковской областях и в Крыму.

Украина производительностью 150 000 литров биодизеля в сутки. Стоимость установки составляет \$1 725 000.

В состав установки входят: блок приготовления и дозирования раствора NaOH в метаноле, блок дозирования масла, блок теплообменников и конденсаторов, блок трансэтерификации, сепаратор, рекуперативные выпарные аппараты (биодизеля и глицерина), блок фильтров-сорберов [7].

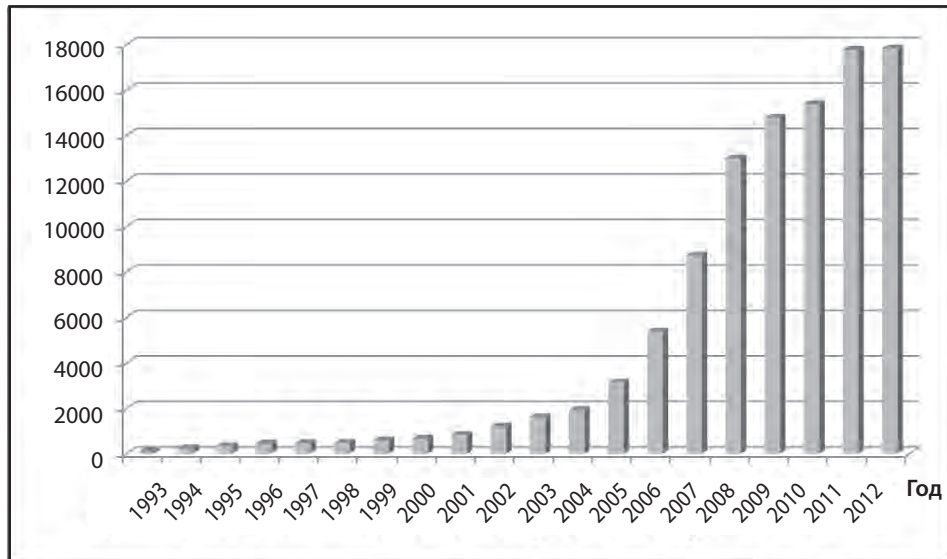


Рис. 1. Производство биодизеля в мире за 1993 – 2012 гг., тыс. т [8]

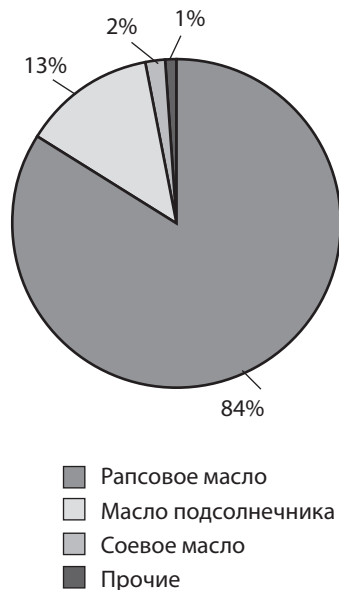


Рис. 2. Структура сырья для производства биодизельного топлива [6]

Принимая во внимание опыт европейских государств, производство биодизельного топлива в Украине можно организовать на следующих типах установок и заводов: малотоннажные установки производительностью 300 – 3000 тонн/год (для фермеров), региональные (областные) заводы 10000 – 30000 тонн/год, промышленные заводы значения 50000 – 100000 тонн/год.

Для расчетов экономической эффективности производства биодизеля была выбрана установка EXON – 6250 000 «BIODIESEL CRIMEA ltd», Симферополь,

Как известно, на себестоимость биодизеля влияет ряд факторов: урожайность, стоимость семян, содержание масла в семенах, выход масла из семян, эффективность использования попутных продуктов производства, стоимость химических ингредиентов, стоимость оборудования по переработке, качество технологического процесса, административные затраты, стоимость электроэнергии, заработная плата обслуживающего персонала.

Нами была рассчитана себестоимость и стоимость биодизельного топлива, получаемого из масла рапсового, масла подсолнечника, животных жиров технических.

Годовой объем производства рассчитывается исходя из режима работы. Режим работы: круглосуточный, 8 часов в смену, 22 дня в месяц, 251 день в год.

В табл. 1 приведены агрегированные материальные балансы производства 1 т биодизельного топлива из различных видов сырья.

В табл. 2 приводится расчет калькуляции себестоимости и стоимости 1т биодизельного топлива из различных видов сырья.

Приведенные расчеты позволяют сделать вывод, что получение биодизельного топлива из технического жира дешевле получения топлива из растительных масел и обеспечивается сырьем, являющимся отходом производства.

Применяют биодизельное топливо либо в чистом виде, либо в виде смесей с традиционным дизельным. В США смесь дизельного топлива с биодизелем обозначается буквой **B**. Цифра рядом с буквой означает процентное содержание биодизеля. В ряде европейских стран используют чистый биодизель. Так, во Франции

используют преимущественно 5% смесь, в Германии – чистое биодизельное топливо. В США наиболее популярна смесь B20, которая состоит из 20% биодизельного топлива и 80% традиционного дизельного. У смеси B20 есть

существенное достоинство. В холодное время года биодизельное топливо, идущее из топливного бака в топливный насос, необходимо подогревать, а при использовании смеси B20 в такой операции нет необходимости.

Таблица 1

Материальный баланс производства биодизельного топлива

Показатель	Рапсовое масло		Подсолнечное масло		Жир технический	
	%	т	%	т	%	т
<b>Взято</b>						
<b>Сырье</b>	<b>77,03</b>	<b>1,1</b>	<b>78,68</b>	<b>1,0</b>	<b>80</b>	<b>1,0</b>
метанол	10,08	0,144	7,55	0,096	9,6	0,12
щелочь NaOH	1,33	0,019	0,79	0,01	0,8	0,01
вода	7,35	0,105	8,26	0,105	8,4	0,105
прочие	4,2	0,06	4,72	0,06	1,2	0,015
<b>Всего:</b>	<b>100</b>	<b>1,428</b>	<b>100</b>	<b>1,271</b>	<b>100</b>	<b>1,25</b>
<b>Получено</b>						
<b>Основная продукция:</b>						
<b>Биодизельное топливо</b>	<b>70,03</b>	<b>1,0</b>	<b>70,0</b>	<b>1,0</b>	<b>80,0</b>	<b>1,0</b>
Попутная продукция:						
сырой глицерин	14,01	0,2	11,1	0,1	8,0	0,1
Вода	8,19	0,117	6,5	0,059	9,5	0,119
Потери	7,77	0,111	12,4	0,112	2,5	0,031
<b>Всего:</b>	<b>100</b>	<b>1,428</b>	<b>100</b>	<b>1,271</b>	<b>100</b>	<b>1,25</b>

Таблица 2

Расчет калькуляции себестоимости и стоимости 1 т биодизельного топлива

Статья затрат	Ед. изм.	Цена	Рапсовое масло		Подсолнечное масло		Жир технический	
			нат. ед.	грн	нат. ед.	грн	нат. ед.	грн
1. Сырье и основные материалы:								
масло (жир)	т		1,1	7920,0	1,0	6000,0	1,0	5000,0
метанол	кг	4	144,0	576,0	96,0	384,0	120,0	480,0
2. Вспомогательные материалы								
щелочь NaOH	кг	7	19,0	133,0	10,0	70,0	10,0	70,0
вода	кг	0,2	105,0	21,0	105,0	21,0	105,0	21,0
фильтрующие материалы	кг	0,25	60,0	15,0	60,0	15,0	60,0	15,0
Электроэнергия	кВт	1,2	61,0	73,2	61,0	73,2	61,0	73,2
Оплата труда с начислениями				5,79		6,23		6,33
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования				17,98		19,36		19,68
Производственная себестоимость				8761,97		6569,43		5665,53
Накладные расходы				321,55		259,28		223,96
Полная себестоимость				9083,52		6828,71		5889,49
<b>Основная продукция – биодизель</b>			<b>0,98</b>	<b>8483,52</b>	<b>1,0</b>	<b>6528,71</b>	<b>1,0</b>	<b>5589,49</b>
Попутная продукция – глицерин	т	3000	0,2	600	0,1	300	0,1	300
Прибыль (5% от с/б)				424,18		326,44		279,47
Цена без НДС				8907,7		6855,15		5868,97
НДС				1781,54		1371,03		1173,79
Цена				<b>10689,2</b>		<b>8226,18</b>		<b>7042,76</b>



Наиболее оптимальным типом биодизельных смесей являются смеси, в которых содержание биодизельного топлива не превышает 30%, а нефтяного дизельного – 70%. Добавка биодизеля до 30% в нефтяное дизельное топливо не требует изменения конструкции двигателя. Условия транспортировки и хранения те же, что и дизельного топлива. Эксплуатационные и физико-химические свойства смесевых дизельных топлив значительно не отличаются от требований стандарта на дизельное топливо [5, 6]. Стоимость биодизельного топлива сопоставима со стоимостью дизельного топлива и не ведёт к его удорожанию.

Для расчета экономии при применении смеси за основу взят биодизель, получаемый из куриного жира. Стоимость 1 т биодизеля составит 7042,46 грн, учитывая, что 1 т биодизеля равна 1204,0 л, то стоимость 1 л биодизеля будет равна 5,84 грн. На 1 л смеси необходимо 0,7 л нефтяного дизельного топлива (средняя цена за 1 л на сегодняшний день составляет 8,25 грн) и 0,3 л биодизеля (цена 5,84 грн за 1 л). Цена 1 л смеси составит:

$$0,7 \times 8,25 + 0,3 \times 5,84 = 7,52 \text{ грн.}$$

Экономия составит 0,73 грн.

Впрочем, при внутривладельческом производстве и применении биодизеля экономический эффект может оказаться весьма ощутимым. При оптимальной организации производства и переработке сырья в сельскохозяйственных организациях Украины его цена может быть ниже цены дизельного топлива.

## ВЫВОДЫ

Результаты проведенного анализа зарубежного опыта производства и использования биодизеля свидетельствуют о безусловной экономической, социальной и экологической целесообразности производства биодизеля как продукта переработки рапса, подсолнечника и технических жиров. Украина имеет значительный потенциал и условия для производства биодизеля. Однако при сегодняшнем соотношении цен на энергоносители и биотопливное сырье производство биотоплива в Украине не прибыльно. Для стимулирования использования биодизеля необходимо разработать и внедрить систему льгот и ввести жесткий контроль, предусматривающий штрафы за выбросы вредных компонентов в атмосферу. ■

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Калетник Г. М.** Економіка виробництва біопалива в Україні та забезпечення продовольчої безпеки / Г. М. Калетник // Економіка АПК. – 2010. – № 1. – С. 30 – 35.
2. **Калетник Г. М.** Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України: навч. посіб. / Г. М. Калетник, В. М. Пришляк // М-во аграрної політики, ВДАУ. – Вінниця, 2008. – 192 с.
3. **Баранник В. О.** Перспективи енергообеспечения Украины в контексте мировых тенденцій : монографія / В. О. Баранник, В. В. Вербицкий, А. А. Дорошкевич и др. Под общей научной ред.. А. И. Шевцова – Д. : Р.Ф.Н.І.С.Д., 2008. – 206 с.
4. **Шевченко Е. Б.** Исследование биодизельного топлива на основе эфиров куриного жира / Е. Б. Шевченко,

А. М. Данилов // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. – Москва, 2012. – № 3. – С. 25 – 26.

5. **Шевченко Е. Б.** Особенности смесевых дизельных топлив / Е. Б. Шевченко, А. М. Данилов // Катализ и нефтехимия. – Київ, 2013. – № 21. – С. 76 – 79.

6. The EU biodiesel industry. Statistics. European Biodiesel Board. Режим доступа: <http://www.ebb-eu.org/stats.php>

7. BioDIESEL CRIMEA [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://biodiesel-ua.com>

8. World Annual Biodiesel Production, 1993 – 2012 [Электронный ресурс]. Earth Policy Institute. [http://www.earth-policy.org/datacenter/xls/book\\_pb4\\_ch4-5\\_34.xls](http://www.earth-policy.org/datacenter/xls/book_pb4_ch4-5_34.xls)

9. Production of biofuels in the world in 2009/ [Электронный ресурс]. Biofuels Platform. Режим доступа : <http://www.biofuels-platform.ch/en/infos/production.php>

## REFERENCES

Barannik, V. O., Verbitskiy, V. V., and Doroshkevich, A. A. *Perspektyvy enerhoobespechennya Ukrainy v kontekste myrovykh tendentsii* [The prospects of energy supply in Ukraine in the context of global trends]. Donetsk: R.F.N.I.S.D., 2008.

"BioDIESEL CRIMEA." <http://biodiesel-ua.com>

Kaletnik, H. M. "Ekonomika vyrobnytstva biopalyva v Ukraini ta zabezpechennia prodovolchoi bezpeky [Economics of biofuel production in Ukraine and food security]." *Ekonomika APK*, no. 1 (2010): 30-35.

Kaletnik, H. M., and Pryshliak, V. M. *Biopalyva: efektyvnist ikh vyrobnytstva ta spozhyvannia v APK Ukrainy* [Biofuels: Efficiency of production and consumption in agriculture Ukraine]. Vinnytsia: VDAU, 2008.

"Production of biofuels in the world in 2009." Biofuels Platform. <http://www.biofuels-platform.ch/en/infos/production.php>

Shevchenko, E. B., and Danilov, A. M. "Issledovanie biodizelnogo topliva na osnove efrov kurinogo zhira [Study biodiesel based on esters chicken fat]." *Mir nefteproduktov. Vestnik neftnykh kompaniy*, no. 3 (2012): 25-26.

Shevchenko, E. B., and Danilov, A. M. "Osobennosty smesevykh dyzelynykh topliv [Features mixed diesel fuel]." *Katalyz neftekhymiya*, no. 21 (2013): 76-79.

"The EU biodiesel industry. Statistics. European Biodiesel Board." <http://www.ebb-eu.org/stats.php>

"World Annual Biodiesel Production, 1993-2001." Earth Policy Institute. [http://www.earth-policy.org/datacenter/xls/book\\_pb4\\_ch4-5\\_34.xls](http://www.earth-policy.org/datacenter/xls/book_pb4_ch4-5_34.xls)