

Економіка та управління підприємствами

УДК 332.155

Лозинська Тамара Миколаївна

*доктор наук з державного управління, професор,
завідувач кафедри публічного управління та адміністрування
Полтавська державна аграрна академія*

Лозинская Тамара Николаевна

*доктор наук по государственному управлению, профессор,
заведующий кафедрой публичного управления и администрирования
Полтавская государственная аграрная академия*

Lozynska Tamara

*Doctor of Public Administration, Professor,
Head of the Department of Public Management and Administration
Poltava State Agrarian Academy*

Руденко Руслан Юрійович

*аспірант кафедри публічного управління та адміністрування
Полтавська державна аграрна академія*

Руденко Руслан Юрьевич

*аспирант кафедры публичного управления и администрирования
Полтавская государственная аграрная академия*

Rudenko Ruslan

*Graduate Student of the Department of Public Management and Administration
Poltava State Agrarian Academy*

**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАЛИВА З
ВІДХОДІВ РОСЛИННИЦТВА
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА
ТОПЛИВА ИЗ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

ECONOMIC EFFICIENCY OF FUEL PRODUCTION FROM CROP WASTE

Анотація. На основі попередніх досліджень, проведених протягом 2015-2017 років, визначені економічний та енергетичний потенціали використання побічної продукції рослинництва сільськогосподарськими підприємствами Миргородського району Полтавської області. Проаналізовано економічну ефективність виробництва побічної продукції з урахуванням рослинних решток (соломи, стебел) пшениці озимої, кукурудзи, сої і соняшнику в умовах сільськогосподарських підприємств Миргородського району. Виявлено його високу прибутковість та рентабельність. Вивчено можливості кооперування фермерів щодо виробництва біопалива з власних рослинницьких відходів цих підприємств. Розглянуто варіанти отримання додаткового доходу сільськогосподарськими підприємствами за рахунок використання побічної продукції рослинництва. Обґрунтовано доцільність здійснення економічної оцінки пропонованого проекту за наведеним алгоритмом. Систематизовано сукупність даних, необхідних для визначення економічної ефективності виробництва твердого палива з відходів продукції рослинництва. Отримані результати свідчать про доцільність створення спільного виробництва продуктивністю 88 т/міс, що дасть додатково 6 робочих місць, додатковий дохід з використання рослинної продукції як альтернативного джерела для генерування електроенергії та виробництва теплової енергії. Звертається увага на економічний, соціальний та екологічний ефекти реалізації пропонованого проекту. Розраховано параметри операційної діяльності виробничої лінії з виготовлення твердого палива.

Ключові слова: економічний потенціал, енергетичний потенціал, економічна ефективність, біопаливо, побічна продукція, капіталомісткість, кооперування.

Аннотация. На основании предыдущих исследований, проведенных на протяжении 2015-2017 гг., определены экономический и энергетический потенциалы использования побочной продукции растениеводства сельскохозяйственными предприятиями Миргородского района Полтавской области. Проанализировано экономическую эффективность производства побочной продукции с учетом растительных остатков (соломы, стеблей) пшеницы озимой, кукурузы, сои и подсолнечника в условиях сельскохозяйственных предприятий Миргородского района. Выявлено его высокую прибыльность и рентабельность. Изучены возможности кооперирования фермеров относительно производства биотоплива из собственных растениеводческих отходов этих предприятий. Рассмотрены варианты получения дополнительного дохода сельскохозяйственными предприятиями за счет использования побочной продукции растениеводства. Обоснована целесообразность экономической оценки предложенного проекта по наведенному алгоритму. Систематизирована совокупность данных, необходимых для определения экономической эффективности производства твердого топлива из отходов продукции растениеводства. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности создания совместного производства мощностью 88 т/мес., что позволит дополнительно создать 6 рабочих мест, получить дополнительный доход от использования растительной продукции как альтернативного источника для генерирования электроэнергии и производства тепловой энергии. Обращается внимание на экономический, социальный и экологический эффекты реализации предложенного проекта. Рассчитаны параметры операционной деятельности производственной линии по изготовлению твердого топлива.

Ключевые слова: *экономический потенциал, энергетический потенциал, экономическая эффективность, биотопливо, побочная продукция, капиталоемкость, кооперирование.*

Summary. *Based on previous studies conducted during 2015-2017, the economic and energy potential of the use of by-products of crop production by agricultural enterprises of the Mirgorod district of the Poltava region was determined.*

The economic efficiency of production of by-products, taking into account the plant remains (straw, stems) of winter wheat, corn, soybeans and sunflower in the conditions of agricultural enterprises of Mirgorod district is analyzed. Its high profitability and profitability are revealed. The possibility of co-operation of farmers with regard to the production of biofuels from their own vegetable waste from these enterprises was studied. Considered options for obtaining additional income by agricultural enterprises through the use of by-products of crop production. The expediency of the economic evaluation of the proposed project by the induced algorithm is substantiated. The set of data necessary for determining the economic efficiency of the production of solid fuels from crop waste was systematized. The obtained results indicate the expediency of creating a joint production of 88 tons / month, which will give additional 6 jobs, additional income from the use of plant products as an alternative source for generating electricity and producing heat energy. Attention is paid to the economic, social and environmental effects of the proposed project. The parameters of the operating activities of the production line for the production of solid fuels are calculated.

Key words: *economic potential, energy potential, economic efficiency, biofuels, by-products, capital intensity, co-operation.*

Постановка проблеми. В Україні з 2014 року унаслідок дерегулювання ринку енергоносіїв, швидко зростають ціни на газ та інші

вуглецеві енергетичні ресурси. Лише за 2018 рік ціни на газ збільшились на 20%, у 2019 році очікуються ще 2 етапи підвищення ціни. Тому все більше актуалізується завдання виявлення можливостей використання місцевих відновлюваних джерел для виробництва енергії, що для України є не лише питанням підвищення енергетичної ефективності, а й питанням енергетичної безпеки. Після законодавчих змін щодо оподаткування аграрних виробників, спрямованих на стиснення пільгових умов, суб'єкти аграрного ринку з боку пропозиції почали пошук можливостей отримання додаткових доходів за рахунок несільськогосподарських, але пов'язаних з ними, видів діяльності [1]. Завдання забезпечення енергетичної незалежності України обумовлюють формування тенденції зближення інтересів агровиробників та міністерства аграрної політики, що ухвалює програми, націлені на підтримку фермерської та кооперативної діяльності, які зокрема можуть втілитися й у програмах диверсифікації постачання тепла та зменшення використання газу шляхом формування місцевої мережі виробництва біопалива та місцевого споживання.

Заміна природного газу для виробництва теплової енергії біопаливом на основі використання біокотлів з нижчими інвестиційними витратами і коротшими термінами окупності проектів [2] при усій їх привабливості потребує ретельного економічного обґрунтування відповідної технології, що обумовило вибір теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню питань більш раціонального використання продукції сільського господарства в умовах ресурсної обмеженості з метою отримання додаткових енергетичних ресурсів та підприємницького доходу приділяє увагу велика кількість учених. Серед них можна виділити групу науковців, які переймаються питаннями ефективності перероблення відходів рослинництва. Так, А. Калініченко [6], М. Кулик [9], Г. Голуб [8] розробляли методичні підходи

щодо оцінки енергетичного потенціалу біомаси. В. Дубровін [7] порівнював технологічні особливості виробництва біопалива, у тому числі й з точки зору їх економічності. Р. Данилейчук [1] висвітлював роль держави у розвитку паливно-енергетичного комплексу. Останнім часом в науковій літературі достатньо широко висвітлено переваги й перспективи виробництва і використання біопалива в окремих підприємствах у межах їх власних ресурсів, проте недостатньо дослідженими залишаються питання практичного впровадження альтернативних технологій у галузі сільськогосподарства шляхом кооперації малих виробників.

Завданням статті є економічне обґрунтування можливості кооперації дрібних сільськогосподарських виробників для виробництва біопалива.

Виклад основного матеріалу. На сьогоднішній день ідея екологічного, безвідходного використання рослинницької продукції місцевих підприємств для виробництва біопалива поширюється світом. Україна має великий потенціал розвитку у даному напрямі, зважаючи на обсяги та структуру сільськогосподарського виробництва.

Середньостатистичне фермерське господарство в Полтавській області обробляє близько 120 га., дані щодо урожайності сільськогосподарських культур у господарствах Миргородського району, отримання відходів із зазначених культур дозволили визначити, що середня кількість побічної продукції в розрахунку на один гектар складе 5,28 т. Тобто з 120 га буде одержано близько 633 т відходів продукції рослинництва. Потенціальні можливості отримання побічної продукції з одиниці земельної площі наведено в табл.1.

**Вихід побічної продукції рослинництва з 1 га в
сільськогосподарських підприємствах Миргородського району
Полтавської області, 2015–2017 рр., т**

Культури	Роки			Середнє значення
	2015	2016	2017	
Пшениця озима	3,98	4,2	3,94	4,04
Кукурудза	11,98	11,01	6,83	9,94
Соя	2,68	3,03	1,52	2,41
Соняшник	4,86	4,88	4,62	4,78
Всього	23,5	23,12	16,91	21,17

Джерело: розраховано одним із авторів

Для отримання додаткового доходу підприємства, що спеціалізуються на виробництві продукції рослинництва, можуть диверсифікувати свою діяльність у таких напрямках:

- а) виробництво брикетів, пелет;
- б) заміщення використання газу альтернативними видами енергії при сушінні врожаю;
- в) вироблення на продаж тепло- та електроенергії шляхом спалення поживних відходів.

Другий варіант використання відходів найпростіший – замінити при роботі сушарки використання газу використанням сільськогосподарських відходів [3]. Недоліками цього варіанту диверсифікації енергозабезпечення є часовитратність, капіталомісткість (переобладнання або встановлення нової сушарки), потреба в достатньо великих за площею майданчиках для зберігання відходів. Втім, перевагами є економічна вигода, незалежність від кон'юнктури ринку газу, екологічна доцільність. Прибуток або економія в даному варіанті виявляється у зменшенні основних витрат. З досвіду експлуатації

сушарок, власники відзначали як основний недолік неможливість швидко отримати необхідну температуру сушіння – важко вдається набрати більше 90 градусів.

Інші два варіанти є складнішими та тривалішими, що потребує чіткого плану реалізації проектів та значних капіталовкладень. Виробництво твердого палива та продаж тепла і електроенергії, пов'язані між собою. В залежності від об'єму відходів можуть впроваджуватись як разом так і окремо, проте в усіх випадках це дозволяє диверсифікувати доходи та збільшити прибутковість господарства. Як правило, попит на брикети/пелети співпадає з опалювальним періодом (кінець жовтня – початок квітня), що дозволяє сільськогосподарському виробнику зменшувати ризики сезонного виробництва: забезпечувати зайнятість працівників у міжсезоння та отримувати додатковий стабільний дохід. Діяльність сільськогосподарських підприємств у напрямі енергозаміщення позитивно впливає на екологічне та економічне становище в сільській місцевості.

При розробці плану господарської діяльності сільськогосподарського підприємства в сфері біоенергетики важливою є повноцінна економічна оцінка проекту. Закінчуватися даний розрахунок має загальною еколого-економічною оцінкою виробничого проекту, згідно якого всередині підприємства приймається рішення щодо впровадження/невпровадження проекту.

Розрахунок здійснюється за формулою:

$$E_3 = P - (C + Y) / K, \quad (1)$$

де: E_3 – загальна еколого-економічна оцінка проекту (тис. грн);

P – прибуток проектного виробничого об'єкту (тис. грн);

C – вартість 1-го споживчого природного ресурсу (тис. грн);

У – еколого-економічні витрати від забруднення природного ресурсу (тис. грн);

К – капітальні вкладення у виробничі фонди (тис. грн).

Розрахунок обсягів виходу продукції і прогнозованих річних доходів від переробки відходів здійснюється окремо по кожному виду продукції:

$$F_j = S_i \cdot (1 - q/100) \cdot H_j, \quad (2)$$

де F_j - валовий річний дохід за j -му виду продукції, $j = 1, \dots, l$;

S_i - передбачувана кількість продукції, отриманої в процесі переробки i -го виду відходів, який використовується для виробництва j -го виду продукції, у вагових одиницях, т / рік, $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, \dots, m$;

q - передбачуваний відсоток втрат при переробці, %;

H_j - ціна реалізації вагової одиниці j -го виду продукції, $j = 1, \dots, l$.

Розрахунок загального обсягу прогнозованих річних доходів від реалізації всіх видів продукції здійснюється підсумовуванням прогнозованих річних доходів від реалізації розглянутих вище видів продукції.

Шуканий показник обчислюється за формулою:

$$F = \sum_{j=1}^3 F_j, \quad (3)$$

де F - валовий річний дохід від реалізації всіх видів продукції, грош. од.;

F_j - валовий річний дохід за j -му виду продукції, $j = 1, \dots, l$;

Термічна переробка відходів дозволяє отримати при переробці енергетичні ресурси у вигляді електричної і термічної енергії. Термічні способи переробки, крім зниження обсягу і маси, дозволяють отримувати додаткові енергетичні ресурси [4]. Розрахунок обсягів отримання електроенергії і прогнозованих річних доходів від її реалізації

здійснюється, виходячи з обсягів перероблюваної сировини, встановленої потужності генеруючого обладнання та його технічних характеристик.

Показник загальної кількості отриманих відходів призначених для спалювання, визначається підсумовуванням кількості отриманих відходів, придатних для спалювання.

Шуканий показник обчислюється за формулою:

$$S_e = \sum_{k=1}^5 S_k, \quad (4)$$

де S_e - передбачувана кількість відходів призначених для спалювання, у вагових одиницях, т / рік;

S_k - передбачувана кількість речовин, отриманих в процесі переробки i -го виду відходів, окремо за видами відходів, які придатні для спалювання у вагових одиницях, т / рік, $k = 1 \dots q$.

Показники встановленої потужності електричного генеруючого обладнання, ефективне завантаження обладнання (годин / рік), значення технічних характеристик теплоенергетичних установок можуть бути визначені окремим коефіцієнтом m , визначальним співвідношення між кількістю палива і виходом електроенергії. Шуканий показник обсягів отримання електроенергії обчислюється за формулою:

$$W = S_e \cdot m, \quad (5)$$

де W - передбачуваний обсяг одержання електроенергії, кВт-год на рік;

S_e - передбачувана кількість відходів, призначених для спалювання, у вагових одиницях, т / рік;

m - коефіцієнт, що визначає співвідношення між кількістю палива і виходом електроенергії, кВт-год / т.

Шуканий показник річних доходів від реалізації отриманої електроенергії обчислюється за формулою:

$$F_e = W \cdot H_e, \quad (6)$$

де F_e - валовий річний дохід від реалізації отриманої електроенергії, євро / рік;

W - передбачуваний обсяг одержання електроенергії, кВт-год на рік;

H_e - ціна реалізації одиниці отриманої електроенергії, грн / кВт-годину.

Внутрішня норма прибутку – процентна ставка, яка описує рентабельність інвестицій. Термін «внутрішня» підкреслює той факт, що ця процентна ставка є характеристикою інвестиції і не залежить від оточення, від ринкових процентних ставок, вартості капіталу, інфляції.

$$\sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1 - IRR)^t} = 0, \quad (7)$$

де S_t - чистий грошовий потік у період (найчастіше рік) t , тобто сума всіх доходів мінус сума всіх витрат за цей період, грош. од. ;

n - номер останнього досліджуваного періоду (горизонт інвестиції).

Чиста поточна вартість - зміна вартості грошей у часі означає, що чиста поточна вартість залежить не тільки від величини витрат та доходів, але й від часу, протягом якого ці платежі здійснюються та процентної ставки, яка використовується для дисконту платежів.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} - I_0, \quad (8)$$

де S_t - чистий грошовий потік у період t , тобто сума всіх доходів мінус сума всіх витрат за цей період, грош. од.;

i - процентна ставка дисконтування для одного періоду (зазвичай року);

n – номер останнього досліджуваного періоду (горизонт інвестиції);

I_0 - величина початкових витрат, грош. од.

Природно, що для досягнення позитивної рентабельності проекту сума статей його дохідної частини повинна перевищувати суму статей його видаткової частини (в даному випадку маються на увазі питомі показники, віднесені до однакового часового проміжку) [5]. Відходи при переробці проходять такі етапи: на першому проводять підготовку сировини, подають в подрібнювальну машину, потім в сушарку, після чого маса подається до брикетувального обладнання і в подальшому готовий продукт остигає та пакується [6]. При створенні виробництва необхідно таке обладнання: дробарка, сушка, прес, шнек подачі, вентиляційне обладнання, бункер-накопичувач, циклон, теплогенератор, ваги. Вартість виробничого цеху коливається у межах 600 тис. грн – 1 200 тис. грн. у залежності від виробника обладнання. Завантаження обладнання продуктивністю 4 т/зміну, 88 т/місяць та вартістю 750 тис. грн. вимагає різної кількості відходів у залежності від виду рослинницької продукції (табл.2).

Таблиця 2

Кількість відходів, необхідна для отримання 1 т готової продукції, т

Вид культури	Вид відходів	Витрати на 1 т готової продукції
Пшениця	Солома, полова	2,0
Кукурудза	Листя	2,0
Кукурудза	Стебла	4,0
Соняшник	Полова	1,5

Джерело: систематизовано авторами

При спалюванні соломи пшениці утворюється тепла 15-18 МДж/кг тепла, кукурудзи – 18 МДж/кг, тому для проектованої виробничої лінії необхідно 2112 т в рік сировини, що можуть забезпечити 4 господарства з посівною площею 480 га [7]. Вартість біопалива в Україні коливається у межах 2700 – 3100 грн/т, ціна залежить від теплотдатності та виду твердого

палива (брикет, пелета). Для розрахунків, виконаних у табл.3 візьмемо найнижчу вартість 2700 грн/т [8; 9].

Таблиця 3

**Параметри операційної діяльності виробничої лінії з виготовлення
твердого палива**

Показники	Одиниці виміру	Величини
Прибуток	грн	32176,0
Рентабельність	%	17,0
Термін окупності	роки	1,9
Дохід від продажу продукції	грн	216128,0
Витрати загальні	«-«	183952,0
Заробітна плата	«-«	51000,0
Електроенергія	«-«	44352,0
Запчастини	«-«	65000,0
Оренда приміщення	«-«	6000,0
Сировина	«-«	17600,0

Джерело: [3].

Висновки і перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

1. При наявності сільськогосподарських відходів і кооперації дрібних агровиробників, доцільно створити спільне виробництво продуктивністю 88 т/міс, що дасть додатково 6 робочих місць, зменшення ризиків сезонного виробництва та можливість отримати додатковий дохід.

2. Створення виробничої лінії з перероблення відходів рослинницької продукції в майбутньому дозволить здійснити заміщення газу власними відновлювальними ресурсами, що сприятиме підвищенню стійкості підприємств.

3. Збір та утилізація відходів для виробництва твердого палива матиме позитивний вплив на екологію, що відповідає концепції стійкого розвитку, та сприятиме підвищенню ефективності використання власних ресурсів.

Зважаючи, що отримання продукції рослинництва та подальша переробка відходів на тверде паливо здійснюється на певній енергетичній основі (дизельне паливо, бензин, газ, електроенергія), є підстави для передбачення тренду зростання цін на ці ресурси, а отже виникає потреба у подальшому дослідженні економічних умов виробництва біопалива з метою визначення найбільш оптимальних параметрів виробництва.

Література

1. Данилейчук Р. Б. Використання програм державно-приватного партнерства в сфері енергозбереження та розвитку інфраструктури паливно-енергетичного комплексу / Р. Б. Данилейчук // Економічний форум. – 2016. – № 2. – С. 46–51.
2. Фарбман Г.Я. Основа технологии гранулирования и брикетирования кормов / Г. Я. Фарбман. – Л.: Колос, 1976. – С. 156-157.
3. Таргоня В. Визначення реального потенціалу сільськогосподарської біомаси, придатної для використання на енергетичні потреби. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України / В. Таргоня // Збірник наук. пр. ДНУ (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого). – 2012. – Вип. 16 (30); кн. 2. – С. 360–371.
4. Broun A., Enemy P., and Saphire D. Energy Recovery through Waste Combustion. Elsevier Applied Science, Inc. 1988. – P. 252.
5. Накашидзе Л. В. Дослідження моделей впровадження технологій використання альтернативних джерел енергії / Л. В. Накашидзе, Т. Гільорме // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2016. – № 3(237). – С. 195–202.
6. Kalinichenko A., Kalinichenko O., Kulyk M. Assessment of available potential of agro-biomass and energy crops phytomass for biofuel production in Ukraine // *Odnawialne źródła energii: teoria i praktyka.*

- Monograph; pod red. I. Pietkun-Greber i P. Ratusznego, Uniwersytet Opolski : Opole, Kijów, 2017. – (tom II): 163–179.
7. Біопалива, технології, машини і обладнання / Дубровін В.О., Корчемний М.О., Масло І.П. та ін. – К. : [б.в.], 2004. – 256 с.
 8. Методика узагальненої оцінки технічно-досяжного енергетичного потенціалу біомаси / В. О. Дубровін, Г. А. Голуб, С. В. Драгнев, та ін. – К.: ТОВ «Віолпринт», 2013. – 25 с.
 9. Кулик М. І. Потенціал та економічна ефективність використання рослинних решток сільськогосподарських культур / М. І. Кулик, О. М. Пасічніченко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Вип. 3, 2016. – С. 37-40.

References

1. Danyleichuk R. B. Vykorystannia proqram derzhavno-pryvatnoho partnerstva v sferi enerhozberezhennia ta rozvytku infrastruktury palyvno-enerhetychnoho kompleksu / R. B. Danyleichuk // Ekonomichnyi forum. – 2016. – № 2. – S. 46–51.
2. Farbman H.Ya. Osnova tekhnolohyy hranulyrovanyia y bryketyrovanyia kormov /H. Ya. Farbman. – L.: Kolos, 1976. – S. 156-157.
3. Tarhonia V. Vyznachennia realnoho potentsialu silskohospodarskoi biomasy, prydatnoi dlia vykorystannia na enerhetychni potreby. Tekhniko-tekhnolohichni aspekty rozvytku ta vyprobuvannia novoi tekhniky i tekhnolohii dlia silskoho hospodarstva Ukrainy / V. Tarhonia // Zbirnyk nauk. pr. DNU (UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho). – 2012. – Vyp. 16 (30); kn. 2. – S. 360–371.
4. Broun A., Enemy P., and Saphire D. Energy Recovery through Waste Combustion. Elsevier Applied Science, Inc. 1988. – R. 252.
5. Nakashydze L. V. Doslidzhennia modelei vprovadzhennia tekhnolohii vykorystannia alternatyvnykh dzherel enerhii / L. V. Nakashydze, T.

- Hilorme // Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Seria: Tekhnichni nauky. – 2016. – № 3(237). – S. 195–202.
6. Kalinichenko A., Kalinichenko O., Kulyk M. Assessment of available potential of agro-biomass and energy crops phytomass for biofuel production in Ukraine // *Odnawialne źródła energii: teoria i praktyka. Monograph; pod red. I. Pietkun-Greber i P. Ratusznego, Uniwersytet Opolski : Opole, Kijów, 2017. – (tom II): 163–179.*
 7. Biopalyva, tekhnolohii, mashyny i obladnannia / Dubrovin V.O., Korchemnyi M.O., Maslo I.P. ta in. – K. : [b.v.], 2004. – 256 s.
 8. Metodyka uzahalnenoi otsinky tekhnichno-dosiazhnoho enerhetychnoho potentsialu biomasy / V. O. Dubrovin, H. A. Holub, S. V. Drahnev, ta in. – K.: TOV «Violprynt», 2013. – 25 s.
 9. Kulyk M. I. Potentsial ta ekonomichna efektyvnist vykorystannia roslynnykh reshtok silskohospodarskykh kultur / M. I. Kulyk, O. M. Pasichnichenko // *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii. – Vyp. 3, 2016. – S. 37-40.*