

УДК: 621.8.03:314.68

*Зоряна Дзуліт, к. е. н., доц.*

*(доцент каф. «Менеджмент організації і логістики», Державний економіко-технологічний університет транспорту)*

*Євгеній Крахмелюк, студент*

*(студент факультету «ЕІМ», спеціальності «Менеджмент організації і адміністрування»)*

## **ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ СОЦІАЛЬНОГО СТАНОВИЩА СІЛЬСЬКОГО НАСЕЛЕННЯ**

*Сучасний стан українського села є однією з найважливіших проблем нашої держави. Головною причиною даної ситуації можна вважати масовий відтік молодого покоління зі своїх етнічних територій у міста. В статті наведені причинно-наслідкові зв'язки міграції населення і його вплив на економіку держави. Запропонована модель покращення соціального становища селян шляхом використання енергозберігаючих технологій.*

*Ключові слова: енергозбереження, соціальне становище села, сонячна енергетика.*

*Современное состояние украинского села является одной из важнейших проблем нашего государства. Главной причиной данной ситуации можно считать массовый отток молодого поколения из своих этнических территорий в города. В статье приведенные причинно-следственные связи миграции населения и его влияние на экономику государства. Предложенная модель улучшения социального положения крестьян путем использования энергохранящих технологий.*

*Ключевые слова: энергосбережение, социальное положение села, солнечная энергетика.*

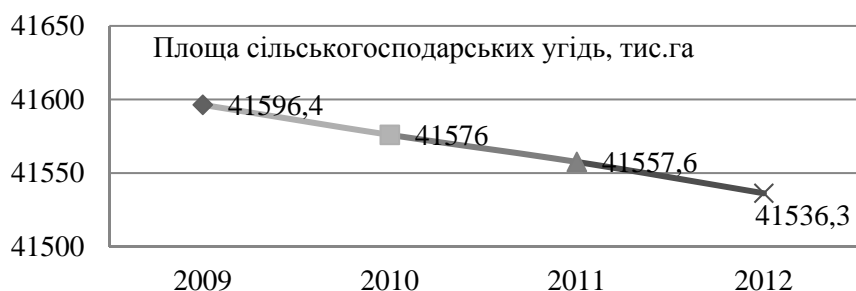
**Постановка проблеми.** Сучасний стан українського села характеризується негативним становищем сільського населення. Цьому сприяють такі причини:

- 1) щорічне зниження площі сільськогосподарських угідь (рис. 1).
- 2) застаріла матеріально-технологічна база.
- 3) зникаюча соціальна інфраструктура (закриття лікарень, шкіл, дитсадків).
- 4) надання переваги імпортній сільськогосподарській продукції.
- 5) недостатнє державне фінансування аграрного сектору.
- 6) неефективна політика держави відносно збереження села.
- 7) масова міграція молодого населення до міст, тобто урбанізація.

Серед наведеного переліку проблем саме остання позиція заслуговує підвищеної уваги.

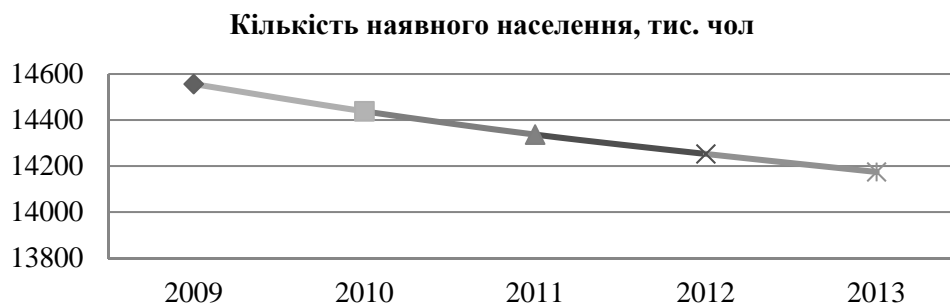
© Дзуліт З. П., Крахмелюк Є. В., 2014

## ІНШІ СФЕРИ ЕКОНОМІКИ

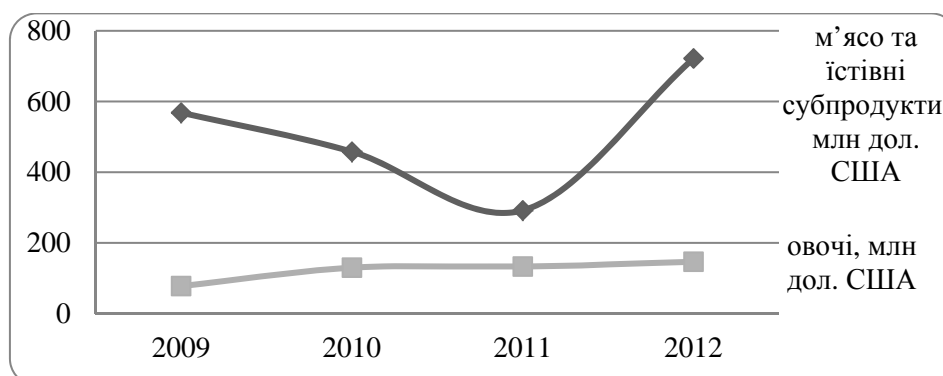


*Рис. 1* Динаміка росту площі сільськогосподарських угідь України  
Джерело: Ukrstat.gov.ua

За останні 5 років, згідно даних Державної служби статистики України, кількість сільського населення стрімко зменшується (рис. 2). Це в свою чергу призводить до зникнення домашніх сімейних підприємств. Як наслідок, у нас на полицях починає переважати закордонний продукт. Тільки за останні 4 роки імпорт овочів мав постійну зростаючу тенденцію, а імпорт м'яса у 2012 році виріс на 40,6%!(рис. 3).



*Рис. 2* Динаміка росту сільського населення України.  
Джерело: Ukrstat.gov.ua



*Рис.3* Обсяги імпорту сільськогосподарської продукції за 2009-2012 рр.  
Джерело: Ukrstat.gov.ua

Отже, необхідне ґрунтовне дослідження причин відтоку молодих і найбільш амбіційних кадрів до міст, а також розробка ефективної державної політики щодо запобігання такої ситуації. На нашу думку, проблема полягає в неможливості виживання у сучасних умовах. В першу чергу це стосується безробіття. Для прикладу Сасенко М.Г. в своїй статті [1] визначає, що в Тернопільській області, із наявних 340,8 тис. чоловік, лише 20,8 тис., або 6%, зайняті на сільгоспідприємствах, установах і організаціях. Решта ж неефективно самоексплуатуються в трудомісткому, слабо механізованому, низько прибутковому, малотоварному особистому господарстві.

На Тернопільщині, в примітивний спосіб, при низькій продуктивності праці виробляється 64% сільгосппродукції, а продукції тваринництва аж 84%. При цьому результати їх праці скуповуються за смішні гроші. За рахунок підвищеного імпорту їх продукція не користується високим попитом.

Для кращого усвідомлення, слід змодельовати сучасний побут середньостатистичного селянина, який проживає в селі і займається домашнім господарством, наприклад виробництвом свинини. Один кілограм цієї продукції на ринку коштує 60 гривень, у селян же скуповують за 30 гривень. Для того щоб свиня набрала вагу у 200-300 кг необхідно витратити 1,5-2 роки, за умов годівлі «тим, що сам виростив». Отже можна вважати, що за 2 роки своєї кропіткої праці він отримає приблизно 6000-9000 гривень.

Тому, молоде покоління заздалегідь прагне уникнути непривабливої перспективи, надаючи перевагу роботі в місті. Отже, необхідно виробляти ефективну державну програму для суттєвої підтримки села, бо якщо цього не станеться уже через 10 років ми можемо втратити значну частину домашніх господарств.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Над вирішенням проблем сільського населення трудилися такі вчені як М.Орлатий, П.Саблук [2], В.Лишиленко, С.Гудзинський, В.Онищенко, К. Якуба, В. Юрчишин, І. Степаненко, Й. Завадський. Ними був розроблений аналіз демографічного потенціалу села, соціального розвитку, проблем безробіття і підбору кадрів.

Проте, зазвичай в нашій країні сонячній енергетиці не приділяють належної уваги, надаючи перевагу недостатньо екологічним і обмеженим джерелам енергопостачання (Теплові, атомні і гідроелектростанції). і й ряд певних регіональних аспектів підлягають суттєвого доопрацювання.

В своїх публікаціях відомі учені-економісти і фізики займалися економічною доцільністю впровадження енергозберігаючих технологій: І.В. Алексеев [9], О.І. Амоша, Й.М. Петрович [10].

Основною метою статті є:

1) висвітлення закордонного досвіду по застосуванню сонячних батарей в сільській місцевості.

2) дослідження можливості створення моделі державної програми по забезпеченню сільських сімейних господарств енергозберігаючими технологіями (зокрема сонячними батареями), що в свою чергу, має вплинути на загальний рівень життя села, і зменшити їх витрати на електроенергію, яке буде сприяти набуттю селянином самодостатності.

3) обґрунтування економічної, соціальної і політичної вигоди цього проекту для держави, а також проблеми, які виникатимуть в процесі реалізації програми.

Основною ідеєю цієї статті є обрання 3 областей з найнесприятливішою демографічною ситуацією і розробка економічної моделі по обладнанню частини сімей-

них господарств сонячними батареями, а також обґрунтування доцільності цього заходу для держави.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Проаналізувавши вартість електроенергії за останні роки, можна зазначити, що на відміну від традиційних джерел електроенергії (газ, нафта, вугілля) вартість 1 кВт/год. сонячної енергії складає 0,05-0,1 дол. Такі вчені як Алфьоров Є.І., Андреев В.М., Румянцев В.Д [3] навіть вважають, що сонячна енергетика до 2020 року стане основним джерелом енергії в провідних країнах світу. Адже щодня на поверхню Землі потрапляє 112 тераВт енергії, при тому, що людству необхідно лише 17 тераВт для нормальної життєдіяльності. Якщо ж взяти закордонний досвід по використанню природних джерел енергії то серед таких провідних країн як Швейцарія, Японія, ОАЕ, слід згадати саме Німеччину. За 2013 рік ця країна виробила понад 30 ГВт сонячної електрики. Тому країни ЄС планують збільшити у першій половині 21 століття частку відновлювальних джерел енергії до 50% у загальних витратах електроенергії. І це вже не говорячи про екологічність цієї галузі. Отже, слід і нашій країні застосувати закордонний досвід провідних держав для покращення становища села.

Для нашого дослідження були обрані Луганська (296219 чоловік), Сумська (364552 чоловік) і Чернігівська (388473 чоловік) області. [Статистична інформація на 1 вересня 2013 року, джерело *ukrstat.gov.ua* [4]]. Серед цього населення ми виділяємо сім'ї, які складаються не менше ніж з 4 чоловік, але щоб в сумі чисельність проживаючих в цих сім'ях не перевищувала 30% від загальної кількості жителів області. Тобто, в Луганській області будуть задіяні 22216 сім'ї, в Сумській – 27341, в Чернігівській – 29135. Саме ці господарства пропонується обладнати сонячними батареями за рахунок держави. Видатки на доставку і встановлення цієї енергетичної системи братиме на себе селянин (приблизно 300-500 грн., залежно від кілометражу). На кожну господарську одиницю припадатиме 4 сонячні батареї, для прикладу, від фірми-постачальника «Solar». Ціна однієї батареї складає 2558 грн., але враховуючи державний тендер і гуртові закупки, можна розраховувати на ціну в 2000 грн. за батарею + 2000 грн. за енергетичний конденсатор, який здійснює накопичення і розподіл зібраної енергії.

Технічна характеристика батареї:

- 1) розмір: 1580\*808\*35 мм;
- 2) вага: 15,5 кг;
- 3) потужність: 200 Вт/год;
- 4) ККД:
  - при ясній погоді або слабкій хмарності: 1-0,9;
  - при помірній хмарності: 0,7-0,4;
  - при сильній хмарності: 0,3.

Отже, тепер можна розрахувати обсяг кВт, які може виробити енергетична система за рік в одному сімейному господарстві (таблиця 1.). Це можна зробити за формулою:

$$E = \frac{\sum t \times P \times KKD_i}{1000} \quad (1)$$

*Джерело: розроблено авторами*

де: E – обсяг кВт, які може виробити енергетична система за рік в одному сімейному господарстві;

t – час виробництва електроенергії, год;

P – потужність батарей, Вт;

ККДі – коефіцієнт корисної дії при різних погодних умовах (Тобто в першому кварталі (зима) буде приблизно 144 години сонячної погоди при яких ККД батареї досягатиме позначки 1-0,9, 216 год. помірної хмарності – ККД = 0,5 (середнє арифметичне між 0,7-0,4) і 360 год. сильної хмарності – ККД = 0,3. (див. табл. 1).

Виходячи з наведеної формули за рік господарство вироблятиме:  
 $(800 \text{ Вт} \cdot 1304 \text{ год.} \cdot 1 + 871 \text{ год.} \cdot 800 \text{ Вт} \cdot 0,5 + 898 \text{ год.} \cdot 800 \text{ Вт} \cdot 0,3) / 1000 = 1607,12 \text{ кВт}$

За даними сайту НЕК «Укренерго» [5] середньостатистична міська сім'я за місяць використовує 150-200 кВт енергії, в сільській місцевості цей показник менший на 30-40%, тобто приблизно 90-120 кВт. Отже за рік сільське господарство витрачає близько 1440 кВт. Як видно з розрахунків, селянин може заощаджувати до 460,8 грн. і бути повністю незалежним від зовнішнього енергопостачання.

Таблиця 1. Розподіл ККД по годинам (за кварталами)

Квартал	Кількість годин	Середні значення розподілу ККД по годинам, год		
		1-0,9	0,5	0,3
1	720	144	216	360
2	797	398	199	200
3	828	580	165	83
4	728	182	291	255
Σ	-	1304	871	898

Джерело: розроблено авторами

Державі, закупка батарей, враховуючи відомі дані, має обійтися в 786920 тис. грн. Тим не менш, беручи до уваги ст.1 Закону України «Про державний бюджет України на 2013 рік» [6], в якій державний бюджет визначений у розмірі 370.095.653,8 тис. гривень, наводить на висновок, що цей проект цілком можливо втілити в життя. Цю програму доцільно впроваджувати поступово, в ідеалі – на протязі 5 років, тобто щорічно видатки державного бюджету складатимуть 157384 тис. грн.

Тепер можливо розраховуючи річну економію (в грошовому виразі) електроенергії державою, яку, в свою чергу, можна відправляти на експорт в Європу, складемо графік економності цієї програми. За даними сайту forbes.ua [7] середня ціна за експорт 1 кВт електроенергії становить 6,87 центи. Дані по рівню окупності за рахунок експорту надлишкової енергії можна побачити на рисунку 4.

Як відомо, щодня в світі обсяг наявних енергоресурсів поступово знижується. Це неминуче призведе до підвищення цін на паливо і електроенергію. Тому Україні вкрай доцільно використовувати екологічно чисті енергоносії.

Для втілення в життя цієї моделі Україна має напрацьовані технології випуску сонячних модулів, які здійснюють перетворення сонячної енергії в електричну за допомогою фотоперетворювачів на основі полікристалічного кремнію. Українські компанії при належному фінансуванні можуть за 1-2 роки освоїти серійний випуск крупних партій сонячних фотомодулів, суттєво знизити питомі витрати кремнію і вартість електроенергії.

Наша країна володіє також технологіями промислового виробництва полікремнію – сировини для монокристалічного кремнію, попит на який на світовому ринку практично необмежений, а вартісний показник наближається до \$100 за 1 кг.

В своїй статті Могилко О.В. зазначає [8], що в Україні історично створені сприятливі умови для розвитку сонячної енергетики:

- високий науково-технічний потенціал по розробці і технічному супроводженні спеціального технічного обладнання;
- діючі виробництва з випуску понад 10% світових обсягів монокристалічного кремнію для фотоелектричних перетворювачів;
- незавантаженість виробничих об'єднань мікроелектронного виробництва, які здатні виробляти сонячні електростанції на базі існуючої технологічної бази.

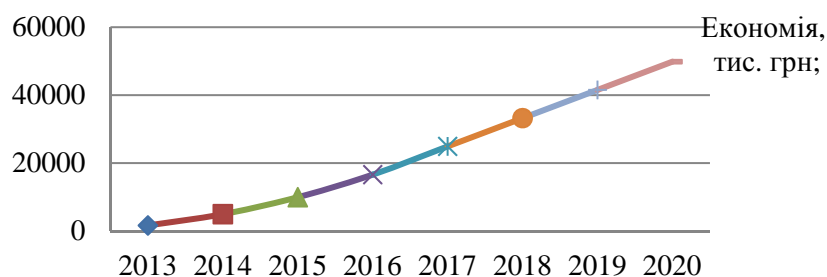


Рис.4. Грошовий еквівалент зекономленої електроенергії.

Джерело: розроблено авторами

**Висновки і пропозиції.** Отже, як ми бачимо на початку економія електроенергії не буде надто високою. Проте з часом вона ростиме в арифметичній прогресії. В майбутньому це дозволить нашій державі стати більш незалежною від дорогих енергоресурсів. Тому дана модель доводить соціальну і економічну необхідність запровадження енергозберігаючих технологій. Тож, якщо починати запровадження цієї системи, то слід починати саме з села. Адже демографічна ситуація в цьому секторі є однією з ключових проблем в аграрній сфері. Ці інновації дозволять селянину знизити залежність від зовнішніх джерел енергопостачання і скоротити витрати на 90-100%. До того ж, це дозволить покращити взаємовідносини з ЄС, а зокрема з країнами, які лояльно відносяться до ініціатив, щодо впровадження екологічно чистих джерел енергетики, таких як Німеччина, Швейцарія, Фінляндія і ін.

Отже, альтернативні джерела енергії є потенційно економічно ефективними, але в країні відсутній достатній для промислового застосування досвід масштабної промислової експлуатації. Успішний розвиток сонячної енергетики як у світовому масштабі, так і в Україні, можливий при належній сировинній базі, основу якої складає полікристалічний і монокристалічний кремній, тому необхідне впровадження інновацій у електронне машинобудування. Становлення вітчизняної сонячної енергетики в перспективі є визначальним для енергетичної і економічної незалежності села і України в цілому.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Саєнко М. Г. Актуальні проблеми трудового потенціалу села і основні напрямки їх розв'язання // Інноваційна економіка. – 2011. – № 4. – С. 6-8.
2. Населення і трудові ресурси села: навч. посіб. / за ред. П. Т. Саблука, М. К. Орлатого.– К.: Інститут аграрної економіки УААН, 2002. – 277 с.
3. Алфёров Ж. И., Андреев В. М., Румянцев В. Д. Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики [Текст] // Физика и техника полупроводников, – 2004. – №.8. – с.937-948.
4. Сайт державної служби статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: ukrstat.gov.ua. – Назва з екрану.
5. Сайт Міністерства енергетики і вугільної промисловості України [Електронний ресурс] [Текст]. – Режим доступу: energy.gov.ua. – Назва з екрану.
6. Закон України «Про державний бюджет України на 2013 рік» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), – 2013. – №5-6. – Ст. 60.
7. Сайт бізнес новин журналу Україна Forbes // Новини: «Україна увеличила экспорт електроенергии» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: forbes.ua. – Назва з екрану.
8. Мозилко О.В. Аналіз перспектив розвитку сонячної енергетики і інших альтернативних джерел енергії України // Вісник економіки транспорту і промисловості, – 2010. – №30. – с. 51-53.
9. Алексеев І. Г., Оленець А.Г. Стратегічні напрямки інноваційного розвитку підприємств в Україні// Вісн. НУ «Львівська політехніка». Менеджмент і підприємництво в Україні: Етапи становлення і проблеми розвитку. – 2005. – № 527. – С. 232-236.
10. Петрович Й. М., Мороз Л. І. Оцінка інноваційної діяльності підприємств у ринкових умовах господарювання // Вісн. НУ «Львівська політехніка». Проблеми економіки і управління. – 2005. – № 533. – С. 3-11.
11. Брич В. Я. Трудовий потенціал АПК / В. Я. Брич, М. Г. Саєнко.– Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 288 с.
12. Костенко Т., Двудіт З. Традиційні і новітні методи пошуку роботи безробітним населенням України // Теоретичний і науково-методичний часопис «Вища освіта України» №4 (35), Київ, 2009. – С. 98-107.

**Zoriana Dvulit**

*(Associate Professor of the Department of Management and Logistics, National Economic and Technological University of Transport)*

**Yevgenii Krakhmeluk**

*(Student of the faculty of FEM, speciality «Management and Administration»)*

#### **THE USING OF SUN ENERGY FOR SOCIAL SITUATION IMPROVEMENT OF RURAL POPULATION**

*Today the Ukrainian village is in a difficult economic and demographic situation. One of main reasons there is a mass outflow of the young generation in cities. It results in reduction of domestic economies. The result of this tendency is diminishing of volumes of agricultural lands. The state is forced annually to increase an import of the production of own agricultural goods. Consequently, for prevention of subsequent development of this situation, it is necessary to offer the variants of solving of problem of migration. In our article we offer the government program on the use of sun energy for encouragement of young population to remain in villages and engaged in a home economy. This idea consists in a purchase for the state level of sun batteries for the Lugansk, Sumy and Chernigiv areas. We carried out calculations on making of energy from one household per year, and also the amount of saving when using sun batteries. Also, the prospects of introduction of sun batteries and advantages which state will get from their use are examined.*

*Keywords: energy-savings, social position of village, sun energy.*

REFERENCES

1. *Sayenko M.G.* Aktualni problemy trudovogo potencialu sela I osnovni napryamyi yih rozvazannya // Innovaciina ekonomika. – 2011. – № 4. – P. 6-8.
2. *Naselennya i trudovi resursy sela: navch. Pisib. / za red. P.T. Sabluka, M.K. Orlatogo.* – K.: Instytut agrarnoi ekonomiky YAAN, 2002. – 277 p.
3. *Alfyerov Zh. I., Andreev V. M., Rymyantsev V. D.* Tendentsii i perspektivy razvitiay solnechnoy foto-energetiki [Tekst] // Fizika i tehnika poluprovodnikov, – 2004. – №.8. – p.937-948.
4. *Sayt derzhavnoi sluzhbi statistiki [Elektronnyy resurs].* – Regim dostupu: ukrstat.gov.ua. – Nazva z ekranu.
5. *Sayt Ministerstva energetyky ta vygilnoi promyslovosti Ukrainy [Elektronnyy resurs] [Tekst].* – Regim dostupu: energy.gov.ua. – Nazva z ekranu.
6. *Zakon Ukrainy «Pro derzhavnyy byudzhnet Ukrainy na 2013 rik» // Vidomosti Verhovnoi Rady Ukrainy (VVR),* – 2013. – № 5-6. – P. 60
7. *Sayt biznes novyn zhurnalu Ukraina Forbes // Novyny: «Ukraina uvelichila eksport elektroenergii [Elektronnyy resurs].* – Regim dostupu: forbes.ua. – Nazva z ekranu.
8. *Mogylko O.V.* Analiz perspektiv rozvitku sonyachnoyi energetyky ta inshchych alternatyvnyh dzherel energii Ukrainy // Visnyk ekonomiky transportu ta promyslovosti, – 2010. – №30. – p. 51-53.
9. *Alekseev I.G., Olenets A.G.* Strategichni napryamki innovatsionogo rozvitku pidpriemstv v Ukraini // Visn. NU «Lvivska politehnika». Menedzhment ta pidpriemnitstvo v Ukraini: Etapy stanovlennya ta problem rozvytku. – 2005. – № 527. – P. 232-236.
10. *Petrovych Y.M., Moroz L. I.* Otsinka innovatsiynoi diyalnosti pidpriemstv u rynkovykh umovah gospodaryuvannya // Visn. NU «Lvivska politehnika». Problemy ekonomiky ta upravlinnya. – 2005. – № 533. – P. 3-11.
11. *Brych V.YA.* Trudovyy potentsial APK / V.YA. Brych, M.G. Sayenko.– Ternopil: Pidruchnyk i posibnyky, 2001.–288 p.
12. *Kostenko T., Dvulit Z.* Tradytsiini ta novitni metody poshchuku roboty bezrobitnym naselennyam Ukrainy // Teoretychnyy ta naukovo-metodychnyy chasopys «Vyshcha osvita Ukrainy» №4 (35), Kyiv, 2009. – P. 98-107.