

Дубович І.А., Булгакова М.Г. Социально-экономический анализ проблем изменения климата в Украине

Обращено внимание на необходимость разработки и внедрения в Украине политики по вопросам изменения климата. Осуществлен анализ результатов социологического опроса об осведомленности граждан Украины по проблемам изменения климата и готовности платить более высокую цену за продукцию, изготовленную с использованием экологически чистых технологий. Выявлены основные пути, которые, по мнению граждан, способствуют внедрению политики по предупреждению изменения климата в Украине. Рассмотрен вопрос о необходимости развития и финансирования мероприятий по предотвращению изменения климата и производства продукции с использованием экологически чистых технологий на общенациональном уровне.

Ключевые слова: изменение климата, экологизация экономики, энергосбережение, экологически чистые технологии.

Dubovych I.A., Bulgakova M.G. Socio-economic Analysis of Climate Change Problems in Ukraine

Attention is paid to the need for development and implementation of climate change policy in Ukraine. The analysis of the results of the survey on public awareness in Ukraine on climate change problems and willingness to pay a higher price for products manufactured using environmental-friendly technologies is done. The basic ways which, in the opinion of citizens, promote the implementation of policies on the prevention of climate change in Ukraine, are identified. The issue of the need for the development and financing of measures to prevent climate change and the production of environmental-friendly technologies at the national level is discussed.

Keywords: climate change, the greening of economy, energy saving, environmental-friendly technologies.

УДК 504.062

**Аспір. М.Ю. Тараріко¹ –
Інститут агроекології і природокористування НААН**

**ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ
ВІДТВОРЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ РАДІОАКТИВНО
ЗАБРУДНЕНИХ ДЕРНОВО-ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТІВ**

Нині аграрне виробництво характеризується зрушенням спеціалізації, запровадженням короткоротаційних сівозмін, зниженням обсягів внесення мінеральних добрив та використанням, за відсутності гною, замість органічних добрив побічної продукції рослинництва. Тому виник комплекс актуальних питань щодо економічної та енергетичної оцінки ефективності різних систем відтворення агроекологічних функцій ґрунту. За систематичного застосування як традиційної, так і альтернативної систем відтворення, внаслідок органічних удобрювань, особливо внаслідок заорювання малоцінної частини врожаю, кількість гумусу зросла, що, відповідно, позитивно позначилося на енергоємності ґрунту – 17-23 ГДж/га.

За результатами еколого-енергетичного та економічного аналізу, виробництву доцільно рекомендувати як традиційну, так і альтернативну системи відтворення ґрунту, залежності від спеціалізації виробництва. Тобто в разі тваринницької спеціалізації запроваджується традиційна система, а в разі рослинницької спеціалізації – альтернативна.

Ключові слова: економічна ефективність, рентабельність відтворення, енергія, сівозмінна, агроекологічні функції.

¹ Наук. керівник: доц. В.П. Ландін, д-р с.-г. наук

Вступ. У зв'язку з нестабільним курсом вітчизняної грошової одиниці оцінку економічної ефективності агротехнологій вирощування культур сівозміни за досліджуваних систем відтворення ґрунту здійснювалася в умовних одиницях (у.о.). Для розрахунків використано середні за 2011-2013 рр. статистичні показники собівартості та ціни реалізації бульб картоплі і зерна інших культур сівозміни. При цьому враховували додаткові до контролю варіанту затрати на придбання, транспортування і внесення мінеральних та органічних добрив, а також на технологічні операції, пов'язані із збиранням додатково отриманої від їх застосування продукції.

Мета досліджень – визначити економічну та еколого-енергетичну ефективність традиційних та альтернативних систем відтворення агроекологічних функцій дерново-опідзолених ґрунтів, що особливо актуально для радіоактивно забруднених земель, які повертаються у сільськогосподарське виробництво у віддалений післяварійний період.

Методика дослідження. Дослідження проводили у стаціонарному польовому досліді, що закладено в 2004 р. на дослідному полі Інститут сільськогосподарства Полісся НААН (с. Грозіно Коростенського р-ну Житомирської обл.). Ґрунт дерново-опідзолений супіщаний, орний шар під час закладки дослідів мав вміст загального гумусу – 1,27 %, фосфору – 8,4 та обмінного калію – 10,2 мг/100 г ґрунту, рНсол. – 5,0, Нг – 2,25 мг/еквівалент 100 г. Сівозмінна 4-пільна: люпин, тритикале озиме, картопля, овес. Аналізували такі варіанти систем відтворення: 1. Контроль без добрив (К); 2. Гній 10 т/га + NPK (Гн + NPK); 3. Побічна продукція 20 % вологості 3,8 т/га + сидерат 15 т/га зеленої маси + NPK (ПП + Сд + NPK); 4. Гній 10 т/га + 1,5NPK (Гн+1,5NPK). Економічну та енергетичну ефективність досліджуваних агротехнологій визначено за методиками [2-5].

У досліді використано сорти сільськогосподарських культур, які занесено до державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні.

Результати досліджень. Встановлено, що середні за культурами виробничі витрати на їх вирощування є досить високими і змінюються від 0,9 тис. у.о./га на контролі до 1,4-1,5 тис. у.о./га на удобрених фонах (табл. 1). Це пов'язано з високою собівартістю бульб картоплі, яка по Житомирській обл. у середньому за 3 роки становила 1575,2 грн/т. За середньої врожайності цієї культури 16,3 т/га це відповідає виробничим затратам 25,7 тис. грн/га або 3209 у.о./га.

Табл. 1. Економічна ефективність агротехнологій за різних систем удобрення, у.о./га сівозмінної площі

Показник	Системи удобрення			
	К	Традиційна (Гн+NPK)	Альтернативна (ПП+NPK)	Гн+1,5 NPK
Витрати, у.о./га	909	1438	1369	1456
Дохід, у.о./га	988	1860	1783	1893
Прибуток, у.о./га	78	422	415	438
Рентабельність, %	9	29	30	30

Примітка: К – контроль (без добрив).

Проте середню ціну реалізації по регіону зерна вівса, тритикале і люпину приймали відповідно – 183, 155 і 270 у.о./т, бульб картоплі – 211 у.о./т, побічної продукції – 11,3 у.о./т. Таке положення забезпечує на фоні природної родючості валовий і чистий дохід відповідно на рівні 1,0 і 0,08 тис. у.о./га, на варіантах із застосуванням традиційних систем відтворення ґрунту – на рівні 1,9 і 0,4 у.о./га, альтернативної – 1,8 і 0,4 тис. у.о./га. Внаслідок на контролі рівень рентабельності у 3 рази нижчий, ніж за агротехнологій, заснованих на систематичному застосуванні систем відтворення.

Біоенергетичний підхід з оцінювання агротехнологій і систем землеробства дає змогу об'єктивніше оцінити їх ефективність, розглядаючи усі антропогенні ресурси як результат попередньо витраченої енергії минулих епох викопного палива і природні як носії нещодавно зв'язаної в органічній речовині енергії сонячного випромінювання, зокрема енергії урожаю. Перевагою цього підходу є також можливість кількісної оцінки впливу агротехнологій на довкілля, зокрема ґрунт [6, 7].

Застосовані у сільському господарстві антропогенні ресурси можна поділити на такі категорії: технічні засоби, енергоносії, насіннєвий матеріал, пестициди і добрива (табл. 2). На контролі без добрив на посівний матеріал, головним чином за рахунок картоплі (5 т/га бульб), припадає 43 % енергозатрат, на технічні засоби – майже 20 %, на енергоносії – 25 % і на пестициди – 11 % за загальної енергоємності агротехнології 16,9 ГДж/га. Внесення мінеральних добрив при збереженні відходів рослинництва на полі збільшує сукупні енерговитрати до 22,2 ГДж/га або майже на чверть. При цьому за рахунок економії на транспортуванні соломи дещо скорочуються витрати на палне і техніку.

Гній стандартної якості має енергетичний еквівалент 0,42 МДж/кг, тому його внесення у дозі 10 т/га підвищує сукупні затрати антропогенної енергії від 22,2 до 29,4 ГДж/га або в 1,3 рази, зокрема за рахунок його транспортування і розподілу по полю. Збільшення дози мінеральних добрив в 1,5 рази супроводжується зростанням енергоємності агротехнології від 29,4 до 32,7 або на 10 %, що майже у два рази більше порівняно з контрольним.

Табл. 2. Затрати антропогенних енергоресурсів за різних систем відтворення ґрунту, ГДж/га

Система відтворення	Енергоресурси				Разом
	технічні засоби	енергоносії	посівний матеріал	добрива і пестициди	
Контроль	3,3	4,3	7,3	1,9	16,9
Гн+NPK	3,8	6,5	7,3	11,8	29,4
ПП+NPK	3,1	4,2	7,3	7,5	22,2
Гн+1,5 NPK	3,9	6,6	7,3	14,9	32,7

Природний фон родючості без застосування органічних і мінеральних добрив забезпечує невисокий рівень врожайності культур та продуктивності сівозміни. Середні дози мінеральних добрив як на фоні побічної продукції, так і в разі систематичного застосування гною, дають змогу підвищити вихід продукції від 2,65 до 4,84-4,87 т/га к. од. або більш ніж в 1,8 рази. За традиційної системи відтворення ґрунту підвищеною дозою мінеральних добрив продуктивність сівозміни зростає майже в 1,9 рази (табл. 3).

Табл. 3. Урожайність культур і продуктивність сівозміни, 2012-2014 рр.

Система відтворення	т/га				Продуктивність	
	Люпин	Тритикале	Картопля	Овес	т к. од./га	± до К, %
Контроль	1,26	1,91	14,1	1,36	2,65	–
Гн+NPK	1,85	3,81	27,7	2,07	4,87	84
ПП+Сд+NPK	1,81	4,15	26,1	2,22	4,84	83
Гн+1,5 NPK	2,04	4,21	27,5	2,30	5,00	89

Середній енерговміст зерна вирощуваних культур становить 19 МДж/кг, бульб картоплі – 3,5 МДж/кг, сухої побічної продукції – близько 18 МДж/кг [5]. Отже, на гектар сівозміної площі на контролі вихід енергії становить 75 ГДж/га, за традиційних систем – 130-140 ГДж/га і за альтернативних на фоні побічної продукції на добриво враховується енергія тільки основної продукції – 60 ГДж/га (табл. 4).

Тривале застосування різних систем відтворення ґрунту помітно впливало на його еколого-енергетичний стан, що потрібно враховувати в загальному енергетичному балансі агроєкосистеми. За 10 років ведення дослідів запаси гумусу на контролі залишилися на вихідному рівні (табл. 5). Це свідчить про те, що обсягів нагромадження в ґрунті органічної речовини кореневих і післязбиральних решток вирощуваних у сівозміні культур достатньо для компенсації мінералізованого гумусу. За систематичного застосування як традиційної, так і альтернативної систем відтворення, внаслідок внесення органічних добрив, особливо внаслідок заорювання малоцінної частини врожаю, кількість гумусу зросла, що позитивно позначилося на енергоємності ґрунту – 17-23 ГДж/га.

Табл. 4. Вихід енергії із врожаєм основної та побічної продукції, ГДж/га

Система відтворення	Картопля		Овес		Люпин		Тритикале		Середнє по сівозміні
	1	2	1	2	1	2	1	2	
Контроль	48,9	39,5	25,8	39,8	23,7	23,5	38,1	59,5	74,7
Гн+NPK	96,1	77,6	39,4	60,9	34,9	34,5	71,6	111,9	131,7
Сл+Сд+NPK	92,3	–	42,1	–	34,1	–	76,3	–	61,2
Гн+1,5 NPK	95,4	77,0	43,6	67,5	38,4	38,1	80,1	125,2	141,3

Примітка: 1 – основна продукція; 2 – побічна продукція.

Табл. 5. Зміни енергопотенціалу ґрунту за тривалого застосування різних систем відтворення, ±А ГДж/га

Варіант	Енергія гумусу	Відкладені затрати (-) або накопичення енергії (+) за балансами біогенних елементів			Затрати на вапнування	Разом
		азот	фосфор	калій		
Контроль	0	-2,2	-0,2	-0,4	-0,9	-3,6
Гн+NPK	17,2	2,8	0,7	0,2	-1,1	19,8
ПП+NPK	23,2	1,2	0,5	0,2	-1,2	23,9
Гн+1,5 NPK	20,8	3,1	1,0	0,4	-1,2	24,2

Очевидно, що на контролі (без добрив) створюється негативний баланс азоту, фосфору і калію. Затрати енергії на виробництво відповідних мінеральних добрив становлять 86,8, 12,6 та 8,3 МДж/кг і відкладені затрати енергії на відновлення поживного режиму ґрунту щорічно становитимуть, відповідно – 2,2, 0,2 і 0,4 ГДж/га. Під час застосування як традиційної, так і альтернативної

систем формується позитивний баланс елементів живлення, відповідно їх запаси в ґрунті систематично зростають, відповідно збільшуються і запаси грантової енергії. Але під час застосування всіх систем за час ведення досліду відбулося підкислення ґрунту і відкладені затрати на вапнування змінюватимуться від 0,9 до 1,2 ГДж/га.

Отже, на фоні без добрив біогенні елементи систематично відчужуються з біомасою, відбувається агрохімічна деградація дерново-опідзоленого ґрунту із щорічними втратами 2,8 ГДж/га енергії. У разі застосування систем відтворення енергопотенціал ґрунту щорічно зростає на 20-24 ГДж/га, що можна зіставити із затратами непоновлюваної антропогенної енергії на вирощування культур.

Енергетична ефективність агроєкосистем та агротехнологій характеризується коефіцієнтом енергетичної ефективності, що відображає вихід енергії урожаю (з урахуванням або без урахування змін енергопотенціалу ґрунту) на одиницю затрат антропогенної енергії хіміко-техногенних ресурсів (табл. 6).

Табл. 6. Енергетична ефективність традиційних та альтернативної систем відтворення ґрунту

Система відтворення	Антропогенна енергія (Еа), ГДж/га	Енергія врожаю (Ев), ГДж/га	Зміна енергопотенціалу ґрунту (Ег), ±Δ ГДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності	
				без урахування Δ Ег	з урахуванням Δ Ег
Контроль	16,9	74,7	-3,6	4,4	4,2
Гн+NPK	29,4	131,7	19,8	4,5	5,2
ПП+Сд+NPK	22,2	61,2	23,9	2,8	3,8
Гн+1,5 NPK	32,7	141,3	24,2	4,3	5,1

Якщо зміни запасів ґрунтової енергії в енергетичному балансі не враховувати, то і на контролі, і на фоні традиційних систем удобрення на одиницю затрат вихід енергії урожаю одного рівня становитиме 4,3-4,5 одиниці. Тільки за альтернативної системи відтворення ґрунту коефіцієнт енергетичної ефективності значно нижчий у зв'язку з тим, що значна кількість енергії по-господарськи не використовується і витрачається на підтримку енергопотенціалу ґрунту.

Якщо враховувати вплив систем відтворення ґрунту на його еколого-енергетичний стан, то за енергетичною ефективністю безперечно перевагу будуть мати традиційні системи.

Висновки. Рентабельність традиційної та альтернативної систем відтворення ґрунту становить 30 %. Підвищення доз мінеральних добрив супроводжується як зростанням затрат, так і валового доходу, і при цьому рентабельність залишається незмінною. На природному фоні родючості контроль цей показник значно нижче і становить лише 9 %. Коефіцієнт енергетичної ефективності значно вищий за систематичного застосування традиційної системи, порівняно з альтернативною. Отже, за результатами еколого-енергетичного та економічного аналізу виробництву доцільно рекомендувати як традиційну так і альтернативну системи відтворення ґрунту, залежно від спеціалізації виробництва. Тобто в разі тваринницької спеціалізації запроваджується традиційна система, а в разі рослинницької – альтернативна.

Література

1. Формування сталих агроєкосистем: теорія і практика. – К. : Вид-во "Аграрна наука", 2005. – 508 с.
2. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві / теорія, методологія, практика / за ред. П.Т. Саблука, Ю.Ф. Мельника, М.В. Зубця, В.Я. Месель-Веселяка. – К. : Вид-во " ", 2008. – 698 с.
3. Лычук М.М. Організаційно-економічне обґрунтування виробничої програми по рослинництву : метод. вказівки / М.М. Лычук, Ш.І. Ібатулін, І.В. Мельникова, І.І. Андронович; відпов. за вип. проф. М.М. Лычук. – К. : Вид-во "Ніч лава", 2006. – 112 с.
4. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. – Харків : Вид-во ХДТУСГ, 2001. – 173 с.
5. Методика біоенергетичного оцінювання систем землеробства. – К. : Вид-во "Аграрна наука", 2013. – 40 с.
6. Жученко А.А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве / А.А. Жученко, Э.Ф. Казанцев, В.Н. Афанасьев. – Кишинев : Изд-во "Штиинца", 1983. – 77 с.
7. Булаткин Г.А. Энергетическая эффективность применения удобрений в агроценозах : метод. реком. / Г.А. Булаткин. – Пушкино : Изд-во ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1983. – 46 с.

Tarariko M.Yu. Економічна і енергетична ефективність систем воспроизведення агроєкологічних функцій радіоактивно забруднених дерново-подзолистої ґрунтів

Сейчас аграрное производство характеризуется сужением специализации, внедрением короткоротационных севооборотов, снижением объемов внесения минеральных удобрений и привлечения, при отсутствии навоза, в качестве органических удобрений побочной продукции растениеводства. В связи с этим возник комплекс актуальных вопросов экономической и энергетической оценки эффективности различных систем воспроизведения агроэкологических функций почвы. При систематическом применении как традиционной, так и альтернативной систем воспроизведения, при органическом удобрении, особенно при запахивании малочленной части урожая, количество гумуса возросло, что, соответственно, положительно отразилось на энергоёмкости почвы – 17-23 ГДж/га.

По результатам эколого-энергетического и экономического анализа, производству следует рекомендовать как традиционную, так и альтернативную системы воспроизводства почвы, в зависимости от специализации производства. То есть, при животноводческой специализации вводится традиционная система, а при растениеводческой – альтернативная.

Ключевые слова: экономическая эффективность, рентабельность воспроизведения, энергия, севооборот, агроэкологические функции.

Tarariko M.Yu. Economic and Energy Efficiency of the Restoration System of Radioactively Contaminated Sod-podzolic Soils Agroecological Functions

Today agriculture is characterized by narrowing of specialization, introduction short crop rotation, reduced volumes of mineral fertilizers and by-products plant involvement as organic fertilizer, in the absence of manure. In this connection there is a set of urgent issues of economic and energy efficiency evaluation of different agri-environmental soil functions restoration systems. In the systematic use both traditional and alternative restoration systems, with organic fertilizers, especially when plowing low value harvest part, humus content increased, that accordingly had a positive impact on soil energy intensity – 17-23 GJ / ha. Hence, the eco-energy and economic analysis showed that both traditional and alternative of soil system restoration should be encouraged for production depending on the production specialization. That is, when livestock specialization traditional system is to be introduced and with plant growing – an alternative one.

Keywords: economic efficiency, restoration profitability, energy, crop rotation, agri-environmental functions.