

УДК 631.95.620.91  
© 2013

*Ю.О. Тараріко,*  
член-кореспондент НААН

*Інститут водних  
проблем і меліорації  
НААН*

*В.А. Величко,*  
доктор сільсько-  
господарських наук

*Національний  
науковий центр «Інститут  
грунтознавства та агрохімії  
імені О.Н. Соколовського»*

## **МІЖГАЛУЗЕВА ОПТИМІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ОСУШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПОЛІССЯ**

*Висвітлено можливості істотного зростання економічної ефективності типового сільськогосподарського підприємства, розміщеного на осушуваних землях Полісся, що має високі показники продуктивності рослинництва і тваринництва, через проведення міжгалузевої оптимізації. Показано, що створення адекватної агроресурсному потенціалу регіону послідовності виробничих циклів з меліорацією, органічною системою удобрення, тваринництвом, біоенергетичним комплексом, переробкою і зберіганням продукції дасть змогу забезпечити розширене відтворення родючості ґрунту та перейти на засади органічного землеробства і виробництва.*

**Ключові слова:** сільськогосподарське підприємство, міжгалузева оптимізація, економічна ефективність, родючість ґрунту, органічне виробництво.

Після розпаювання земель та ліквідації КСП відбулася трансформація галузевої структури більшості господарських формувань у бік ліквідації тваринництва з пріоритетом вирощування товарних культур, зокрема зернових і технічних. Однак рослинницька спрямованість аграрного виробництва не дає змоги подолати поріг низької прибутковості навіть за високого рівня агротехніки в сприятливій за погодними умовами роки. З іншого боку, створення різнопрофільної інфраструктури пов'язано зі значними капітальними затратами, що за дорогих кредитних ресурсів практично унеможливує модернізацію більшості господарств. Для розв'язання цих проблем в Інституті водних проблем і меліорації НААН розроблено методологію, яка на основі об'єктивної оцінки агроресурсного потенціалу регіону та багатоваріантним комп'ютерним моделюванням дає змогу оперативно опрацювати близькі до оптимальних варіанти міжгалузевої оптимізації агроєкосистем. У результаті виробництва рекомендується інфраструктура, максимально адаптована до особливостей умов регіону з істотним зростанням прибутковості та швидкою окупністю капітальних затрат. Щодо забезпечення високої продуктивності і стабільності функціонування виробництва особливого значення набувають меліоровані землі, зокрема в зоні осушення.

**Мета досліджень** — на прикладі успішного сільськогосподарського підприємства, розміщеного на меліорованих землях Полісся, промодельовувати перспективні варіанти його розвитку на засадах оптимізації галузевої структури та реалізації агроресурсного потенціалу регіону з мінімальним використанням хіміко-техногенних ресурсів.

**Методика досліджень.** Опрацювання перспективних варіантів міжгалузевої оптимізації аграрного виробництва здійснювали багатоваріантним імітаційним комп'ютерним моделюванням засобами EXEL та EXESS. Об'єкт моделювання — Філія «Чемер» державного сільськогосподарського підприємства (ДСП) «Чайка», що займає площу 2742,8 га, зокрема сільськогосподарського призначення — 2625,5, з них ріплі — 2514, сінокосів — 118,7, пасовищ — 20,4, під водою — 28,6, багаторічних насаджень — 35,8, земель несільськогосподарського призначення — 117,3 га. Для спрощення розрахунків не враховували площі і продуктивність природних кормових угідь. Через незначну площу під овочами їх об'єднали з картоплею.

У тваринництві поголів'я великої рогатої худоби налічує 900 гол., зокрема корів — 300, свиней — 5000 гол. Продуктивність по молоку — 7 тис. кг на рік.

Ґрунти — ясно-сірі опідзолені, сірі опідзолені,

лучні карбонатні, дернові глибокі, дернові глейові з плямами сірих опідзолених. Тобто для орних земель господарства характерна значна строкатість за ґрунтовими відмінами і агрохімічними показниками, що враховували під час розробки системи удобрення.

Урожайність культур брали максимально отриману (імітується робота осушувально-зволожувальної системи) у регіональному стаціонарному досліді Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН у варіанті 20 т/га гною, що моделює тваринницьку спеціалізацію з навантаженням 2 ум. гол. великої рогатої худоби на 1 га [5]. Дослід закладено у 1982 р. неподалік від Філії «Чемер» ДСП «Чайка».

Розглядалися такі моделі:

**№ 1 «Сучасна практика»** — навантаження сільськогосподарськими тваринами **0,75** ум. гол./га ріллі, продуктивність по молоку — 7 тис. кг на рік, структуру посівних площ та урожайність культур взято середню за 2009–2011 рр. (табл. 1), переробка м'ясопродуктів становить 82 т, реалізація живої ваги — 520 т, молока — 2 тис. т. Меліоративна система не працює.

**№ 2 «Біоенергетична система»** — сівозмінна: 1–3 — кукурудза на зерно, 4 — кукурудзяно-бобові сумішки на силос, в інфраструктурі: осушувально-зволожувальна система (ОЗС), біоенергетичний комплекс (БЕК), тваринництво — **3,9** ум. гол./га, переробка і зберігання продукції.

**№ 3 «№ 2 + без свинарства»** — розглядається для визначення пріоритету в тваринництві, аналогічна попередній з використанням усіх кормів у молочному скотарстві, навантаження великої рогатої худоби — **3,9** ум. гол./га.

**№ 4 «№ 3 + 10 тис. кг молока на рік»** — аналогічна попередній з підвищенням продуктивності великої рогатої худоби по молоку з 7 до 10 тис. кг на рік, щільність тварин — **3,2** ум. гол./га.

**№ 5 «№ 4 + концкорми»** — вирощування лише грубих і соковитих кормів з придбанням зерна, навантаження великої рогатої худоби — **9,0** ум. гол./га.

**№ 6 «№ 5 + жирність молока»** — модель, аналогічна попередній з підвищенням жирності молока з 3,4–3,5 до 4,8–5,1%.

**Результати досліджень.** Попередні дослідження показали, що агроресурсний потенціал господарства використовують не повною мірою [7]. Для підвищення його ефективності потрібно

одночас оптимізувати сівозмінний фактор і водно-повітряний режим ґрунту, привести поголів'я тварин у відповідність до наявного потенціалу виробництва кормів, впровадити біоенергетичний комплекс, переробку і зберігання продукції та змінити структуру тваринництва. Для опрацювання найбільш збалансованої інфраструктури також використовували результати досліджень, отримані на 2-му рівні моделювання [7].

Перехід від сучасної практики виробничої діяльності до біоенергетичної системи передусім пов'язаний з істотним збільшенням виробництва біомаси. За останні 3 роки зернові в середньому вирощували на площі 1333 га, що за врожайності 3,5 т/га забезпечувало валовий збір зерна 4,6 тис. т, кормові — відповідно 633 га, 22,5 т/га та 14,2 тис. т, картопля і овочі — 101 га, 23,7 та 2,4 тис. т. Загалом це відповідає потребі в кормах наявного поголів'я великої рогатої худоби і свиней.

Однак у стаціонарному досліді встановлено, що за 30 років його проведення найпродуктивнішою у 8-пільній сівозміні була кукурудза, урожай зеленої маси якої в найсприятливішому 1988 р., що моделює запровадження ОЗС, на фоні 20 т/га гною сягнув 84,2 т/га, або в порівнянні з зерном і стеблами — 10,1 і 16,1 т/га [8]. З огляду на потреби свинарства для забезпечення продуктивності дійного стада на рівні 7 тис. кг молока на рік оптимальне співвідношення між грубими (стебла), соковитими (силос) і концентрованими кормами досягається за їх площі відповідно 640 і 1873 га (модель № 2) (табл. 1). Якщо припустити, що галузі свинарства в господарстві немає, то частина концентрованих кормів вивільниться і співвідношення площ зміниться до 1740 та 774 га. Зі збільшенням продуктивності корів до 10 тис. кг молока на рік потреба в концентрованих кормах також зростає, що відповідно позначиться на співвідношенні кукурудзи МВС і кукурудзи на зерно. У разі відведення всієї площі ріллі під кукурудзу МВС маса силосу становитиме понад 200 тис. т з придбанням відповідної кількості зерна: модель № 5 — 53 тис. т, модель № 6 — 68,5 тис. т.

Якщо вважати, що на 1 дійну корову зі шлейфом (0,8 молодняку і 0,35 нетеля) потрібно витратити 3,3 т к. од. грубих і соковитих кормів, то їх кількість за наявності свиней становитиме 5,2 тис. гол., без свиней — на 500 гол. більше, за підвищення надоїв до 10 тис. кг на рік — скоротиться до 4,8, а за умови придбан-

**1. Обсяги виробництва кормів**

Модель	Продукція	Зерно і солома			Силос		
		га	т/га	тис. т	га	т/га	тис. т
№ 2	основна	1873	10,1	18,9	640	84,2	53,9
	побічна		16,1	24,6		–	–
№ 3	основна	1740	10,1	17,6	774	84,2	65,2
	побічна		16,1	28,1		–	–
№ 4	основна	1921	10,1	19,4	571	84,2	48,1
	побічна		16,1	31,0		–	–
№ 5 і 6	основна	–	–	–	2514	84,2	211,1
	побічна		–	–		–	–

ня концентрованих кормів — збільшиться до 13,3 тис. гол.

Якщо вважати, що для утримання шлейфа дійної корови потрібно на 1 рік 1,3 т к.од. зерна, то на 1 корову на добу концентрованих кормів буде використано за продуктивності 7 тис. кг — 7,4 к.од., 10 тис. кг — 10,8, для підвищення жирності молока — 14,9 к.од. Усіх кормів буде згодовано відповідно 13,3, 16,7 і 20,8 к.од. Згідно з кількістю дійних корів та їх продуктивністю валове виробництво молока зростатиме з 36,2 (модель № 2) до 136 тис. т на рік (модель № 6).

Унаслідок вибраковування корів і відгодівлі молодняку побічно з молоком буде налагоджено виробництво телятини та яловичини. У разі залучення до інфраструктури господарства модулів з переробки сировини тваринництва щороку можна отримувати та реалізовувати м'ясо, сир, вершки або сметану. Вважали, що в процесі отримання нормалізованої суміші з 16,7 т молока 3,5%-ї жирності виробляють 1 т 20%-х вершків. При цьому витрати нормалізованої суміші жирністю 2,3% на 1 т твердого сиру становлять 13,8 т із втратою під час його дозрівання 10% маси. За моделлю № 6 перед-

бачається отримувати молоко жирністю 4,8–5,1% з його витратами на 1 т 20%-х вершків 9,75 т, нормалізованої суміші 2,95%-ї жирності на 1 т сиру — 10,59 т [3].

З визначенням можливих обсягів виробництва м'яса приймалося, що забійна вага телят становила 372 кг, вибракуваних корів — 525 кг, вихід напівтуш — 50%, вихід м'яса з напівтуш — 80%. Якщо за варіантом моделі № 3 припустити, що всю кормову базу господарства використовують у молочному скотарстві, то, з одного боку, виробництво свинини скоротиться на 250 т, з другого, кількість яловичини і телятини зросте на 75 т. Загалом вал м'яса скоротиться на 173 т, однак кількість сметани і сиру зросте на 480 т. За підвищеної до 10 тис. кг продуктивності дійного стада (модель № 4) поголів'я великої рогатої худоби буде меншим, відповідно на 121 т меншим буде виробництво яловичини і телятини. Однак порівняно з моделлю № 3 кількість молочних продуктів зросте на 1059 т. Придбання концентрованих кормів дасть змогу утримувати значно більше стадо великої рогатої худоби та істотно розвинути інфраструктуру тваринництва. При цьому валове виробництво молочних і м'ясопродуктів зро-

**2. Потенціал виробництва органічних добрив, біогазу, тепло- та електроенергії**

Моделі	Рослинна біомаса	Гній	Біогумус	Вихід біогазу, млн м <sup>3</sup>	Енергія, млн кВт-год	
	тис. т сухої речовини				електрична	теплова
№ 1	13,4	10,0	–	–	–	–
№ 2–4	56,4	32,0	17,6	12,2	29,2	34,0
№ 5	103,1	57,3	31,5	21,7	52,2	60,9
№ 6	116,2	63,8	35,1	24,2	58,1	67,8

### 3. Складові інфраструктури та їх вартість, млн грн

Складові інфраструктури	Модель				
	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Елеватор	3,9	3,5	3,9	10,7	13,7
Тваринницькі приміщення (МТФ)	90,2	101,0	83,7	246,1	246,1
Обладнання для МТФ	7,9	8,8	7,3	21,1	21,1
Придбання маточного поголів'я	73,1	81,7	68,0	195,6	195,6
БЕК	68,7	66,0	55,5	153,3	153,3
Модулі з переробки:					
молока	22,8	25,3	29,9	82,1	85,7
м'яса	3,4	3,8	3,2	8,9	8,9
Склади для продукції	1,7	1,8	2,1	5,8	8,7
Сховища для:					
кормів	29,0	37,3	31,6	84,7	84,7
органічних добрив	5,0	5,1	5,1	9,0	10,0
ОЗС	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3
Усього на інфраструктуру					
млн грн	356,0	384,6	310,5	837,3	847,7
тис. грн/га	141,6	153,0	123,5	333,1	337,2

сте майже втричі порівняно з моделлю № 4. Виявилось, що підвищення жирності молока з 3,5 до 5% дасть змогу збільшити виробництво сметани і сиру в 1,5 раза.

Згідно з нинішньою структурою посівних площ і врожайністю культур (модель № 1) збір сухої рослинної біомаси в господарстві становить 13,4 тис. т. За використання разом із гноем на підстилку або на добриво всіх відходів рослинництва накопичення сухої органічної речовини становитиме 10 т/га.

Оптимізація водно-повітряного, поживного режиму ґрунту та сівозміни дасть змогу збільшити накопичення рослинної сухої речовини більш як у 4 рази. За її повного використання в тваринництві половина перетвориться в гній [4]. У процесі його переробки на біоенергетичному комплексі половина залишиться нерозкладеною у вигляді органічного добрива — біогумусу, половина — трансформується в біогаз [9]. Його спалювання на електростанції дасть змогу отримувати на 1 м<sup>3</sup> 2,4 кВт-год електроенергії та 2,8 кВт-год теплової енергії (табл. 2).

Сучасна інфраструктура підприємства за умови використання на добриво усіх надлишків

побічної продукції рослинництва забезпечує досить високі рівні рециркуляції біогенних елементів. Однак загальний обсяг їх кругообігу можна істотно розширити оптимізацією сівозміни та подальшим розвитком інфраструктури. Це насамперед відновлення роботи ОЗС «Хрещате», що дасть змогу значно збільшити продуктивність органічної системи удобрення за оптимізації водно-повітряного режиму ґрунту. При цьому, навіть за рециркуляції азоту 75–80%, фосфору — 91–93 і калію — 98–99%, для забезпечення оптимальної інтенсивності балансу цих елементів потрібно вносити мінеральні добрива [1]. Ефективним заходом оптимізації мінерального живлення рослин без залучення промислових туків є придбання концентрованих кормів (моделі № 5 і 6). Їх використання дає змогу повертати в ґрунт 160–175% від виносу з урожаєм азоту, 210–240 — фосфору і 120–130% — калію, чим і забезпечується систематичне розширення кругообігу макро- і мікроелементів, підвищення продуктивності посівів та перехід на засади органічного землеробства і виробництва.

Важливою передумовою підвищення родю-

**4. Реалізація продукції, млн грн**

Продукція	Модель					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Картопля	2,1	–	–	–	–	–
Молоко	5,5	–	–	–	–	–
Жива вага	8,2	–	–	–	–	–
М'ясопродукти	2,5	37,4	30,5	25,7	70,8	70,8
Вершки	–	77,4	85,8	103,1	494,6	502,9
Тверді сири	–	131,9	146,2	180,2	282,9	639,4
Теплоенергія	–	9,5	9,7	9,6	17,0	19,0
Електроенергія	–	37,9	40,0	39,4	70,2	78,1
Мінеральні добрива	2,9	10,8	12,6	12,0	25,2	27,6
Валовий дохід:						
млн грн	21,2	305,0	324,8	369,8	960,7	1337,8
тис. грн/га	8,4	121,3	129,2	147,1	382,2	532,2

чості ґрунту є забезпечення бездефіцитного балансу гумусу. Вважали, що коефіцієнт перерахунку післяжнивних і кореневих залишків у сухій речовині від урожаю кукурудзи МВС становить 0,16, їх коефіцієнт гуміфікації — 0,15, а щорічне утворення гумусу становить 0,47 т/га. При цьому під кукурудзою мінералізується 1,56 т/га гумусу з його дефіцитом 1,09 т/га [2]. Коефіцієнт гуміфікації органічного добрива після газогенерації (біогумусу) брали 0,2, тобто його компенсувальна доза має бути на рівні 5,5 т/га. За всіма досліджуваними моделями розвитку господарства розрахункова доза біогумусу перевищує цей показник.

Отже, наведені варіанти міжгалузєвої оптимізації вирізняються не лише високими виробничими показниками, а й забезпечують відтво-

рення родючості ґрунту та є екологічно сприятливими. Водночас удосконалення галузевої структури ДСП потребує значних капітальних затрат. У разі приведення інфраструктури у відповідність до потенціалу виробництва кормів (модель № 2) капітальні витрати становитимуть 356 млн грн (табл. 3). Збільшення поголів'я великої рогатої худоби за рахунок свиней потребуватиме додаткових тваринницьких приміщень, придбання маточного поголів'я, збільшення потужності сховищ для кормів, що підвищить вартість інфраструктури до 384,6 млн грн (модель № 3). Навпаки, за продуктивності дійного стада 10 тис. кг на рік чисельність тварин відповідно до наявної кормової бази скоротиться, що потребуватиме менших капітальних затрат на тваринництво (модель № 4). Розширення кор-

**5. Економічна оцінка моделей розвитку підприємства**

Показники, млн грн	Модель					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Капітальні затрати	–	129,3	141,0	123,5	333,1	337,2
Валовий дохід	8,2	121,3	129,2	147,1	382,2	532,2
Виробничі затрати	9,1	41,2	42,0	41,9	147,9	178,8
Чистий прибуток	–	80,1	87,2	105,2	234,2	353,3
Строк окупності інфраструктури, років	–	1,6	1,6	1,2	1,4	1,0

мової бази за рахунок залучення концентрованих кормів зовнішнього виробництва дасть змогу різко збільшити чисельність великої рогатої худоби зі зростанням вартості інфраструктури до 837,3–847,7 млн грн (моделі № 5 і 6).

Розвиток галузевої структури господарства дасть змогу істотно збільшити валовий дохід (табл. 4). Ціну реалізації картоплі, живої ваги та молока брали за даними Держкомстату в Чернігівській області у 2012 р. Реалізацію продуктів тваринництва брали середню в супермаркетах за винятком торгової націнки 20%. Вартість мінеральних добрив — 3 тис. грн/т, теплоенергії — 280 грн/Гкал, електроенергії — 1,345 грн/кВт·год.

Для об'єктивної економічної оцінки перспектив розвитку підприємства потрібно враховувати очікувані виробничі витрати: на корми та їх підготовку до згодовування (20%) розраховували за середньою обласною собівартістю силову і зерна або реалізаційною ціною в разі його придбання; на утримання тварин — коефіцієнт

1,5 до собівартості кормів, на переробку молока і м'яса — 20% від їх собівартості.

Порівняння валового доходу від реалізації отриманої продукції і виробничих витрат дає змогу визначити чистий прибуток (табл.5). Якщо за сучасних галузевої структури та продуктивності рослинництва і тваринництва виробництво по суті є неприбутковим, то оптимізація сівозмінного фактора, поживного і водно-повітряного режимів ґрунту з відповідним розвитком тваринництва, біоенергетики, переробки та зберігання продукції дасть можливість забезпечити цей показник на рівні 80 тис. грн/га. За максимального розвитку молочного скотарства за рахунок свинарства прибутковість збільшиться до 87 тис. грн/га, підвищення продуктивності дійного стада — до 105, залучення концентрованих кормів зовнішнього виробництва — до 234, за підвищення жирності молока — до 353 тис. грн/га. У всіх розглянутих варіантах це дає змогу забезпечити строк окупності капітальних затрат на рівні 1–2 років.

## **Висновки**

*Навіть за високих показників продуктивності рослинництва і тваринництва без міжгалузєвої оптимізації Філії «Чемер» ДСП «Чайка» забезпечити її високу прибутковість проблематично. Реалізація агроресурсного потенціалу осушуваних земель Полісся з отриманням максимальної кількості рослинної біомаси потребує подальшого раціонального її розподілу між продуктами харчування, біоенергією та органічними добривами з формуванням чистого прибутку 80 тис. грн/га. Однак, крім високої продуктивності рослинництва, потужними факторами підвищення еко-*

*номічної ефективності господарства є досягнення максимальних надоїв молока, поліпшення його якості та залучення концентрованих кормів зовнішнього виробництва. Формування адаптованої до агроресурсного потенціалу регіону галузевої структури підприємства забезпечуватиме розширене відтворення родючості ґрунту зі значно позитивними балансами гумусу, макро- та мікроелементів без застосування агрохімікатів. Це дасть змогу перейти на засади органічного землеробства і виробництва з відповідним подальшим поліпшенням економічних результатів.*

## **Бібліографія**

1. *Методика* суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України. — К., 1994. — 162 с.
2. *Нормативи* ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства. — К., 1998. — 158 с.
3. *Справочная книга* директора совхоза. Ч. 2. — М.: Сельхозгиз, 1956. — 1016 с.
4. *Справочник* по удобрениям. — М.: Колос, 1964. — С. 93–122.
5. *Тараріко Ю.О., Личук Г.І.* Моделювання агро-екосистем на інформаційній базі стаціонарного досліджу в Поліссі//Вісн. аграр. науки. — 2013. —

- № 3. — С. 53–58.
6. *Тараріко Ю.О., Бердніков О.М., Величко В.А.* Агроресурсний потенціал Лівобережного Полісся//Вісн. аграр. науки. — 2012. — № 7. — С. 16–20.
7. *Тараріко Ю.О., Бердніков О.М., Величко В.А., Козаченко О.А.* Потенціал виробництва продовольства і біоенергії в зоні Полісся//Вісн. аграр. науки. — 2013. — № 6. — С. 46–51.
8. *Формування* біоенергетичних агро-екосистем в зоні Полісся України. (Рекомендації). Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва Лівобережного Полісся. — К.: ДІА, 2012. — 248 с.
9. <http://ekotenk.com.ua/>

*Надійшла 13.05.2013.*