

---

# РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ І ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

---

УДК 001.895:330.341.1:631.145

## НАПРЯМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ОСУШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Л.В. Дацько, О.А. Козаченко, М.О. Дацько

*Інститут водних проблем і меліорації НААН*

*На інформаційній базі мережі стаціонарних агротехнічних дослідів в умовах Західного Полісся України обґрунтовано засади раціонального використання осушуваних земель. Шляхом багатоваріантного імітаційного комп'ютерного моделювання здійснено оцінювання варіантів розвитку галузевої структури аграрного виробництва стосовно умов регіону. Пріоритетним напрямом господарювання виявлено тваринницько-рослинницьку спеціалізацію з поглибленою переробкою у межах господарства.*

**Ключові слова:** *агроресурсний потенціал, водно-повітряний і поживний режими, осушені землі, родючість ґрунтів.*

---

За даними Держводагенства України в сільськогосподарському виробництві гумідної зони використовується близько 2,7 млн га осушуваних земель, в т.ч. орні землі у цих регіонах становлять 1,6–1,9 млн га [1]. Загальна зношеність елементів інженерної інфраструктури меліоративних систем за їх довготривалої експлуатації становить понад 63%, із них на міжгосподарській частині близько 62%, на внутрішньогосподарській – близько 65%. Водний режим майже на 50% площ осушуваних земель не регулюється і не відповідає агротехнічним вимогам сільськогосподарських культур, що на них вирощуються.

Сталий розвиток меліорованих агроландшафтів гумідної зони неможливий без стратегічно збалансованого поєднання агропромислового виробництва, у т.ч. відродження тваринництва з переробною галуззю та збереження природних агроecosystem, розширення зон заповідників і заказників, а також створення плантацій енергетичних, лісових і плодоягідних культур.

Це зумовлено доволі широким різноманіттям ґрунтових відмін, що мають різні агрохімічні та водно-фізичні показники родючості.

Мета роботи – провести моделювання системи землеробства відповідно до певної спеціалізації сільськогосподарського виробництва.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Агроресурсний потенціал зони осушення оцінювали на інформаційній базі дослідів «Розробити раціональну структуру посівних площ і сівозмін, систему обробітку та удобрення в сівозмінах, направлених на підвищення родючості ґрунту, збереження органічної речовини торфу і продуктивності торфоболотних ґрунтів», який виконується Сарненською дослідною станцією Інституту водних проблем і меліорації (ІВПіМ) НААН. Закладка дослідів – 1955 р. (Сівозмін: багаторічні трави, жито озиме, картопля, ячмінь, овес, кукурудза; ґрунт – торфовий) [2].

Моделювання здійснювали в 2 етапи:

© Л.В. Дацько, О.А. Козаченко, М.О. Дацько, 2014

1. Варіанти стаціонарних дослідів розглядали як моделі елементарних агроєко-систем. Варіанти дослідів: 1) контроль (без добрив) – імітує поширену сучасну практику без тваринництва і внесення добрив; 2) оптимізація поживного режиму ґрунту – оцінюють як ефективність застосування мінеральних добрив; 3) оптимізація водно-повітряного режиму ґрунту – завдяки високій урожайності в сприятливі роки імітує використання осушувально-зволожувальної системи (ОЗС); 4) варіанти з внесенням органічних добрив – моделюють вирощування зеленої маси кукурудзи з внесенням біогумусу як нерозкладеного залишку після вилучення біомаси з біогазу або від тваринницької галузі, побічним продуктом якої є органічне добриво.

2. Здійснювали подальше абстрактне моделювання раціонального використання осушуваних земель з метою формування найбільш збалансованої галузевої структури за різних рівнів продуктивності орних земель і тварин.

У стаціонарних дослідях площа облікової ділянки може бути різною і переважно становить 200–300 м<sup>2</sup>. З огляду на варіанти дослідів як на моделі агроєко-систем, розрахувати виробничі параметри на таку площу неможливо, тому для моделювання приймали площу в 1 тис. га орних земель.

Фактичні середні багаторічні показники врожайності культур у багаторічному досліді стали базою для моделювання. Насамперед було визначено можливі обсяги виробництва продукції. Відповідно до мети моделювання, підібрано необхідну інфраструктуру, проведено оцінювання виробничих витрат та рівня доходності отриманої продукції і, насамкінець, визначено період окупності затрачених капітальних вкладень.

Серед вказаних у схемі дослідів культур, за умов відсутності тваринництва, було обрано лише товарні культури, зокрема ячмінь і картоплю, оскільки вирощування у сівозміні дослідів вівса і жита озимого останніми роками в Рівненській області було збитковим. Наразі для опрацювання прийнято 6 моделей:

Модель № 1 (сучасна практика) – вирощування картоплі і ячменю на природному фоні родючості.

Модель № 2 (модель № 1 + ОЗС) – встановлення доцільності відновлення роботи меліоративної системи за сучасної суто рослинницької галузевої структури.

Модель № 3 (модель № 2 + НРК) – вплив одночасної оптимізації водно-повітряного і поживного режимів ґрунту за сучасної практики.

Модель № 4 (кукурудза + біоенергетичний комплекс) – вирощування найбільш продуктивної в цих ґрунтово-кліматичних умовах кукурудзи молочно-воскової стиглості з подальшою переробкою силосу на тепло- і електроенергію.

Модель № 5 (модель № 4 + тваринництво, 4 тис. кг/рік) – встановлення доцільності створення відповідної до існуючої кормової бази галузі молочного скотарства як складової інфраструктури з ОЗС і біоенергетичного комплексу.

Модель № 6 (модель № 4 + тваринництво, 8 тис. кг/рік) – модель аналогічна попередній, але із збільшенням удвічі продуктивності дійних корів.

Так, варіанти стаціонарного агротехнічного дослідів дають змогу змоделювати велику кількість сценаріїв реалізації агро-ресурсного потенціалу регіону і довести:

- переваги рослинницько-тваринницької спеціалізації над виключно рослинницькою (модель № 1–3);
- ефективність виробництва лише біоенергії (модель № 4);
- ефективність виробництва продукції тваринництва та її переробки порівняно з різним рівнем продуктивності тварин (модель № 5–6).

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За умовами моделі № 1 застосовували 2-пільну сівозміну, тому з площі 500 га у середньому буде зібрано 7,3 тис. т картоплі і 0,9 тис. т зерна ячменю. Згідно із сценарієм моделі № 2, що імітує роботу ОЗС, ці показники зростуть відповідно до 9,8 і 1,4 тис. т, а за оптимізації водно-повітряного та поживного режимів ґрунту (модель

№ 3) збільшаться до 17,9 і 1,9 тис. т. За умовами моделі № 4 вирощується кукурудза на енергетичні цілі в монокультурі на площі 1 тис. га з отриманням максимальної продуктивності посівів за штучного регулювання водного режиму та внесення добрив. За наявності галузі тваринництва така кількість кукурудзяної сухої маси розподіляється майже порівну між тваринами і гноєм, що переробляється на енергію. Тобто за моделями № 5 і № 6 виробництво біоенергетичних ресурсів зменшиться майже вдвічі. Однак у разі повної переробки продуктів тваринництва до кінцевих продуктів споживання (м'яса, сирів твердих і вершків) виробництво біоенергії частково компенсуватиметься переробкою відходів тваринницької галузі на біогазовому обладнанні. У моделі № 6 передбачено оцінити перерозподіл кормових ресурсів на підвищення молочної продуктивності (до 8 тис. кг/рік) завдяки скороченню виробництва яловичини (табл. 1).

Методика імітаційного моделювання передбачає розширення асортименту реалізованої продукції через її переробку. Відтак до кожної моделі рекомендовано інфраструктуру, що забезпечує виробничі та логістичні потреби підприємства.

Інформацію про переробні модулі, елеватори, біоенергетичні комплекси, сховища

тощо отримано з інтернет-ресурсів [3–14] як рекомендаційну, що передбачає альтернативний пошук аналогів необхідних потужностей від постачальників цих ресурсів (табл. 2).

Так, за сучасної поширеної практики ведення аграрного виробництва без добрив і меліоративної системи капітальні затрати на інфраструктуру становитимуть понад 10 тис. грн/га. Реконструкція (будівництво) ОЗС збільшить цей показник до 80 млн грн, а за сумісного поліпшення водно-повітряного та поживного режимів ґрунту — до 90 млн грн. Залучення до інфраструктури біоенергетичного комплексу з будівництвом сховищ для енергетичної сировини (силосу) і органічних добрив збільшить вартість інфраструктури до 136 млн грн. на 1 тис. га.

За розвитку тваринництва відповідно до існуючого потенціалу кормовиробництва капітальні затрати сягнуть 176 млн грн. Збільшення продуктивності наявного стада удвічі, з 4 до 8 тис. кг молока на рік, знизить вартість інфраструктури на 20 млн грн (скорочення витрат на утримання ВРХ на відгодівлі) — таблиця 2.

Для характеристики ефективності 6 моделей розвитку виробничої діяльності були використані такі показники: рентабельність, термін окупності, дохід, собівар-

Таблиця 1

## Виробництво продукції за моделями аграрного виробництва (на 1 тис. га)

Продукція	Модель, №					
	1	2	3	4	5	6
Бульби, тис. т	7,3	9,8	17,9	–	–	–
Зерно, тис. т	0,9	1,4	1,9	–	–	–
Електрика, млн кВт-год	–	–	–	12,6	7,4	7,3
Тепло, млн кВт-год	–	–	–	14,8	8,6	8,5
Добрива*, т	–	–	–	934	956	885
М'ясо, т	–	–	–	–	230	176
Сири, т	–	–	–	–	373	642
Вершки, т	–	–	–	–	426	676

Примітка: \* Аміачна селітра, суперфосфат, калій хлористий.

Таблиця 2

## Складові інфраструктури за моделями та їх потужність

Продукція	Модель, №					
	1	2	3	4	5	6
Сховища для картоплі, тис. т	8	10	18	–	–	–
Елеватор, тис. т	2	2	2	–	4	4
Сховища для силосу, тис. м <sup>2</sup>	–	–	–	26	14	14
Будівництво МТФ, тис. гол.	–	–	–	–	3,4	2,6
Комплект обладнання для МТФ* на 1 тис. гол.	–	–	–	–	1,7	1,3
Придбання маточного поголів'я, тис. гол.	–	–	–	–	1,7	1,3
Переробка м'яса, т на рік	–	–	–	–	230	175
Переробка молока, тис. т	–	–	–	–	7	11
Склади для зберігання готової продукції, тис. т	–	–	–	–	1,0	1,5
Біоенергетичний комплекс, тис. т біомаси	–	–	–	52	32	32
Сховище для органічних добрив, тис. т	–	–	–	2,5	1,5	1,35
Осушувально-зволожувальна система, одиниць	–	1	1	1	1	1
Комплекс техніки, одиниць	1	1	1	1	1	1
Вартість інфраструктури, млн грн	10,4	82,3	89,1	136,2	176,2	156,3

Примітка: \* молочнотоварна ферма.

тість, прибуток. Детальний опис методики наведено в рекомендаціях «Формування біоенергетичних агроєкосистем в зоні Полісся України» [15].

Зважаючи на неоднаковий сучасний рівень технологічного забезпечення різних господарств, для розрахунків було використано дані статистичної інформації щодо собівартості вирощування сільськогосподарських культур та цін їх реалізації [1]. Вартість додатково отриманих антропогенних ресурсів конвертувалась так: біогумус — у вартість мінеральних добрив станом на 01.08.2012 р.; біоенергія — у вартість електро- та теплоенергії відповідно до затверджених законодавством «зелених тарифів» [16]. За «зеленим тарифом» вартість 1 кВт-год електроенергії, отриманої з біопалива, становить 134,46 коп., що у 4 рази перевищує базову. Експлуатаційні витрати на ОЗС становлять 200 грн/га. Згідно з проектом реконструкції ОЗС на Сарненській дослідній станції, розробленому у 2010 р. співробітниками ІВПіП

НААН, вартість її відновлення орієнтовно становитиме 70 тис. грн на 1 га [17].

**Валовий дохід.** За площі вирощування бульб картоплі і зерна ячменю — 500 га (моделі № 1–3), на фоні природної родючості ґрунту валовий дохід становитиме 12,9 млн грн, в умовах регулювання вологозабезпечення — 17,7 млн грн, за поєднання оптимізації водно-повітряного та поживного режимів ґрунту — 31,3 млн грн (табл. 3).

У разі переробки біомаси кукурудзи на біоенергію (модель № 4) за реалізаційної ціни за «зеленим тарифом» на електроенергію 1300 грн/тис. кВт-год, на теплоенергію — 280 грн/Гкал та з урахуванням економії мінеральних добрив валовий дохід складе 23,0 млн грн. Це менше порівняно з вирощуванням зерна і картоплі в оптимальних умовах зволоження і живлення, але перевага полягає у відносній стабільності цін на біоенергетичні ресурси.

За продуктивності корів 4 тис. кг молока/рік (модель № 5) валовий дохід зрос-

Таблиця 3

## Реалізація продукції за моделями, млн грн на 1 тис. га

Продукція	Модель, №					
	1	2	3	4	5	6
Бульби	11,6	15,6	28,6	–	–	–
Зерно	1,3	2,1	2,7	–	–	–
Електрика	–	–	–	16,4	9,9	9,8
Тепло	–	–	–	3,6	2,4	2,4
Добрива	–	–	–	3,0	3,3	3,1
М'ясо	–	–	–	–	9,2	7,0
Сири	–	–	–	–	22,9	39,6
Вершки	–	–	–	–	14,5	23,0
Разом	12,9	17,7	31,3	23,0	62,2	84,8

те відносно рослинницької спеціалізації (модель № 3) удвічі — до 62,2 млн грн. Збільшення надоїв молока до 8 тис. кг/ рік без додаткових інфраструктурних затрат забезпечить цей показник на рівні 84,8 млн грн/тис. га орних земель.

**Виробничі витрати.** За середньої багаторічної врожайності картоплі на контролі 14,5 і ячменю 1,8 т/га витрати на їх вирощування складатимуть по 9,5 млн грн. Модель № 2 до технологічних затрат 9,5 тис. грн/га передбачає додаткові витрати: на експлуатацію ОЗС — 200 грн/га і на збирання додатково отриманої продукції — 600 грн/т. Модель № 3, крім експлуатації ОЗС і збирання додаткового врожаю ячменю і картоплі, враховує вартість мінеральних добрив та витрати на їх внесення (табл. 4).

За врожайності кукурудзи 52 т/га за найсприятливіших погодно-кліматичних умов затрати на 1 га становитимуть 8,2 тис. грн, або на 1 тис. га — 8,2 млн грн. Крім того, враховували експлуатацію ОЗС і біоенергетичного комплексу — разом 9,7 млн грн.

За моделями № 5 і № 6 з тваринництвом розрахунок виробничих витрат базувався на собівартості продукції рослинництва з додаванням витрат на їх переробку до кормової придатності та витрат на утримання худоби. Витрати на переробку продукції

тваринництва були на 20% більшими від вартості сировини. На 1 тис. га такі виробничі витрати склали для моделей № 5 і № 6 по 27 млн грн.

**Чистий прибуток.** За сучасних умов рослинницької практики господарювання прибуток на природному фоні родючості торфового ґрунту може становити близько 3 тис. грн/га. А регулювання водно-повітряного режиму дасть змогу подвоїти цей показник. Сумісна оптимізація водно-повітряного і поживного режимів ґрунту буде супроводжуватися зростанням прибутковості до 12 тис. грн/га. Біоенергетична спрямованість спеціалізації буде забезпечувати майже такий самий результат. Розвиток тваринництва дасть змогу щорічно отримувати з кожного гектара 35 тис. грн, а підвищення продуктивності молочного стада з 4 до 8 тис. кг/рік забезпечить максимальний ефект — майже 60 тис. грн/га (табл. 4).

**Окупність.** Окупність витрачених на новостворену інфраструктуру капітальних ресурсів визначалась за умов, коли фінансові ресурси на придбання інфраструктури були отримані на безвідсотковій основі. Якщо ці показники розрахувати за поточних умов кредитування (середня кредитна ставка — 26% [18]), то період окупності збільшиться на 25–30%.

Таблиця 4

## Економічна оцінка моделей розвитку підприємства з площею 1 тис. га орних земель

Показники, млн грн	Модель, №					
	1	2	3	4	5	6
Капітальні затрати	10,4	82,3	89,1	136,2	176,2	156,3
Валовий дохід	12,6	17,3	31,3	23,0	62,2	84,8
Виробничі затрати	9,5	11,5	18,9	9,7	26,9	27,2
Чистий прибуток	3,1	5,8	12,4	13,3	35,3	57,6
Термін окупності інфраструктури, років	3,4	14,2	7,2	10,2	5,0	2,7

Мінімально затратний варіант з будівництвом сховищ для продукції рослинництва та з придбанням комплексу техніки для якісного і своєчасного виконання польових робіт має доволі прийнятний термін окупності — 3–4 роки, але й рівень прибутковості відносно невисокий (модель № 1). Будівництво або реконструкція ОЗС подвоює чистий прибуток, однак велика вартість проекту зумовлює надто тривалий термін окупності — 14 років (модель № 2) — рисунок.

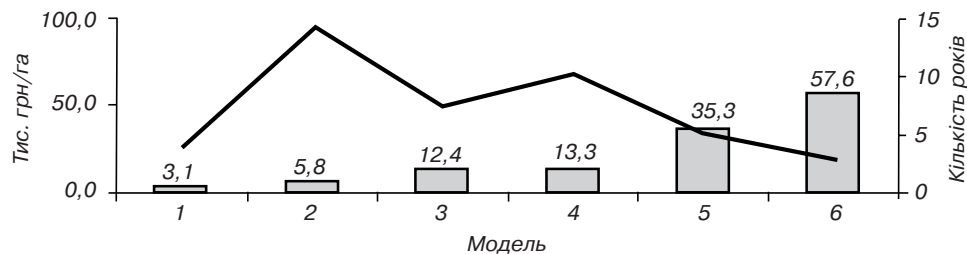
Проведений аналіз засвідчив також про економічну доцільність підвищення родючості торфових ґрунтів Західного Полісся. Так, систематичне застосування добрив в умовах регулювання водно-повітряного режиму ґрунту дає змогу скоротити термін окупності меліоративної системи удвічі (модель № 3).

Щодо прибутковості, біоенергетичний напрям розвитку аграрного виробництва в

умовах регіону може бути також достатньо перспективним, особливо на радіоактивно забруднених територіях. Однак значні капітальні затрати на інфраструктуру, зокрема на біоенергетичний комплекс і меліоративну систему, будуть окупатися дуже довго (модель № 4).

Доповнення інфраструктури галузями молочного скотарства, переробкою та зберіганням продукції дає змогу отримати велику кількість готових до споживання продуктів тваринництва з відносно стабільною і високою ціною реалізації. Це, разом з отриманими з відходів біоенергетичними ресурсами, забезпечує значну прибутковість, що своєю чергою доволі швидко компенсує великі капіталовкладення (модель № 5).

Важко переоцінити значення підвищення продуктивності дійного стада від 4 до 8 тис. кг молока на рік (модель № 6). Завдяки зниженню капітальних затрат на



Варіанти дослідження Сарненської ДС ІВПіМ НААН: — — період окупності, ■ — чистий прибуток

інфраструктуру, збільшенню ефективності виробництва наявної кормової бази та нарощуванню валового виробництва молочних продуктів термін окупності інфраструктури скорочується вдвічі — до 2,7 року, прибутковість, навпаки, зростає з 30 до 58 тис грн. з 1 га орних земель.

### ВИСНОВКИ

За рослинницької спеціалізації (зернові, картопля) та реконструкції ОЗС з регулюванням водно-повітряного режиму торфового ґрунту дає змогу подвоїти чистий прибуток, однак окупатися вона буде доволі довго.

Застосування добрив в умовах оптимального зволоження відносно контролю підвищить прибутковість у 4 рази і скоротить термін окупності ОЗС удвічі. Аналогічні показники отримано за моделювання суто біоенергетичної спеціалізації з ОЗС, однак через 10 років після завершення терміну дії «зеленого тарифу» перевагу буде мати виробництво товарної продукції рослинництва.

Активний розвиток молочного скотарства значно покращить економічні показники, особливо за високої продуктивності тварин, за умови переробки сировини до стадії продуктів і біоенергії.

Потужним чинником підвищення прибутковості та скорочення термінів окупності інвестицій є перехід у рослинництві від традиційних до малопоширених, але більш адаптованих до умов регіону кормових культур. Економічні показники аграрного виробництва значно покращуватимуться у разі вирощування тільки кормових культур з придбанням концентрованих кормів.

Отже, запропонований підхід до оцінювання різних напрямів господарювання на основі даних 58-річного стаціонарного досліджу є придатним до розгляду на умо-

вах конкретного сільськогосподарського підприємства з формуванням максимально замкнених циклів речовин, раціонального використання осушуваних земель і з досягненням кращих економічних показників господарської діяльності.

### ЛІТЕРАТУРА

1. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. Реєстр атестатів. Довгострокові стаціонарні польові досліді України / УААН ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського»; За ред. П.І. Коваленка, В.І. Кисіля, М.В. Лісового. — Х.: Вид-во «Друкарня № 13», 2006. — 119 с.
3. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zorgbiogas.ru/biogazovye-ustanovki/vygody>
4. Там само. — Режим доступу: <http://теплодомэко.рф/index.html>
5. Там само. — Режим доступу: <http://gscor.com/typy-zernokhranilishch-emkosti>
6. Там само. — Режим доступу: <http://www.agrocompas.com/component/comprofiler/userprofile/226.html?tab=AdsManagerTab>
7. Там само. — Режим доступу: [bratslav.com/ua](http://bratslav.com/ua)
8. Там само. — Режим доступу: [korovam.com.ua](http://korovam.com.ua)
9. Там само. — Режим доступу: <http://www.colaxm.ru/production/meat>
10. Там само. — Режим доступу: <http://www.praginvest.eu/molochnyje-fermy.html>
11. Там само. — Режим доступу: [http://milkprocessing.narod.ru/line\\_milk\\_1200\\_5000smettvorcir.htm](http://milkprocessing.narod.ru/line_milk_1200_5000smettvorcir.htm)
12. Там само. — Режим доступу: [http://www.asvholod.ru/prices/refrigerating\\_warehouses](http://www.asvholod.ru/prices/refrigerating_warehouses)
13. Там само. — Режим доступу: [www.bauer-technics.com/ru/tekhnologii-dlya-navoza](http://www.bauer-technics.com/ru/tekhnologii-dlya-navoza)
14. Там само. — Режим доступу: <http://ekotenk.com.ua>
15. Формування біоенергетичних агроєкосистем в зоні Полісся України (Рекомендації). Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва Лівобережного Полісся. — К.: ДІА, 2012. — 248 с.
16. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/601-17>
17. Біоорганічні системи землеробства в зоні осушення (Рекомендації). — К.: ДІА, 2014. — 216 с.
18. Голубородько С. На шляху до відродження / С. Голубородько // Агроперспектива. — № 7 (146). — 2012. — С. 57–63.