

[Електронний ресурс] / И.В. Прангишвили // Проблемы управления. — 2005. — № 5. — С. 28—32. — Режим доступа до статті:

<http://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-upravleniya-slozhnyimi-organizatsionnymi-i-sotsialno-ekonomicheskimi-sistemami>

19. *Лефевр В.* Алгебра совести / В. Лефевр. — М.: Когито-центр, 2003. — 136 с.

20. *Таран Т.А.* Математическое моделирование рефлексивного управления / Т.А. Таран, В.Н.Шемаев // Системні дослідження та інформаційні технології. — К. : Інститут прикладного системного аналізу НАН України та МОН України, 2005. — № 3. — С. 114—131.

Стаття надійшла до редакції 26.11.2013 р.

УДК [519.85:330.332.014]:631.452

*О. В. Ткач*, доц., к.е.н.,  
«Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана»

## **ОЦІНЮВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ІНВЕСТИВАННЯ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ЗА ПОЗИЧЕНІ КОШТИ**

*АНОТАЦІЯ.* За допомогою раніше розробленої автором математичної моделі економічних процесів відтворення родючості ґрунтів досліджено собівартість, реінвестування та фінансові результати хімічної меліорації ґрунтів при різних обсягах вкладень власних і позичених (кредитних) коштів. Показано доцільність інвестування цих процесів з використанням позичених коштів.

*КЛЮЧОВІ СЛОВА:* математичне моделювання, критерії оптимізації, кредитні ресурси, інвестування, відтворення родючості ґрунтів, хімічна меліорація, економічна ефективність.

*ANNOTATION.* The research has been made with the use of author's economic-mathematical model of soil fertility reproduction, which had been developed before. Prime price, reinvestment and the financial results of chemical land improvement at different volumes of own and credit investments were researched in this article. The expedience of credit resources application has been shown.

Стан природного ресурсного потенціалу, в тому числі екології, безпосередньо впливає на якість і тривалість життя насе-

лення. Економічний та екологічний комфорт є основою споживчого блага. Це положення передбачає практичну реалізацію прав людини та майбутніх її поколінь на екологічно чисте довкілля. Рівень та ефективність використання природних ресурсів є найважливішим критерієм стійкого розвитку країни, а якість довкілля, екологічна чистота її території — головним показником відповідності суспільного виробництва вимогам екологічнобезпечного господарювання в навколишньому середовищі.

Серед інших природних ресурсів землі належить особлива роль. В.А. Борисова пише: «Антропогенні фактори призводять до погіршення (деградації) стану земельних ресурсів; поступового зниження родючості ґрунту і запасів гумусу в ньому; порушення режиму ґрунтового живлення; знищення ґрунтової біоти; ерозії ґрунтів (водної і вітрової); підкислення ґрунтів; засолення і вилугування, заболочення ґрунтів; забруднення ґрунтів пестицидами і мінеральними добривами, важкими металами, компонентами промислових викидів і відходів...» [1, с. 10].

За оцінками академіка УААН В.М. Трегобчука [2], активна сільськогосподарська діяльність в Україні має негативний антропогенний вплив приблизно на 80 % загальної території країни. До господарського обороту залучено майже 2/3 поверхневого річкового стоку, що формується на її території, третина запасів підземних вод. «Внесок» АПК в екологічну кризу, а точніше — в забруднення і деградацію навколишнього середовища, становить пересічно 35—40 %, у т. ч. земельних ресурсів — понад 50 %. Забруднення поверхневих і підземних водних джерел продуктами ерозії ґрунтів та агрохімікатами перетворились на гостру національну проблему. Тобто, для покращення стану земельних ресурсів та екологічної ситуації потрібно здійснювати заходи по боротьбі з водною та вітровою ерозією, відновленню та підтримці в належному стані фізико-хімічних властивостей ґрунту. Так, періодичного вапнування потребують підзолисті, дернові, буроземні, болотні ґрунти Полісся. Ґрунти, які утворилися підлучною і степовою рослинністю на карбонатних породах (каштанові, солонцюваті, солончакуваті), для реалізації своєї високої природної родючості, навпаки, — потребують періодичного гіпсування.

У роботі [1] зроблено класифікацію факторів, які призводять до виникнення екологічних проблем і деградації земельних ресурсів. На рис. 1 [1, с. 11] приведено таку класифікацію:



Рис. 1. Класифікація факторів, що призводять до виникнення екологічних проблем в АПК і деградації земельних ресурсів

На теперішньому етапі розвитку країни відсутні умови для виділення необхідних бюджетних коштів для збереження та відтворення родючості ґрунтів, а однією з найважливіших проблем розвитку сільського господарства є інвестування. За сучасної соціально-економічної ситуації галузь розвивається екстенсивно, а вихід з кризи може затягнутися на багато років. Кредитоспроможність підприємств АПК оцінюється дуже низько, сільськогосподарські підприємства мають значну заборгованість, економічна ефективність їх виробництва дуже низька, тобто вони відносяться до проблемних, а тому Нацбанк не рекомендує кредитувати такі підприємства. Проблема кредитування сільськогосподарських підприємств розглянута у ро-

боті [3]. Автори роботи справедливо стверджують: «Існуючі методи оцінки кредитоспроможності позичальника ґрунтуються на визначенні ряду коефіцієнтів за даними балансу та фінансової звітності. Однак, як свідчить практика, більшість підприємств, що функціонують у виробничому секторі АПК, при використанні методик оцінки кредитоспроможності не мають перспектив на отримання банківського кредиту, оскільки за її результатами вони набувають статусу проблемних. Водночас, враховуючи потенційні можливості таких підприємств, кредитування останніх може забезпечити гарантовані доходи. Тому при оцінці кредитоспроможності проблемних підприємств необхідно застосовувати дещо інші підходи» [3, с. 58].

Нами розроблено математичну модель економічних процесів відтворення ґрунтів (хімічна меліорація) [4, с. 249—253], яка включає три критерії оптимальності: максимізація приросту товарної продукції від хімічної меліорації, максимізація прибутку від реалізації приросту товарної продукції, максимізація рентабельності приросту продукції від хімічної меліорації; обмеження: по площах ріллі, які потребують вапнування і гіпсування, по використанню вапна і гіпсу, по забезпеченню хімічної меліорації грошовими коштами, по грошових доходах  $t$ -го року, розподілу доходів на оплату відсотків за кредит, на повернення частини кредиту та реінвестування процесів хімічної меліорації.

Вузким місцем у розробці інформаційних систем агропромислового комплексу є відсутність відповідних банків економіко-математичних моделей. У сучасній літературі практично не зустрічаються економіко-математичні моделі збереження та відтворення родючості ґрунтів. Запропонована нами модель може бути вбудованою у відповідні інформаційні системи. Для інформаційного забезпечення економіко-математичної моделі [4] використовувалась статистична інформація, результати наукових досліджень відповідних інститутів, метеорологічних станцій, експертні опитування (досвід фахівців), спеціальна література тощо.

Перш за все, для розробки матриці економіко-математичної моделі хімічної меліорації ґрунтів необхідно визначити норми витрат вапна та гіпсу. Відповідна методика описана у роботах [5, с. 114—119; 7, с. 36—47; 8, с. 272—282]. Потреба ґрунтів у вапнуванні визначається комплексом показників: ступенем і величиною кислотності ґрунту, ступенем насиченості його основами, гранулометричним складом і вмістом органічної речовини, відношенням культур сівозміни до реакції середовища.

В Україні в усіх зонах поширення кислих ґрунтів незалежно від вирощуваних культур, фізичну дозу внесення вапна на 1 га визначають за величиною гідролітичної кислотності ґрунту, вмісту вологи та недіяльних (надто великих) часток [5, с. 115; 7, с. 37; 8, с. 275, 277]:

$$H_{\phi} = \frac{0,5H_2 \cdot S' \cdot h \cdot d \cdot 1000}{(100 - B)(100 - B)C}, \quad (1)$$

де  $H_{\phi}$  — фізична норма внесення вапнякового матеріалу, т/га; 0,5 — кількість грамів  $\text{CaCO}_3$ , необхідних для нейтралізації 1 мг-екв кислотності в 1 кг ґрунту;  $H_2$  — гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту;  $S'$  — 10000 м<sup>2</sup> (площа 1 га),  $h$  — глибина шару ґрунту, в який вноситься вапно, м;  $d$  — щільність ґрунту, г/см<sup>3</sup>;  $B$  — вміст вологи у матеріалі, %;  $B$  — вміст недіяльних часток матеріалу розміром понад 3 мм, %;  $C$  — сума карбонатів ( $\text{CaCO}_3$  і  $\text{MgCO}_3$ ) у матеріалі, %; 1000 — коефіцієнт для перерахунку.

У табл. 1 наведено орієнтовні норми внесення вапна залежно від рН та механічного складу ґрунтів [5, с. 116; 7, с. 38]. Фізична норма внесення розраховується за формулою (1).

Таблиця 1

**ОРІЄНТОВНІ НОРМИ  $\text{CaCO}_3$  (Т/ГА) ЗАЛЕЖНО ВІД рН (KCl)  
І МЕХАНІЧНОГО СКЛАДУ ҐРУНТІВ ПОЛІССЯ  
ТА ЗАХІДНИХ РАЙОНІВ УКРАЇНИ**

Ґрунти	рН (KCl)						
	< 4,0	4,1-5,5	4,6	4,7-4,8	4,9-5,0	5,1-5,5	5,6-5,7
Піщані та глинисто-піщані	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5
Супіщані	4,5	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Легкосуглинкові	5,5	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
Середньо-суглинкові	6,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,0

Для визначення потреб ґрунтів у повторному вапнуванні проводиться додаткове агрохімічне обстеження. Визначають показники, що характеризують ступінь і величину кислотності. У роботі [8, с. 278] приведено показники кислотності ґрунтів, при яких доцільне повторне вапнування. Циклом вапнування, після якого необхідна повторна меліорація, вважається шість років [6, 7, 8]. Середня періодичність вапнування ґрунтів у регіонах

України є різною: у Передкарпатті, Карпатах і Закарпатті — 4—6 років, Поліссі — 6—7, лісостеповій зоні — 6—9 років. Згідно з даними Інституту землеробства УААН, у Баришівському районі Київської області повторне вапнування слід проводити через шість років.

До хімічної меліорації належить і гіпсування лужних ґрунтів, які, залежно від вмісту увібраного натрію (% ємності катіонного обміну), поділяють на такі групи: несолонцюваті — менше 5 (рН < 7,2), слабосолонцюваті — 10—5 (рН 7,2—7,5), середньосолонцюваті — 15—10 (рН 7,5—8,0), дуже солонцюваті — 20—15 (рН 8,0—8,5), солонці — понад 20 (рН > 8,5) [5, с. 120]. Крім натрієвих солонців значні площі займають малонатрієві (магнієві) солонці, які мають всі ті ж властивості, що і натрієві.

У роботах [5, с. 121; 8, с. 280] описано методику розрахунку норм гіпсування за формулами:

для ґрунтів нейтрального засолення:

$$D = 0,086(Na - 0,05CKO)hd ;$$

для слаболужних ґрунтів:

$$D = 0,086(Na - 0,05CKO) + (S - 0,7)hd ;$$

для дуже лужних (содових) ґрунтів:

$$D = 0,086(Na - 0,05CKO) + (C - 0,7)hd ;$$

для малонатрієвих (магнієвих) солонців:

$$D = 0,086[(Na - 0,1CKO) + (Mg - 0,3CKO)]hd ,$$

де  $D$  — доза гіпсу ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ), т/га;  $Na$  — вміст увібраного натрію, мг-екв/100 г ґрунту;  $CKO$  — ємність катіонного обміну;  $h$  — глибина меліоративного шару ґрунту, см;  $S$  — вміст токсичної лужності у водній витяжці;  $C$  — вміст карбонату натрію у водній витяжці, мг-екв/100 г ґрунту;  $Mg$  — вміст увібраного магнію, мг-екв/100 г ґрунту.

Фахівці звертають увагу на той факт, що хімічні меліоранти не вирішують всіх проблем докорінного поліпшення солонців [5, 7, 9, 10]. Їх треба застосовувати у комплексі з агротехнічними, біологічними заходами тощо.

Фізичну норму внесення меліоранта обчислюють за формулою [8, с. 282]:

$$H_{\phi} = \frac{100 \cdot D_{CaSO_4}}{d}, \quad (2)$$

де  $H_{\phi}$  — фізична норма меліоранта, т/га;  $D_{CaSO_4}$  — рекомендована доза  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ , т/га;  $d$  — вміст  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  в матеріалі, %.

Ми застосовуємо математичне моделювання з метою оцінки доцільності кредитування збереження та відтворення родючості ґрунтів. При реалізації економіко-математичної моделі [4] з використанням критерію максимізації рентабельності виробництва ми зіткнулися з тим, що у множині допустимих планів знаходиться така підмножина, якій відповідає максимум рентабельності. У цьому випадку всі інші техніко-економічні показники приймають значення, які є далеко гірші від оптимальних. Тому недоцільно при дослідженні відтворення родючості ґрунтів використовувати критерій максимізації рентабельності. Таким чином, задачу розв'язували по двох критеріях, тобто максимізували вартість приросту продукції та прибуток, одержаний від реалізації цієї продукції. Розрахунки здійснено для СТОВ «Баришівське» Баришівського району Київської області. Меліоративний цикл для даного району становить шість років.

Розглянемо результати розрахунків по критерію максимізації приросту продукції. При наявності 100 тис. грн власних коштів і різних обсягах кредитних ресурсів, процес відтворення родючості ґрунтів за рахунок хімічної меліорації подано у табл. 2.

Навіть при 100 тис. грн кредитних коштів, маємо можливість за шість років провести хімічну меліорацію 37,6 % кислих і залужених ґрунтів, при 500 тис. грн — 88 %.

Фінансове забезпечення відтворення родючості ґрунтів за рахунок хімічної меліорації досить інтенсивно здійснюється за рахунок реінвестування (табл. 3). Навіть за умов 100 тис. грн власних коштів і 100 тис. грн кредитних, за перший рік реінвестування становило 63362 грн, а відповідно за шостий — 154194 грн, тобто у 2,43 разу більше. За умов використання 500 тис. грн кредитів, ці показники за перший рік становлять 132472, за п'ятий — 325437 грн, тобто у 2,46 разу більше. У п'ятому році здійснюється дострокове повернення кредиту в сумі 43982 грн, тобто 8,8 % від всього обсягу.

Таблиця 2

**ФРАГМЕНТИ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ПЛОЩ  
І СОБІВАРТОСТІ ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ  
ЗА РАХУНОК ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ ПРИ НАЯВНОСТІ 100 тис. грн  
ВЛАСНИХ КОШТІВ І РІЗНИХ ОБСЯГАХ КРЕДИТНИХ РЕСУРСІВ  
(КРИТЕРІЙ — МАКСИМУМ ВАРТОСТІ ПРИРОСТУ ПРОДУКЦІЇ)**

Показник		Обсяг вкладень, грн				
Власні кошти, грн		100000	100000	100000	100000	100000
Кредитні кошти, грн		100000	200000	300000	400000	500000
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1 рік	Вапновано, га	222,1	347,0	472,0	609,4	766,8
	Витрати вапна, т	1574,8	2362,2	3149,6	3937,0	4724,4
	Ґіпсовано, га	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Витрати Ґіпсу, т	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Всього меліоровано, га	222,1	347,0	472,0	609,4	766,8
	Питома вага, %	7,6	11,9	16,2	20,9	26,3
	Собівартість, грн	225299	345025	464750	584323	703648
2 рік	Вапновано, га	79,2	102,6	138,7	185,8	208,6
	Витрати вапна, т	498,9	646,6	794,3	929,1	1043,1
	Ґіпсовано, га	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Витрати Ґіпсу, т	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Всього меліоровано, га	79,2	102,6	138,7	185,8	208,6
	Питома вага, %	2,7	3,5	4,7	6,4	7,1
	Собівартість, грн	81356	115997	150481	183101	213201
. . .						
6 рік	Вапновано, га	309,2	378,2	57,0	0,0	329,6
	Витрати вапна, т	1545,9	1890,8	285,2	0,0	1252,6
	Ґіпсовано, га	0,0	4,6	310,6	512,7	289,8
	Витрати Ґіпсу, т	0,0	13,9	881,6	1154,7	579,6
	Всього меліоровано, га	309,2	382,8	367,6	512,7	619,4
	Питома вага, %	10,6	13,1	12,6	17,6	21,2
	Собівартість, грн	319819	484640	644339	802812	860603
	Меліоровано за 6 років, га	1096,7	1505,6	1811,7	2197,8	2568,7
Питома вага, %	37,6	51,6	62,0	75,3	88,0	
в т. ч. Ґіпсовано, га	0,0	4,6	310,6	696,7	738,1	
Витрати вапна за 6 років, т	6373,3	8395,7	8395,8	8395,7	9648,3	
Витрати Ґіпсу за 6 років, т	0,0	13,9	881,6	1706,7	1789,6	
Собівартість виконаних робіт за 6 років, грн	1037117	1499190	1946620	2381720	2753466	



Закінчення табл. 2

	1	2	3	4	5	6
7 рік	Вапновано, га	0,0	136,6	73,3	22,8	0,0
	Витрати вапна, т	0,0	860,5	575,4	186,3	0,0
	Гіпсовано, га	213,6	7,9	0,0	0,0	0,0
	Витрати гіпсу, т	537,3	23,6	0,0	0,0	0,0
	Всього меліоровано, га	213,6	144,5	73,3	22,8	0,0
	Питома вага, %	7,3	4,9	2,5	0,8	0,0
	Собівартість, грн	159280	121462	77038	24948	0,0
8 рік	Вапновано, га	257,5	313,1	0	425,9	379,1
	Витрати вапна, т	1743,4	2148,3	0,0	2496,8	2497,0
	Гіпсовано, га	20,8	0,0	106	0,0	0,0
	Витрати гіпсу, т	43,3	0,0	265,4	0,0	0,0
	Всього меліоровано, га	278,3	313,1	106,2	425,9	379,1
	Питома вага, %	9,5	10,7	3,6	14,6	13,0
	Собівартість, грн	245306	286571	78692	332121	332688
. . .						
12 рік	Вапновано, га	835,6	455,9	311,2	1291,3	681,2
	Витрати вапна, т	3831,8	2186,2	1886,5	5639,0	2588,6
	Гіпсовано, га	0,0	4,6	310,6	738,1	327,1
	Витрати гіпсу, т	0,0	13,9	881,6	1789,6	659,9
	Всього меліоровано, га	835,6	460,5	621,8	2029,4	1008,3
	Питома вага, %	28,6	15,8	21,3	69,5	34,5
	Собівартість, грн	505700	293239	512324	1273730	534454
Меліоровано за 7-12 рр, га	2920,4	2920,4	2920,4	2920,4	2920,4	
Питома вага, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
у т. ч. гіпсовано, га	738,1	738,1	738,1	738,1	738,1	
Витрати вапна за 7-12 рр, т	10984,3	10984,3	10984,3	10984,3	10984,3	

Використання кредиту сприяє значному приросту товарної продукції. За шість років, при кредиті 100 тис. грн, приріст товарної продукції становив 953608 грн, при кредиті 500 тисяч — відповідно — 2082373 грн, тобто у 2,18 разу більше.

Вартість приросту товарної продукції за два цикли, за умов кредитування з 100 тис. до 500 тис. грн, зростає з 4982629 до 6515018 грн, тобто збільшилася у 1,31 разу. На 1 га меліорованих земель відповідно було 1706 і 2231 грн приросту товарної продукції, тобто у 1,37 разу більше.

У табл. 4 наведено дані про фінансові результати відтворення родючості ґрунтів за рахунок хімічної меліорації, за умов 100 тис. грн власних коштів і обсягів кредитів від 100 тис. до 500 тис. грн.

Таблиця 3

**ДАНІ ПРО ПРОЦЕС РЕІНВЕСТИВАННЯ ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ  
ГРУНТІВ ЗА РАХУНОК ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ, ЗА УМОВ 100 тис. грн  
ВЛАСНИХ КОШТІВ І РІЗНИХ ОБСЯГІВ КРЕДИТУВАННЯ (КРИТЕРІЙ ОПТИ-  
МІЗАЦІЇ — МАКСИМІЗАЦІЯ ВАРТОСТІ ПРИРОСТУ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ)**

Показник		Обсяг вкладень, грн				
Власні кошти		100000	100000	100000	100000	100000
Кредитні кошти		100000	200000	300000	400000	500000
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1 рік	Вартість приросту продукції	78362	112116	145871	177998	207472
	Оплата відсотків	15000	30000	45000	60000	75000
	Реінвестування	63362	82116	100871	117998	132472
	Повернення частини кредиту	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Залишок	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 рік	Вартість приросту продукції	99749	139834	178255	212777	246517
	Оплата відсотків	15000	30000	45000	60000	75000
	Реінвестування	84749	109834	133255	152777	171517
	Повернення частини кредиту	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Залишок	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 рік	Вартість приросту продукції	128356	175625	217530	257806	297070
	Оплата відсотків	15000	30000	45000	60000	75000
	Реінвестування	113356	145625	172530	197806	222070
	Повернення частини кредиту	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Залишок	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4 рік	Вартість приросту продукції	166618	218547	268382	316108	362452
	Оплата відсотків	15000	30000	45000	60000	75000
	Реінвестування	151618	188547	223382	256108	287452
	Повернення частини кредиту	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Залишок	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 рік	Вартість приросту продукції	211329	274119	334221	391407	444269
	Оплата відсотків	15000	30000	45000	60000	75000
	Реінвестування	196329	244119	289221	331407	325437
	Повернення частини кредиту	0,0	0,0	0,0	0,0	43832
	Залишок	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6 рік	Вартість приросту продукції	269194	346066	418071	483661	524593
	Оплата відсотків	15000	30000	45000	60000	68425
	Реінвестування	154194	116066	73071	23661	0,0
	Повернення частини кредиту	100000	200000	300000	400000	456168
	Залишок	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Вартість приросту товарної продукції за 6 років		953608	1266307	1562330	1839757	2082373
Всього оплати відсотків		90000	180000	270000	360000	443425

Закінчення табл. 3

	1	2	3	4	5	6
7 рік	Вартість приросту продукції	233842	272830	304593	317084	317121
	Реінвестування	233842	272830	76182	317084	317121
	Залишок	0,0	0,0	228411	0,0	0,0
8 рік	Вартість приросту продукції	298789	348057	293415	390076	390555
	Реінвестування	298789	348057	521826	338097	0,0
	Залишок	0,0	0,0	0,0	51979	390555
9 рік	Вартість приросту продукції	362756	414766	397895	456565	340002
	Реінвестування	173386	414766	0,0	0,0	193717
	Залишок	189370	0,0	397895	508544	536840
10 рік	Вартість приросту продукції	372395	475264	347044	398263	342794
	Реінвестування	561765	475264	744939	0,0	879634
	Залишок	0,0	0,0	0,0	906807	0,0
11 рік	Вартість приросту продукції	486637	553141	492596	322964	518142
	Реінвестування	486637	281624	492596	1229771	518142
	Залишок	0,0	271517	0,0	0,0	0,0
12 рік	Вартість приросту продукції	561244	561244	561244	561244	561244
	Реінвестування	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Залишок	561244	832761	561244	561244	561244
Вартість приросту товарної продукції за 7-12 рр		2315663	2625302	2396787	2446196	2469858
13 рік	Вартість приросту продукції	518234	522364	528851	549822	561244
	Залишок	1079478	1355125	1090095	1111066	1122488
14 рік	Вартість приросту продукції	431900	419419	507645	442052	448764
	Залишок	1511378	1774544	1597740	1553118	1571252
15 рік	Вартість приросту продукції	339326	316918	363889	330534	448764
	Залишок	1850704	2091462	1961629	1883652	2020016
16 рік	Вартість приросту продукції	291425	213499	363889	330534	380590
	Залишок	2142129	2304961	2325518	2214186	2400606
17 рік	Вартість приросту продукції	132473	80050	152498	330534	123425
	Залишок	2274602	2385011	2478016	2544720	2524031
Вартість приросту товарної продукції - всього		4982629	5443859	5875889	6269429	6515018

Із табл. 4 бачимо, що зі збільшенням обсягів кредитів витрати на 1 га меліорованих земель збільшуються з 1035 до 1622 грн, тобто в 1,57 разу, відповідно прибуток зменшується з 671 до 609 грн на 1 га, тобто на 9,4 %, а рентабельність знижується з 64,9 % до 37,5 %, тобто на 27,4 %.

Таблиця 4

**ФІНАНСОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ВІДТВОРЕННЯ РОДУЧОСТІ ҐРУНТІВ  
ЗА РАХУНОК ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ, ЗА УМОВ 100000 ҐРН. ВЛАСНИХ  
КОШТІВ І ОБСЯГІВ КРЕДИТУ ВІД 100 ДО 500 тис. ҐРН  
(КРИТЕРІЙ — МАКСИМІЗАЦІЯ ПРИРОСТУ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ)**

Показник	Обсяг вкладень				
	100000	100000	100000	100000	100000
Власні кошти	100000	100000	100000	100000	100000
Кредитні кошти	100000	200000	300000	400000	500000
Всього меліоровано, га	2920,4	2920,4	2920,4	2920,4	2920,4
Питома вага, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
у т.ч. гіпсовано, га	738,1	738,1	738,1	738,1	738,1
Площа, меліорована у двох циклах, га	1096,7	1505,6	1811,7	2197,8	2568,7
Питома вага, %	37,6	51,6	62,0	75,3	88,0
Вартість товарної продукції - всього, ҐРН	4982629	5443859	5875889	6269429	6515020
на 1 га, ҐРН	1706	1864	2012	2147	2231
Собівартість - всього, ҐРН	3021745	3483818	3931249	4366349	4738094
у т.ч. оплата відсотків за кредит, ҐРН	90000	180000	270000	360000	443425
собівартість на 1га, ҐРН	1035	1193	1346	1495	1622
Прибуток - всього, ҐРН	1960884	1960041	1944640	1903080	1776926
на 1га, ҐРН	671	671	666	652	608
Рентабельність, %	64,9	56,3	49,5	43,6	37,5

Нами також здійснювались подібні розрахунки щодо оптимізації відтворення родючості ґрунтів за рахунок хімічної меліорації за критерієм максимізації прибутку від реалізації приросту товарної продукції. Отримані плани майже співпадають з оптимальними планами, які розраховані по критерію максимізації вартості приросту продукції, тому немає необхідності будувати компромісний план.

Оцінювання доцільності використання кредитів для відтворення родючості ґрунтів за рахунок хімічної меліорації здійснювалось з використанням економіко-математичної моделі [4] для різних варіантів власних коштів (від 100 до 500 тис.) та використання кредитних ресурсів (від 100 до 500 тис. ґРН).

У табл. 5 приведено фінансові результати оптимізації відтворення родючості ґрунтів за рахунок хімічної меліорації за умов, що власні кошти становлять 500 тис. ґРН, а запозичені від 100 до 500 тис. ґРН.

Таблиця 5

**ФІНАНСОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ВІДТВОРЕННЯ РОДИЮЧОСТІ ҐРУНТІВ  
ЗА РАХУНОК ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ, ЗА УМОВ 500000 грн ВЛАСНИХ КОШТІВ  
І ОБСЯГІВ ПОЗИЧЕНИХ КОШТІВ ВІД 100 ДО 500 тис. грн (КРИТЕРІЙ —  
МАКСИМІЗАЦІЯ ВАРТОСТІ ПРИРОСТУ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ)**

Показник	Обсяг вкладень				
	500000	500000	500000	500000	500000
Власні кошти, грн	500000	500000	500000	500000	500000
Кредитні кошти, грн	100000	200000	300000	400000	500000
Всього меліоровано, га	2920,4	2920,4	2920,4	2920,4	2920,4
Питома вага, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
у т.ч. гіпсовано, га	738,1	738,1	738,1	738,1	738,1
Площа, меліорована у двох циклах, га	2920,4	2920,4	2920,4	2920,4	2920,4
Питома вага, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Вартість товарної продукції - всього, грн	6734925	6734925	6734925	6734925	6734925
на 1га, грн.	2306	2306	2306	2306	2306
Собівартість - всього, грн	4144255	4319258	4494252	4669253	4796200
у т.ч. оплата відсотків за кредит, грн	75000	150000	225000	300000	326943
собівартість на 1га, грн.	1419	1479	1539	1599	1642
Прибуток - всього, грн	2590670	2415667	2240673	2065672	1938725
на 1га, грн	887	827	767	707	664
Рентабельність, %	62,5	55,9	49,9	44,2	40,4

**Висновки.** Використання математичного моделювання й інформаційних технологій значно підвищує ефективність планування економічних систем.

Фінансові показники підтверджують економічну доцільність використання кредитних ресурсів для відтворення родючості ґрунтів. Порівнюючи результати табл. 4 (перший варіант плану) і 5 (другий варіант плану), переконаємося, що при збільшенні власних коштів фінансові результати покращуються. У першому варіанті плану приріст валової продукції на 1 га збільшувався з 1706 грн до 2231 грн, у другому варіанті плану — 2306 грн для всіх рівнів кредитування, відповідно прибуток зменшувався, за умов першого плану, з 671 до 609 грн/га, у другому — з 887 до 664 грн/га, рентабельність відповідно — з 64,9 % до 37,5 % і 62,5 % до 40,4 %.

Фінансове забезпечення відповідних процесів інтенсивно здійснюється за рахунок реінвестування. Навіть за умов 100

тис. грн. власних коштів і 100 тис. грн кредитних, за результатами першого року хімічної меліорації реінвестовано 63362 грн, а відповідно за шостий рік — 153982 грн, тобто у 2,43 разу більше.

За умов використання кредитів 500 тис. грн, цей показник за перший рік меліорації становив 23535, за п'ятий — 40507 грн, тобто у 1,72 разу більше. У першому році здійснюється дострокове повернення кредиту у сумі 108937 грн, тобто 21,8 % від усього обсягу взятого кредиту, що дає змогу зменшити за шість років витрати по оплаті відсотків на 81701 грн.

### ***Література***

1. *Борисова В.А.* Відтворення природного ресурсного потенціалу АПК: економічні аспекти. — Суми: Довкілля, 2003. — 372 с.
2. *Трегобчук В.М.* Концептуальні основи сталого та екологічнобезпечного розвитку національного АПК // Проблеми сталого розвитку України: Зб. наук. статей. — К.: БМТ, 1998. — С. 93—106.
3. *Наконечний Т.С., Наконечний Я.С.* Оцінка доцільності кредитування підприємств агропромислового комплексу // Економіка АПК. — 2000. — № 7. — С. 58—61.
4. *Ткач О.В.* Дослідження економічної ефективності інвестування для відтворення родючості ґрунтів // Моделювання та інформ. системи в економіці: зб. наук. праць — К.: КНЕУ, 2012. — № 87. — С. 247—258.
5. Довідник агронома / Упоряд. В.А. Кононюк та ін.; За ред. Л.Л. Зіневича. — К.: Урожай, 1985. — 672 с.
6. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів / Б.С. Носко, Б.С. Прістер, М.В. Лобода та ін. / За ред. Б.С. Носка, Б.С. Прістера, М.В. Лободи. — К.: Урожай, 1994. — 334 с.
7. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур / П.О. Дмитренко, М.Л. Колобова, Б.С. Носко та ін. / За ред. П.О. Дмитренка. — К.: Урожай, 1987. — 208 с.
8. Охорона ґрунтів: Навч. посібник / М.К. Шикуча, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Капштик. — К.: Т-во «Знання», КОО, 2001. — 398 с.
9. *Самбур Г.М.* Гіпсування ґрунтів. — К.: Урожай, 1964. — 48 с.
10. *Самбур Г.М.* Поліпшення та використання солонцевих ґрунтів. — К.: Держсільгоспвидав, 1962. — 54 с.

Стаття надійшла до редакції 12.10.2013 р.