

Д-р Серджо Гомез и Палома, д-р Виторио Галерани, д-р Мери Раджи,  
д-р Давиде Виаджи, д-р Димитър Николов

## **МЕТОДИЧЕСКИ ПОДХОД ЗА ОЦЕНКА НА ИНВЕСТИЦИОННОТО ПОВЕДЕНИЕ НА ФЕРМЕРИТЕ ПРИ РАЗЛИЧНИ СЦЕНАРИИ НА РАЗВИТИЕ**

Представен е методически инструментариум за анализ на влиянието на ОСП върху инвестиционното поведение на земеделските стопанства за дългосрочен период на базата на директните плащания на единица площ. В изпълнение на поставената цел е предложена методология, която ще се използва за провеждане на анализ "ex ante" на инвестиционното поведение на фермерите по отношение на необлагодетелстваните селски райони, групирани в няколко типа стопанства.<sup>1</sup> Разработени са и сценарии за измерване влиянието на ОСП върху инвестиционното поведение на производителите в българското селско стопанство. Анализът на инвестиционното фермерско поведение и оценката на ефекта от различни сценарии на ОСП ще подпомогне разкриването на връзките между целите на политиката и поведението на земеделските производители

JEL: Q10; Q12

Присъединяването на България към ЕС поставя нови предизвикателства пред фермерите. Субсидирането за земеделските производители ще бъде значително по-голямо на фона на недостатъчна помощ за земеделието от националния бюджет. Последната реформа на общата селскостопанска политика (ОСП) на ЕС от 2003 г. се основава на директните плащания и на прекъсване на връзката между субсидии и производство. Предизвикателството за българските производители е да проявят гъвкавост и да използват тези субсидии за инвестиции в нови технологии и дълготрайни активи още в началния стадий от членството ни в ЕС.

Поради етапа, на който се намира България, и въвеждането на директните плащания е избрана пилотна страна за тестване на директните плащания в необлагодетелстваните райони. Тук са представени и резултатите от приложението на тази методика. Работната хипотеза е, че механизмите на ОСП ще имат противоречиво влияние върху фермерското инвестиционно поведение.

След въвеждането на директните плащания през 2007 г. за цялата страна методологията може да се приложи и за останалите земеделски райони.

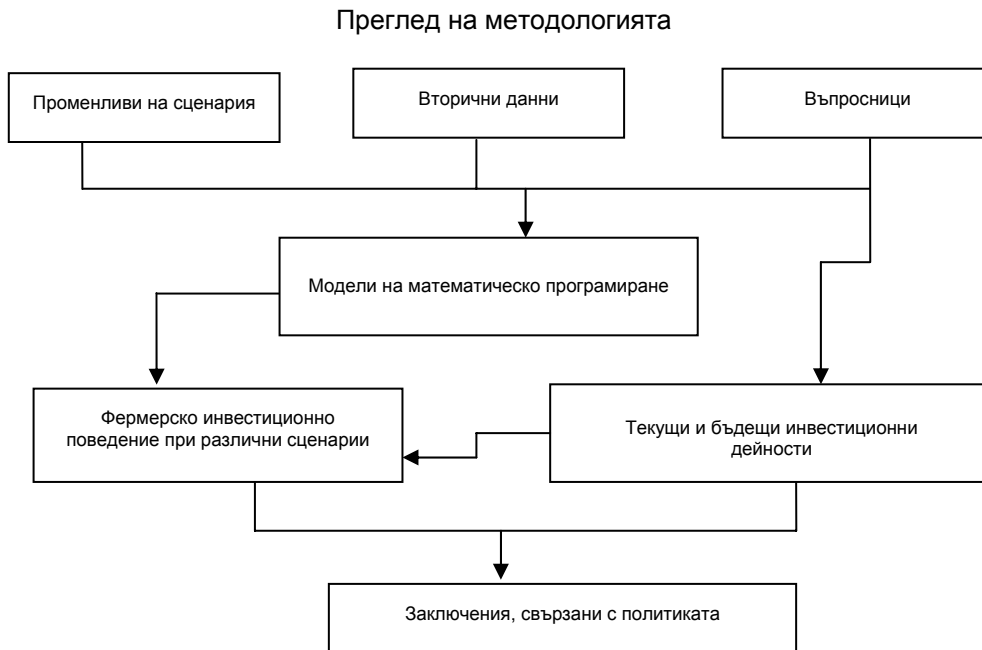
---

<sup>1</sup> Този методически подход е разработен и финансиран от Европейската комисия – Изследователски център, Институт за перспективни технологични проучвания (ИПТП), Севиля, Испания и Университета в Болоня, Италия (вж. Gallerani, Gomez y Paloma, Raggi, Viaggi, 2008). У нас той се прилага от Института по аграрна икономика в рамките на проект "Инвестиционно поведение на фермерите при различни политически сценарии за развитие", 2007-2008 г.

## Методология

Предлаганата методология за изследване на инвестиционното поведение на фермерите интегрира техните текущи инвестиционни намерения и моделира фермерско поведение при различни сценарии. На фигурата е направен преглед на стъпките на методологията.

Фигура



Избраният подход се основава на комбинация от сегашни и бъдещи инвестиционни дейности, от една страна, и очаквано фермерско инвестиционно поведение при различни сценарии, от друга. Първата група резултати е получена пряко от анкетно проучване на фермерски домакинства, а втората - чрез приложение на математическо моделиране на тези домакинства. Моделите са изпълнени при различни сценарии. Комбинацията от установено поведение и моделиране цели кръстосано компенсиране на недостатъците на всеки подход.

За изграждането на математическия модел за програмиране са използвани данни от въпросниците, както и вторични данни. Събраната от анкетите информация за сегашно и бъдещо инвестиционно поведение, както и друга такава, свързани с вземането на инвестиционно решение, се обработва чрез стандартни статистически описания и корелативна практика по отношение на основните променливи на политиката.

### **Характеризиране на сценариите**

Определянето на сценариите преминава през следните стъпки: идентификация на сценария; описание на сценария; характеризирание на сценария чрез количествени променливи; определяне на стойности за променливите на сценария. Последната стъпка осигурява входящите данни за модела. Предпочитани са простите сценарии за изчисляване на ефекта от простите променливи. За тази цел количествената дефиниция на сценариите е диференцирана само на базата на следните променливи:

- сума на публични плащания;
- механизъм на плащанията (на базата на земята, необвързани);
- пазарни цени за земеделските продукти.

Избраните сценарии, включени в модела, са:

1. Текуща политика и пазарни цени;
2. Директни плащания 1: реформа 2003 + текущи цени;
3. Директни плащания 2: реформа 2003 + по-ниски цени (сценарий на Световна търговска организация – СТО).

Първият сценарий е база за изчисляване на ефекта от директното плащане (необвързано с продукцията) и останалите алтернативни сценарии. В България тази хипотеза е представена от националната аграрна политика, като е въведена проста схема за плащания на площ (ПСПП). Последната предлага нарастващи плащания до 2013 г. при променящо се ниво. При базовите сценарии такива плащания са предвидени до 2013 г., а след това се предполага стабилизиране на нивото от 2013 г. Приема се цените да бъдат текущите (2008 г.) и да не се променят до края на времевия хоризонт.

Вторият сценарий показва ефекта от директното плащане. Той предвижда намаляване на цените с 20% чрез “експертно решение” –намалението е определено като разумен обхват от промени през разглеждания период. Това може да се окаже в противоречие със сегашните тенденции, характеризирани с растящи цени, но е полезно да се оцени реакцията на фермите при критични условия, ако това се случи в бъдеще.

Последният сценарий илюстрира ефекта от политиката на преките плащания, както е описано във втория сценарий, придружен от възможно по-високи цени на земеделските продукти, дължащи се на преговори със СТО. Местните условия, свързани с разходите на труд и производствените цени, се запазват постоянни в сценариите.

### **Избор на модел за инвестиционно поведение**

Това е динамичен програмен модел на фермерското домакинство. Изборът е мотивиран от следните съображения:

В съществуващата литература за инвестиционно фермерско поведение има празноти по отношение на техническото представяне на текущи и бъдещи активи, в които да се инвестира. Това може да не се отнася за някои

дълготрайни активи (земя), но за други да е важна изходна база (машини, активи, засягащи нови дейности, например производство на енергия). Приетият подход интегрира инженеринговата с икономическата информация. Моделите, свързани с прогнозиране на бъдещето, трябва да се съобразят с рамките на политиката (директни плащания) и в социален, и в икономически контекст (стокови пазари, източници на доход), характеризиращи решенията, вземани от фермерите. Съществуват два акцента в тази променяща се среда. От една страна, значението на селските домакинства/фирми се повишава, а от друга, се променя ролята на селското стопанство в цялата икономика. Тези резултати ще модифицират фермерството по начин, който не може да бъде разбран само на базата на минало поведение. Необходимостта от търсене на новаторски симулационни инструменти или новаторски приложения на съществуващите инструменти за подобряване на разбирането "ex-ante" на реформите на политиката е призната в литературата.

Поради специфичната нужда от анализ на фермерското инвестиционно поведение през следващите 5 години за целите на научното изследване е необходимо използването на подхода "ex-ante". Оптимизиращите (програмиращи) модели са предпочитани пред иконометричните. Този избор се дължи също на възможността за разглеждане на различните типове инвестиции в големи подробности и с изразени технически връзки с фермерските дейности, ресурси и финансовите ограничения. Тъй като решенията за трудовите ресурси и спестяванията са ключови при определяне на инвестициите и взаимодействат с производствения и потребителския доход, то и управлението на риска за цялото семейство се смята за предпочитано в модела на домакинство. Той е неделим при управлението на труда и капитала. Несигурността трябва да се вземе под внимание от гледна точка на политиката и пазарните променливи. Нелинейната спецификация на модела е за предпочитане за предпазването му от генериране на екстремни нереалистични резултати и позволява по-голяма гъвкавост. В контекста на избраната методология прекъснатото линейно приближение е смятано за по-последователно.

За целите на изследването се използва системен фермерски подход. Моделът е индивидуално прилаган към три избрани фермерски домакинства на базата на критерии за локализация и специализацията, а не към цялата територия. В бъдеще той може да се приложи и на регионално и национално ниво, особено от гледна точка на управлението на връзката между земя, фермерска структура и инвестиции.

Имайки предвид перспективата за домакинството, се очаква мулти-целевият модел да подобри надеждността на резултатите. Така или иначе, уместността на различните цели е емпирична материя и трябва да се проверява за всеки отделен случай. Предложеният моделиращ подход изисква адекватно събиране на данни от фермите. Затова е необходимо да

се управлява внимателно балансът между детайлната информация и задоволителната степен на представителност.

Поради целите на изследването е поставен акцент на актуалното пред миналото. С други думи, в резултат от приложението на модела се очаква да се произведе емпирична надеждна информация за инвестиционните механизми и влиянието на политиката, дори ако това се прави за сметка на степента на статистическа представителност. Диференциацията на фермите е взета под внимание по отношение на калибрирането на достатъчно надежден модел.

Разработеният модел се основава на достиженията, публикувани в три основни труда. Garderbroeck и Oude Lansik (2004) дават изчерпателен теоретичен модел, построен на базата на литературата върху инвестициите.

Asseldock и др. (1999) разработват програмен подход към въвеждането на фермерска технология. Това е само един пример от литературата, използваща програмния и изчислителния инструмент за инвестиционно поведение.

Очаква се чистата максимизация на нетната настояща стойност (ННС) да не е задоволително представена от обективната функция за вземане на решение, особено при определяне на перспектива за домакинството. Затова се взема предвид мултиобективен вариант на модела. Последният подобрява надеждността на резултатите от него. Въпреки това връзката на различните цели е емпирична материя и трябва да бъде проверявана за всеки отделен случай.

Wallace и Moss (2002) представят мултикритериен модел, приложен към стратегически решения от гледна точка на фермерското домакинство. Относително малко са публикациите, позоваващи се на мултикритериен анализ в комбинация с мултипериодно планиране. Използвани са редица други материали, свързани с изчисляване на ефекта от преките плащания върху инвестициите и с определяне на съответните променливи, частично разработени от Roche и McQuinn (2004), Sckokai и Moro (2006), Peerlings (2005), Goodwin и Mishra (2005), Happe (2004) и Lagerkvist (2005) и др.

### Теоретичен модел

Моделът е изграден за симулиране на фермерското инвестиционно поведение по отношение на външните сценарии. Входящите данни са стойностите на параметрите (външни за представените ферми). Продукт на модела е получаването на устойчиви индикатори за всеки разглеждан сценарий. Ефектът от различните сценарии е изчислен чрез сравнение с базовия.

Теоретичният модел за вземане на решение на ниво домакинство следва подхода за максимизация (вж. символите в Приложението):

$$(1) \quad Z(x) = F[z_1(x), z_2(x), \dots, z_q(x), \dots, z_Q(x)]$$

където:

$$(2) \quad x \in X$$

$$(3) \quad x \geq 0$$

Целевата функция представя ползата за домакинството. От фермерското домакинство се очаква да максимизира определената функция като комбинация от множество критерии, всеки определен като функция от набор от различни решения. Тези критерии се свеждат до един, когато е налице максимизация на печалбата, която е субект на ограничаващи условия върху променливите на решението, представено чрез изпълним набор от неотрицателни ограничения. Привеждайки това към емпиричния модел, трябва да дефинираме по-подробно структурата на обективната функция и на вероятния набор.

В напълно динамичния ННС максимизиращ модел, който е взет на първо място за отправна точка в това изследване, обективната функция е изразена чрез стандартно ННС изчисление през времевия хоризонт:

$$(4) \quad \text{Max} \sum_t \rho_t Y_t$$

където:

$$(5) \quad Y_t = y_t^a + y_t^l + y_t^c + y_t^I + y_t^{tc} + y_t^p$$

$$(6) \quad y_t^a = \sum_i x_{i,t} g m_i - v_m^p v_m^p$$

$$(7) \quad y_t^l = \sum_h I_{h,t}^{out} w_h^{out} - \sum_j I_{j,t}^{in} w_j^{in}$$

$$(8) \quad y_t^c = c_t^- r^- - c_t^+ r^+$$

$$(9) \quad y_t^I = \sum_m \sum_\tau I_{m,t,\tau}^- k_{m,\tau} - \sum_m \sum_\tau I_{m,t,\tau}^+ k_{m,\tau}$$

$$(10) \quad y_t^{tc} = TC^- \sum_m \sum_\tau I_{m,t,\tau}^- k_{m,\tau} + TC^+ \sum_m \sum_\tau I_{m,t,\tau}^+ k_{m,\tau}$$

$$(11) \quad y_t^p = \sum_i x_{i,t} \Psi_{i,t} + \Psi_t^d$$

Ограниченията и равенствата, определящи набора за изпълнимостта, са следните:

Инвестиция и капитал:

$$(12) \quad I_{m,t,\tau} = I_{m,t-1,\tau-1} + I_{m,t,\tau}^+ - I_{m,t,\tau}^-$$

$$(13) \quad K_t = \sum_m \sum_q I_{m,t,\tau} k_{m,\tau} + \chi_t$$

$$(14) \quad k_{m,\tau} = \gamma_{m,\tau} k_{m,0}$$

Методически подход за оценка на инвестиционното поведение на фермерите...

$$(15) \quad I_{m,l,\tau} = I_{m,\tau}^i$$

$$(16) \quad I_{m,T,\tau}^- = I_{m,T,\tau}$$

Дейности:

$$(17) \quad \sum_i x_{i,t} a_{i,s} \leq rhs_s$$

$$(18) \quad \sum_i x_{i,t} a_{i,z} \leq \sum_m I_{m,t,\tau} v_{m,z} + v_m^p$$

$$(19) \quad gm_{i,t} = \mu_i p_{i,t} - e_{i,t}$$

Ликвидност, кредити и външно инвестиране:

$$(20) \quad S_t = Y_t - C_t$$

$$(21) \quad \chi_t = \chi_{t-1} + S_{t-1}$$

$$(22) \quad \sum_m \sum_q I_{m,t,\tau}^+ k_{m,\tau}^+ + \sum_j l_{j,t}^{in} w_{j,t}^{in} + y_t^{tc} + \sum_i x_i e_i + c_t^- \leq \chi_t + \theta_t$$

$$(23) \quad \theta_t \leq \delta K_t$$

Труд:

$$(24) \quad \sum_i x_{i,t} a_i^l + l_{h,t}^{out} \leq L_{h,t}^l + l_{j,t}^{in}$$

Плащания:

$$(25) \quad \Psi_t^d = SFP \frac{\sum_i x_{i,t} n_i^u}{n}$$

Позитивни ограничения:

$$(26) \quad x_{i,t}, l_j^{in}, l_h^{out}, I_{m,t,\tau}, I_{m,t,\tau}^+, I_{m,t,\tau}^-, c_t^+, c_t^-, S_t, \theta_t, n, n_t^u, \chi_t \geq 0$$

Възприета е линейна амортизация на дълготрайните активи.

Равенство (17) покрива съответните технически ограничения. Те са много различни от един до друг случай и са определени като най-подходящи. Общо казано, най-честите резултати са:

- управление на вътрешното потребление, например хранене на животните със собствен фураж, употреба на оборски тор;
- сеитбооборот;
- пазарни ограничения;
- земя, квоти и производствени права, общо третираны в категорията на инвестициите.

Тъй като моделът се отнася до индивидуални ферми, той не е особено подходящ за третиране на структурни промени и размени на земя. За да се запази моделът "консервативен" (т.е. за да се избегне нереално увеличаване на фермите чрез закупуване на земя), разширение на фермата е разрешено само ако покупката на земя е вече планирано. В други случаи наличността на земята се смята за фиксирана и тенденцията към разширение ще се решава на базата на маргиналната ѝ стойност.

Транзакционните разходи са включени, за да се вземат под внимание и да се избегне нереално безразличие по отношение на покупка или продажба на дадена вещь или нейното задържане. Тези разходи са много и не можем да съберем нужното количество информация чрез анкета. По време на тестването се опитахме да изчислим разумното време за сключване на сделките плюс свързаните административни разходи. Открихме, че тази стойност може да варира значително от една до друга ферма и е осреднена като унифициран процент от стойността на дълготрайния актив.

Описаният модел е детерминистичен. Несигурността е главен компонент за инвестиционните решения в редица ситуации и е основен проблем в значителна част от публикациите, свързани с инвестициите. Много от параметрите на модела могат да се приемат за несигурни от гледна точка на управлението. Когато работим с подобни резултати, използвайки модела, трябва да имаме предвид, че съображенията за несигурността или риска до голяма степен са уловени както в ограниченията, така и в целевата функция. Например мултикритерийният анализ може да включва много аспекти на несигурност; комбинирането на култури или сеитбооборота може да разреши проблемите, свързани с риска. Поради това основната идея е първо да се направи опит за разрешаването на тези проблеми чрез ограничаващите условия и целевата функция на базовия модел. Дали това е задоволително, се проверява чрез калибриране и процес на валидация. Извършва се проверка и дали стойностите, генерирани от модела, са достатъчно близки до планираните (в нашия случай това, което фермерът е обявил като намерения за следващите 5 години).

Моделът е предназначен за решаване на линеен проблем с цел опростяване на изчисленията. Също поради изискванията за смесени, изразени с цели числа решения за инвестициите, прибавянето на нелинейности към променливите с цели числа може да направи решенията по-трудни. Нелинейните компоненти са третирани чрез непрекъснати линейни функции за всички аспекти, за които моделът достига достатъчна степен на детайлност. Например за нивото на труд в домакинството са изчислени различни възможни разходи, зависими от установените нефермерски заплати на всеки компонент. Това е широко използвано решение в линейните програмиращи модели (Hazell and Norton, 1986; Hillier and Lieberman, 2005).

Въпреки че е съществен, анализът на технически промени не е основна цел на това изследване. В модела техническите промени се смятат само за



въведени във възможни инвестиции, а не за отделна променлива. Този избор е наложен от опита за ограничаване на броя на променливите, определящи резултатите от модела, както и от желанието те да се направят по-разбираеми.

Изчислението на социалните и икономическите индикатори за устойчивост, както и на дела на необработваната земя е важно предимство на модела. Същевременно въведените променливи могат да произтичат директно от сърцевината на модела и целевата функция. Те включват следните показатели:

- икономически - фермерски доход; общ доход на домакинството; нетна инвестиция;
- социални - използване на труд;
- свързани с околната среда - използване на азот; използване на пестициди; използване на вода.

Индикаторите за азот, пестициди и вода произтичат директно от комбинацията от дейности с помощта на съответни коефициенти на околната среда:

$$(27) \quad E_o = \sum_i x_{i,t} a_{i,o}$$

Според задачите на изследването резултати се очакват за фермерското инвестиране и ефекта от него за прогнозен период от 5 години. Тъй като инвестицията е решена на базата на разумен времеви хоризонт, в модела е разгледан по-дълъг период с цел да се оправдае изборът на инвестициите през последните години.

Вземайки предвид тези изисквания, моделът е решен за времеви хоризонт от 23 години (на стъпки от по 8 години в рекурсивната версия), определяйки като крайна 2030 г. Този период изглежда достатъчно дълъг за изчисляване на доходността на повечето инвестиции и е съвместим с времевата скала на поне някои от предвидените сценарии.

### **Потенциално разширение на мултицелевия рекурсивен модел**

Моделите, опитващи се да интерпретират поведението на домакинствата (вместо проста фермерска оптимизация), се стремят да се придвижат от подхода на ННС към вземане под внимание на многобройни критерии (потребление, стойност на домакинството). Дали фермерските домакинства правят инвестиционен избор по начин, който е по-добре представен чрез мултикритериен вземане на решение, е емпиричен резултат. На практика в дълга серия обективната функция може често да се допусне до една цел, представена чрез максимизация на нетните парични потоци на домакинството. Това е спорно от теоретична гледна точка, но е приемливо да се смята, че са възможни случаи, когато други критерии освен максимизацията на печалбата биха могли да подобрят модела. Във всички случаи моделът на ННС може да се вземе за основа.

Моделът е решен първо като изцяло динамичен за кратък времеви хоризонт ( $n$ ). Така изборите за 1 година се запазват фиксирани и моделът е решен за време от  $1+1$  до  $n+1$ . Процедурата продължава по същия начин, придвижвайки се напред с 1 година на всяка стъпка, докато началното време е равно на  $m$ , което е броят на годините, за които искаме да генерираме резултатите от модела. Времеви хоризонт е избран в зависимост от най-вероятно използваното от фермите, произтичащо от отговорите им по отношение на бъдещите променливи.

В зависимост от събраната информация постигането на целите се осъществява по следните 2 начина:

- Целите, които трябва да бъдат “абсолютно” изпълнени, са въведени като ограничаващи условия в модела, особено ако са свързани с компонента за консумация.

- Целите, за които има степен на гъвкавост (възможност за компенсиране/ търговия), са въведени в целевата функция.

Двете условия не се изключват и можем да намерим минимум ограничаващи условия за същата цел до някакво ниво, както и възможност за максимизиране на целта над това ниво.

Ако фермерът установи, че има минимално ниво на някои от следващите цели, които не иска да приеме като план, се прибавят ограничения като:

$$(28) \quad z_q \geq z_q^{\min}$$

Тези ограничения трябва да се разглеждат внимателно, тъй като могат да доведат до неизпълнимост. В повечето случаи тези минимални изисквания са въведени в  $C_i$  (потребление). Ако моделът се редуцира до ННС максимизиращ модел с някои ограничаващи условия за целите като потребление,  $C_i$  може да приеме форма на параметър. В други случаи  $C_i$  и други цели не са установени като параметри, а като променливи, които приемат стойности, определени от максимизацията на целевата функция и свързани с ограничение за неравенство.

За гъвкави цели, които се приемат от домакинството, за да се извършва взаимна размяна, е използвана мултикритерийна целева функция (Romero and Rehman, 2003):

$$(29) \quad \text{Max } Z = \sum_q \omega_q z_q$$

Стойността на всеки атрибут е изчислена с използване на специфична процедура, зависеща от естеството на целта (нетна стойност на домакинството, развлечения). Потреблението е свободна променлива, свързана с възможностите за доход и изискванията за инвестиции. Някои цели произтичат от извършваните във фермата дейности (отглеждане култури) и се изчисляват основно по следния начин:

$$(30) \quad z_q = \frac{1}{T} \sum_t \sum_i a_{iq} x_{i,t}$$

Направените анкети могат да включват списък, вземайки под внимание потенциални цели на домакинството (ниво на потребление, развлечения, богатство на домакинството). Теглата се получават от степенуването на целите, дадени от домакинството, използвайки реципрочната формула за степенуване от първа инстанция (Wallace и Moss, 1981).

Изпълнението и разработването на модела е осъществено, използвайки GAMS - най-употребяваният софтуер за икономически оптимизационни модели (MacCarl, 2004). Поради естеството на избора на инвестиции (и по възможност на други компоненти за вземане на решение) моделът е пресметнат като задача с цели числа. Предварителният анализ на тези ферми дава задоволително решение, използвайки CPLEX с 1% толеранс при търсенето на решения за целите числа.

### Приложение на модела

Избраният модел за оценка на ценовите сценарии върху фермерските доходи и инвестиции в България се базира на динамичните програмни модели за селски домакинства, описани от V. Gallerani и др. (2008). Моделът максимизира нетната настояща стойност в рамките на предвидените три сценария:

- Сценарий 1, базов - предполага запазване на сегашната ситуация до 2030 г.;
- Сценарий 2, (-20%) - допуска намаляване на цените в земеделието с 20% до 2030 г.;
- Сценарий 3, (+20%) - предполага увеличение на цените в земеделието с 20% до 2030 г.

Примерът, илюстриращ приложението на разработения модел, се базира на информация, събрана от проведената анкета от ИАИ през 2007 г. в необлагодетелстваните райони. В тях е експериментирано директно плащане на единица площ за периода 2006 - 2007 г. От анкетираните 86 селски домакинства са избрани три ферми, които са от фамилен тип (табл. 1).

Таблица 1

Представяне на моделираните земеделски стопанства

Ферма	Собствена земя, ха	Наета земя, ха	Специализация	Членове, работещи извън семейството
BGPCA1	0.7	34.7	Растениевъдство - полевъдство	2
BGPCA2	0	31	Животновъдство	1
BGPCA3	0	2.5	Растениевъдство – зеленчукопроизводство	1

Две от стопанствата са специализирани в растениевъдството, а третото - в животновъдството. Във всяка от разглежданите ферми наличието на наета земя има решаващо значение относно факторите на производство. Резултатите от приложението на трите избрани сценария са представени на табл. 2.

Таблица 2

Влияние на сценариите върху доходите от земеделие

Мярка	Ферма	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
EUR/год.	Ферма 1	217	175	611
	Ферма 2	26 126	16 685	35 646
	Ферма 3	6139	4633	7645
Индекс (%) при сценарий 1 = 100	Ферма 1	100	80	281
	Ферма 2	100	64	136
	Ферма 3	100	75	125

Приходите, зависещи от земеделските дейности, са от съществено значение за ферма 2 и 3, докато за ферма 1 са почти равни на нула. Това е резултат от факта, че последната е твърде зависима от размера на наетата земя и се занимава с други неземеделски дейности. Намалението на цените с 20% ще доведе до спадне на доходите с 20 - 36%, а увеличението им с 20% - до повишаване на доходите във ферма 1 със 281% и със 125 - 136% в другите две ферми.

Влиянието на избраните сценарии върху доходите от земеделието е анализирано и от гледна точка на връзката между дохода от земеделието и общия доход на домакинството (табл. 3).

Таблица 3

Влияние на сценариите върху доходите на домакинствата

Мярка	Ферма	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
EUR/год.	Ферма 1	10 870	10 817	11 335
	Ферма 2	36 399	24 772	48 122
	Ферма 3	22 961	21 104	24 819
Индекс (%) при сценарий 1 = 100	Ферма 1	100	100	104
	Ферма 2	100	68	132
	Ферма 3	100	92	108

Влиянието на сценариите е почти незабележимо при първата ферма, не много силно при третата и значително при втората, която е твърде зависима от доходите от земеделието. Инвестициите при базовите условия имат тенденция да бъдат негативни при първата ферма и позитивни при останалите (вж. табл. 4).

Таблица 4

Влияние на сценариите върху инвестициите

Мярка	Ферма	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
EUR/год.	Ферма 1	605	605	559
	Ферма 2	327	327	327
	Ферма 3	76	76	76
Индекс (%) при сценарий 1 = 100	Ферма 1	100	100	93
	Ферма 2	100	100	100
	Ферма 3	100	100	100

Сценарият с понижаване на цените не влияе върху равнището на приходите, докато този с увеличението им с 20% се отразява само върху първата ферма с намаление на инвестициите. Разработените сценарии влияят и върху връзката на трудовите разходи и доходите в земеделието (табл. 5).

Таблица 5

Влияние на сценариите върху труда

Мярка	Ферма	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
EUR/год.	Ферма 1	2	2	8
	Ферма 2	1801	1801	1841
	Ферма 3	502	502	502
Индекс (%) при сценарий 1 = 100	Ферма 1	100	100	500
	Ферма 2	100	100	102
	Ферма 3	100	100	100

Най-силно влияние върху използваните трудови ресурси има последният трети сценарий върху първата ферма. В този случай повишаването на цените с 20% предизвиква четири пъти по-голяма нужда от допълнително нает труд.

\*

Използването на модели за оценка на бъдещото поведение на фермите има съществен принос за обогатяване на знанията относно влиянието на политиката и пазарните сценарии върху икономическото им състояние. Опростявайки действителността, моделите не могат да формулират реални предсказания, но спомагат за по-доброто разбиране на промените в земеделието. Основните изводи от приложението на избрания модел могат да се формулират, както следва:

- Доходите от извънземеделските дейности са конкурентни с тези от земеделието и създават възможност за трудова ангажираност извън него всеки път, когато такава се появи.

- Стопанствата, които прилагат интензивно земеделие, и по-малко ориентирани към земеделие домакинства са склонни да правят инвестиции в земеделието.

- Сценарии 1 и 2, използващи настоящи и по-ниски цени, влияят върху устойчивостта на фермите. Това показва, че те вече се намират на ръба на необходимото ниво на рентабилност в земеделието.

- Фермите са много по-чувствителни към повишаването на цените.

Така направените симулации само разкриват нови възможности за изследвания. Могат да се разработят още по-детайлни сценарии и подробности, свързани с различните възможности за развитие на земеделието и инвестициите. Освен това към изброените сценарии могат да се добавят и допълнителни възможности от гледна точка на ОСП.

*Използвана литература:*

*Feinerman, E., J. Peerlings.* Uncertain Land Availability and Investment Decisions: The Case of Dutch Dairy Farms. - *Journal of Agricultural Economics*, 2005, 56 (1), p. 59–80.

*Gallerani, V., S. Gomez y Paloma, M. Raggi, D. Viaggi.* Investment Behaviour in Conventional and Emerging Farming Systems under Different Policy Scenarios. IPTS report, EUR N 23245 EN, 2008 (<http://www.jrc.es/publications/pub.cfm?id=1557>).

*Goodwin, B. K., A. K. Mishra.* Another look at decoupling: additional evidence on the production effects of direct payments. - *American Journal of Agricultural Economics*, 2005, 87 (5), p. 1200–1210.

*Happe, K.* Agricultural policies and farm structures-agent-based modelling and application to EU-policy reform. IAMO Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe 30, IAMO, Halle (Saale), 2004.

*Hazell, P. B. R., R. D. Norton.* Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture. New York: MacMillan Publishing Company, 1986.

*Hillier, F. S., G. J. Lieberman.* Introduction to Operations Research. Stanford University, 2005.

*Lagerkvist, C. J.* Agricultural policy uncertainty and farm level adjustments—the case of direct payments and incentives for farmland investment, Vol. 32, Oxford University Press and Foundation for the European Review of Agricultural Economics, 2005.

*Roche and McQuinn.* Riskier product portfolio under direct payments. - *European Review of Agricultural Economics*, 2004, Vol. 31, p. 111.

*Romero, C. and T. Rehman.* *Multiple Criteria Analysis for Agricultural Decisions*, 2<sup>nd</sup> ed. Elsevier Science, B.V. Amsterdam: The Netherlands, 2003.

*Sckokai, P., D. Moro.* Modeling the Reforms of the Common Agricultural Policy for Arable Crops under Uncertainty. - *American Journal of Agricultural Economics*, 2006, 88 (1), p. 43–56. doi:10.1111/j.1467-8276.2006.00857.x

*Van Asseldonk, M. A. P. M.* Economic evaluation of Information Technology applications on dairy farms (Ph. D. Thesis). Department of Farm Economics and Management. Wageningen Agricultural University, The Netherlands, 1999.

*Wallace, M. T., J. E. Moss.* Farmer Decision-Making with Conflicting Goals: A Recursive Strategic Programming Analysis. - *Journal of Agricultural Economics*, 2002, 53 (1), p. 82–100.

Използвани символи

Параметри и променливи (v в скоби = променлива)

$Z$  = целева функция;

$Z_q$  = стойност на атрибут/цел  $q$ ;

$Z_q^{\min}$  = минимална стойност, изисквана за всяка цел;

$X$  = съвкупност от променливи;

$x$  = вектор на променливи решения;

$\rho_t$  = дисконтов фактор;

$Y_t$  = общ доход на фермерско домакинство (v);

$y_t^a$  = паричен поток на домакинството от производствени дейности, вкл. фермерството (v);

$y_t^l$  = паричен поток на домакинството от труд: външен труд за домакинството минус нает труд (v);

$y_t^c$  = паричен поток на домакинството от управление на ликвиден капитал: доходи от дивиденди и лихви минус разходи за кредит (v);

$y_t^I$  = паричен поток от инвеститорски и ликвидационни дейности (v);

$y_t^{Ic}$  = транзакционни разходи, свързани с инвестиране/ликвидация (v);

$y_t^p$  = паричен поток от плащания по селскостопанската политика (v);

$x_{i,t}$  = степен на активиране на производствената активност  $i$  (v);

$gm_i$  = брутен марж от производствената дейност  $i$ ;

$l_{j,t}^{in}$  = разход на труд от типа  $j$  (v);

$W_j^{in}$  = разход на труд от типа  $j$ ;

$l_{h,t}^{out}$  = продаване на труд (v);

$W_h^{out}$  = надници от продаване на труд от типа  $h$ ;

$C_t^+, C_t^-$  = закупуване на ликвидности (достъп до кредит), инвестиране в ликвидни активи извън фермата (v);

$r^+, r^-$  = лихвен процент, платен върху кредита, лихвен процент, спечелен от ценни книжа;

$I_{m,t,\tau}, I_{m,t,\tau}^+, I_{m,t,\tau}^-$  = брой на дълготрайни активи, инвестиционни и ликвидационни дейности от типа  $m$  и възраст  $\tau$  и време  $t$  (v);

$k_{m,\tau}$  = стойност на дълготрайни активи  $m$  в зависимост от възрастта;

$TC^+, TC^-$  = транзакционни разходи, респ. за инвестиране и ликвидиране като процент от стойността но инвестиране/ликвидиране;

$\psi_{i,t}, \Psi_t^d$  = плащане на основата на земята и необвързано (пряко) плащане (v);

$C_t$  = потребление;

$a_{iq}$  = коефициент на атрибут  $q$  за дейност  $i$ ;  $a_{iq}$  определя количествено промяната на стойността на атрибут  $j$  като резултат от единица за повишаване в дейност  $i$ ;

$\omega_q$  = тегло на атрибут  $q$ ;

$d_q^+, d_q^-$  = нормализиране на разликите от целта;

$g_q$  = цел за атрибут  $q$ ;

$\chi_i$  = ликвидност;

$\gamma_{m,\tau}$  = амортизационна норма;

$I_{m,\tau}^i$  = наличие на дълготрайни активи  $m$  за фермата в началната година (2006);

$rhs_s$  = наличност на трудови ресурси  $s$ ;

$a_{i,s}, a_{i,z}, a_i^l, a_{i,o}$  = технически коефициенти, запазващи фермерски ресурс  $s$ , инвестиране, използване на работна ръка и влияние върху средата;

$v_{m,z}$  = сума на инвестиционна услуга  $z$ , произведена от инвестиция  $m$ ;

$v_m^p$  = получена сума от инвестиционна услуга  $z$ ;

$v_m^p$  = цена на закупена инвестиционна услуга  $z$ ;

$S_t$  = спестявания ( $v$ );

$p_{i,t}$  = производствена цена на дейност  $i$ ;

$\mu_i$  = среден добив  $i$ ;

$e_{i,t}$  = променливи разходи на дейност  $i$ ;

$\theta_t$  = кредит ( $v$ );

$K_t$  = стойност на дълготрайните активи на домакинството ( $v$ );

$\delta$  = максимален позволен коефициент на задлъжнялост - дълг/активи;

$L_{h,t}^l$  = наличност на труд от типа  $h$  в домакинството;

SFP = директни плащания;

$n, n_t^u$  = общи и използвани плащания ( $v$ ) всяка година, когато последното зависи от обработваните култури;

$E_o$  = стойност на индикатора  $o$ .

#### Набори

$q$  = цели;

$t = 1, 2, \dots, T$  = години в плановия период;

$i$  = дейности (култури);

$j$  = тип труд за купуване (недомакински);

$h$  = тип труд за продаване (домакинство);

$m$  = тип на дълготрайните активи;

$\tau$  = възраст на дълготрайните активи;

$s$  = фермерски ресурси и ограничения (различни от земя, труд и капитал);

$z$  = инвеститорски услуги;

$o$  = индикатор на изхода.

2.IV.2008 г.