

Използване на реалните опции по метода на „дървото на решенията“ при оценка на инвестициите в животновъдните стопанства

Ас. ВИКТОРИЯ МЕНДЕВА

Аграрен университет – Пловдив

E-mail: viktoriq_km@abv.bg

В резултат на световните промени в търговията и маркетинга на селскостопанските продукти, на фермерите им се налага да действат в конкурентна среда. Несигурността и рисковете, произтичащи от фактори като цена, добив, технология и времеви условия, ръководят и определят техните действия. Затова оценката на приемането на инвестиционен проект в селското стопанство трябва да е придружена от изследване на ефекта за несигурност и риск. Конвенционалните методи за оценка на инвестициите като този на нетната настояща стойност се оказват ограничени, тъй като средата и динамиката в околната среда предполагат използване на съвременни методи за оценка на ефективността на инвестиционни решения.

Анализът на дървото на решенията разчита на субективната оценка на вероятности и тяхното разпределение във времето. Дървовидната структура, която се използва при този анализ, е разработена за отразяване на взаимодействието между случайни събития и управленските решения.

Целта на настоящата статия е да се извърши оценка на инвестициите в говедовъдна ферма, свързани с достигането на стандарти за качество на млякото чрез метода на дървото на решенията.

Животновъдното стопанство възнамерява да въведе нова технология и закупуване на техника, с която да се повиши качеството на произвежданите в стопанството продукти. Инвестицията се разделя на три етапа – през първия етап стопанството влага средства за проучване на пазара, през втория за предпроектни проучвания за съответните хигиенни и санитарни изисквания и през третия етап ще инвестира за закупуване на дълготрайния материален актив. След извършването на инвестицията от гледна точка на анализа на нетната настояща стойност, изчисленията показват, че тя е положителна величина, т. е. проектът е приемлив. На базата на резултатите от прилагането на традиционните методи за оценка на инвестициите, съчетани с анализа на реалните опции, могат да се извлекат подобри оценъчни резултати. Те променят инвестиционните разходи и проектния риск. Основавайки се на модерни финансови техники за оценка, подходът на реалните опции преодолява недостатъците на метода на нетната настояща стойност.

Развитието на аграрния сектор налага все по-високи изисквания по отношение ефективността и конкурентоспособността на българското млечно говедовъдство. Засилват се изискванията относно качествените характеристики на млякото и неговите производни продукти. Българските млекопроизводители са принудени да търсят пътища за подобряване на качествените показатели на суровото краве мляко чрез инвестиране на финансови средства.

Млечното говедовъдство е един от основните сектори на животновъдството. Значението му се определя главно от разнообразната продукция, която се получава от животни-

те: висококачествени белтъчни продукти, естествени суровини за леката промишленост. Глобализирането на хранителната верига постоянно води до нови предизвикателства и рискове за здравето и интересите на потребителите. Безопасната, здравословна околна среда е важен фактор за качеството на живот. Бъдещото развитие зависи от това, доколко ще се постигне оптималният баланс между икономическа, социална и екологична ефективност. Климатичните промени, нерационалното използване на природните ресурси, замърсяването на почвите и водите, намаляващото биоразнообразие и застрашените ландшафти са едни от най-често подчертава-

ните и взаимосвързани проблеми в екологичен аспект. Сериозните демографски проблеми, социалното неравенство и нарастващата бедност са другата страна. В основата им са икономическите показатели, които показват необходимост от коренни промени в производствения сектор и повишаване на конкурентоспособността. Те са в тясна взаимна зависимост с екологичните и социалните проблеми. Трите аспекта са тясно свързани един с друг.

Стратегическите инвестиционни решения съдържат два важни компонента, които нетната настояща стойност не взема предвид. От една страна, това е обстоятелството, че процесът на взимане на решения е продължителен във времето, и от друга – оценката на възможните опции трябва да отразява промените на финансовия пазар. Най-новите разработки в инвестиционния анализ предлагат редица ценни виждания относно оценката на възможностите за инвестиране, като откриват слабите места в критерия за нетна настояща стойност (ННС). И по-точно, непроменимостта, несигурността и изборът на времева рамка са условия, които не се включват в нетната настояща стойност, но те могат да променят инвестиционното решение. Посредством анализа на реалните опции биха могли да се извлекат по-добри оценъчни резултати.

С този подход е възможно да се оцени инвестиционният избор в условията на несигурност и нарастване на стойностите му, в резултат на по-добра информираност, получена от вземането на решения във времето, относно бъдещите решения. Такова нарастване е резултат от възможността за отлагане на инвестиционните решения за получаване на повече събрана информация за същността на инвестицията.

В днешно време, в резултат на световните промени в търговията и маркетинга на селскостопанските продукти, фермерите се сблъскват със суровата действителност, тъй като им се налага да действат в конкурентна среда. Несигурността и рисковете, произтичащи от фактори като цена, добив, технология и времеви условия, ръководят и опре-

делят действията на фермерите. По този начин оценката на приемането на инвестиционен план в селското стопанство трябва да е придружена от изследване на ефекта на несигурност и риск. Конвенционалните формули на нетна настояща стойност се оказват ограничени, когато условията на инвестиция изискват значителна ангажираност в условия на несигурност (Николов, 2014).

Прилагането на опционния подход при вземането на решения за осъществяване на дадена дейност или реализирането на някакъв проект, дава възможност на вземащия решението да прецени, доколко влагането на средства е оправдано. За разлика от ННС анализа, използването на подхода на реалните опции прави възможно още на етапа на прогнозиране на очакваните резултати да се определи дали дейностите трябва да започнат тогава, когато са планирани, или да бъдат прекратени, отложени и т. н., което позволява гъвкавост при вземането на решение. Анализът се извършва въз основа на анализа на очакваните парични потоци (Dimova и др., 2014).

Както дискутират Pindyck (1991), Dixit (1992) и Dixit и Pindyck (1994), инвестиции с горните характеристики наподобяват финансови права на закупуване. Анализът на реалните опции позволява да се вземат по-добри инвестиционни решения, тъй като инкорпорира стойността на гъвкавостта на инвестицията в първоначалната оценка на тази инвестиция.

Dixit и Pindyck (1995) твърдят, че представата за инвестициите като опции се променя и усложнява теорията и практиката на вземане на решения относно инвестиране на капитала. Теоретично методологията на реалните опции прогресира много бързо и се обобщава в няколко емпирични приложения. Реалните опции се идентифицират и оценяват в проекти с висока несигурност. Все повече литература предоставя различни примери за гъвкави инвестиционни стратегии.

Въпреки това, само няколко изследвания са приложили реални опции в селското стопанство. Purvis и др. (1995) се опитват да изследват възприемане на технология на хра-

нилки в мандрите в условията на необратимост и несигурност, и съответните импликации за изграждането на екологосъобразни практики. Ekboir (1997), посредством случаен динамичен модел, анализира инвестиционните решения на един отделен фермер в условията на риск, в присъствието на необратимост и техническа промяна. Winter-Nelson и Amegbeto (1998) представят модел на несигурна инвестиция, с цел да анализират ефекта на вариране на цените при решението да се инвестира в опазване на околната среда, с приложение в терасни конструкции. Price и Wetzstein (1999) развиват модел за определяне оптималните прагове на влизане и излизане от инвестиции в напоителни системи, при съществуваща необратимост, и цените, и добивите следват процеса на геометричното Брауново движение. Tegene и др. (1999) представят модел на инвестиционно решение за превръщане на земеделската земя в земя в регулация, като необратима инвестиция в условията на несигурност, когато използването на земя е ограничено от правителствената политика, с цел опазване на околната среда. Khanna и др. (2000) анализират влиянието на несигурността относно цени и очакванията за намаляване на постоянните разходи върху оптималната времева рамка на управлението на сайт – специфични култури.

Обект на изследване е животновъдна ферма, която планира закупуване на млекопроводна техника, с цел повишаване качеството на произвежданите продукти. Избрано е малко земеделско стопанство, тъй като от гледна точка на несигурната среда в животновъдството е възможно приложението на метода на реалните опции.

Използвани методи и данни

Непрекъснатите промени, свързани с кризи в сферата на земеделието и производството на храни по отношение на хранителната сигурност, както и промени в правителствената политика, постоянно създават нови рискове. Стратегическите рискове обикновено са непредсказуеми и тяхното управление из-

исква набор от инструменти за оценка и взимане на решение.

В изследването са използвани следните методи:

- Методи за оценка на инвестиционни решения – нетна настояща стойност и метода на дървото на решенията.

Най-новите разработки в инвестиционния анализ посочват, че ННС формулите се оказват ограничени, когато са налице условията на необратимост и несигурност. По-конкретно, ННС правилото предполага фиксиран сценарий, в който даден инвеститор започва и завършва един проект и натрупва паричен поток за очакван период без да позволява на инвеститора да реагира в несигурна и необратима среда. Анализът на условните искания предлага изследване на разнообразни възможности: да се инвестира днес или да се изчака и вероятно да се инвестира на по-късен етап, когато условията са по-благоприятни (Dixit and Pindyck, 1994). Това позволява несигурността да повлияе директно на приемането на дадено решение и включва допълнителна стойност в приходно-разходната структура. Следователно правилото ННС се нуждае от модификация. Настоящата стойност на очаквания паричен поток от даден проект не само трябва да бъде положителна, но също така трябва да надвишава разходите по проекта със сума, поне равна на стойността на запазване на инвестиционната възможност (Dixit и Pindyck, 1994). Като се вземат под внимание стойностите на възможността, би могло да се инвестира в проект само при условие, че първоначалните разходи са равни или надвишават приходите от инвестицията, плюс стойността на възможността да се инвестира в бъдеще. При сигурност, стойността на възможността за бъдеща инвестиция е равна на нула, следователно решението ще бъде необратимо, ако е доходно. При несигурност, стойността на възможността за бъдеща инвестиция може да се покачи, така че оптималното време за инвестиция в бъдеще би се променило.

Анализът на дървото на решенията е метод за идентифициране на всички алтернатив-

ни дейности, свързани с възможни случайни събития в йерархична дървовидна структура. Тя е разработена специално за обработване на взаимодействието между случайни събития и управленските решения. Несигурностите са представени чрез вероятности и дистрибуции. Отношението на вземащия решения е представено от полезни функции (Николов, 2014):

- Описателен анализ на конкретно земеделско стопанство, което въвежда нова технология;
- Инвестиционен анализ на стопанство, което закупува техника за повишаване качеството на произвежданите в стопанството продукти. Използваните данни са хипотетични.

Резултати и изводи

Да предположим, че във връзка с планирана модернизация земеделско стопанство възнамерява да закупи млекопроводна техника, с цел повишаване качеството на произвежданите във фермата продукти. Оборудването на стопанството при настоящите условия във фермата включва: доилна зала, централен млекопровод, доилен апарат, доилни чорапчета и охладителен танк. Земеделското стопанство има необходимост от устройство за усвояване на топлината от охладителния танк с бойлер, на стойност 10 000 лв., и предвижда неговото закупуване.

Основен фактор за подобряване показателите за изкупуване на краве мляко (брой микроорганизми, соматични клетки) са техническите характеристики на оборудването за доене и съхраняване на млякото. В България широко разпространена е система за доене в гюмчета, но при нея не могат да се постигнат качествени показатели, отговарящи на европейските стандарти. Земеделското стопанство цели чрез закупуване на оборудване за доилния процес да се подобрят качествените показатели на млякото и да се повиши печалбата.

Инвестицията може да се раздели на три етапа: при $t = 0$ (текуща година) стопанството ще похарчи 250 лв., за да проучва пазара (Вариант А). Вероятността от 0,7 показва по-

добра перспектива за пазарния потенциал. Вероятността 0,3 изразява възможността инвестицията да се стопира. Ако пазарният потенциал е достатъчен, през периода $t = 1$ (първа година) стопанството ще вложи 600 лв. за предпроектни проучвания за съответните хигиенни и санитарни изисквания (Вариант Б). Вероятността 0,4 е този вариант да не е благоприятен и ще се прекрати процесът на инвестиране. Възможността за благоприятно развитие в случая е 0,6 и земеделското стопанство ще продължи по-нататъшните инвестиции. През периода $t = 2$ (втората година) фермата ще вложи още 10 000 лв. за закупуване на дълготрайния материален актив. Съществуват три възможности – оптимистичен, среден и песимистичен или както следва: Вариант Д висока печалба, Вариант Г – средна, и Вариант В – загуба. При тях различията са в размера на печалбата. В резултат на това ще се получат три нива на приходи – висок, среден и нисък паричен поток през следващите две години на проекта (фиг. 1).

За да бъде реалистичен проектът, предвиждаме през третата и четвъртата година $t = 3$ и $t = 4$, приходите от проекта да бъдат съответно 12 000 лв. при оптимистичния Вариант Д, 8 000 лв. при средния Вариант Г и 1 000 лв. при песимистичния Вариант В, като тези потоци са равномерни през прогнозните периоди на проекта. Колоната за съвместната вероятност P показва вероятността да се случи всеки един от вариантите, като произведение от вероятностите за всеки един от трите етапа. Например за варианта с приходи от 12 000 лв. вероятността да се случи е $0,168 = 0,7 \times 0,6 \times 0,4$, за средния вариант вероятността да се случи е отново $0,168 = 0,7 \times 0,6 \times 0,4$, за оптимистичния $P = 0,7 \times 0,06 \times 0,2 = 0,084$. Вероятността инвестицията да бъде прекратена – за Вариант А е 0,3, а при Вариант Б е 0,28, които са по-големи, в сравнение с останалите възможности.

Дисконтовата норма показва стойността на 1 лв. след една година – 0,909, след втората година – 0,8264, след третата година е 0,7513, а след четвъртата – 0,683. Използваме дисконтова норма в размер на 10%, което изра-

звява риска на проекта и получаваме очаквана нетна настояща стойност в размер на - 971,90 лева (табл. 1).

През първата и втората година от инвестицията сегашната стойност е отрицателна, защото все още няма печалба. През третата година (оптимистичният вариант) настоящата стойност е 9 015,6 лв., при печалба от 12 000

лв. При средния вариант тя я 6 010,4 лв. при печалба от 8 000 лв., при песимистичния вариант сегашната стойност на инвестицията е - 751,3 лв. (загуба). Аналогично е и за четвъртата година (Вариант Г). ННС се получава като сбор от настоящите стойности за съответните години. Например за Вариант Д: $-250 + (-545,5) + (-8 264) + 9 015,6 + 8 196 = 8 152,2$.

Варианти Variants	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3	t = 4	P	HCC NPV	HCC*P NPV*P	
Д				0,4	12 000	12 000	0,168	8 152,2	1 369,57
Г			-10 000		8 000	8 000	0,168	2 415	40,72
В		0,6			-1 000	-1 000	0,084	-10 493,7	-881,47
Б	0,7	-600	STOP				0,28	-795,4	-222,71
А	-250						0,3	-250	-75
		STOP					1	-971,9	596,11

Фиг. 1. Анализ чрез дървото на решенията

Fig. 1. Analysis by the decision tree

Източник: Собствени изчисления. / Source: Own calculations.

Таблица 1. Изчисляване на НСС за проекта

Table 1. Calculation of NPV to the project

Показатели/период / Indicators/period	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3	t = 4	HCC NPV	P	HCC*P NPV*P
Разходи/приходи, лв./ Cost/ Income, lv:								
Вариант Д / Variant Д	-250	-600	-10 000	12 000	12 000			
Вариант Г / Variant Г				8 000	8 000			
Вариант В / Variant В				-1 000	-1 000			
Дисконтова норма / Discount rate	1	0,909	0,8264	0,7513	0,683			
Сегашна стойност лв./ Present value, lv:								
Вариант Д / Variant Д	-250	-545,4	-8264	9015,6	8196	8 152,2	0,168	1 369,57
Вариант Г / Variant Г	-250	-545,4	-8264	6010,4	5464	2 415	0,168	40,72
Вариант В / Variant В	-250	-545,4	-8264	-751,3	-683	-10 493,7	0,084	-881,47
Вариант Б / Variant Б	-250	-545,4				-795,4	0,28	-222,71
Вариант А / Variant А	-250					-250	0,3	-75
НСС на проекта, лв./ NPV to the project, lv						-971,9	1	596,11

Източник: Собствени изчисления. / Source: Own calculations.

След извършването на инвестицията от гледна точка на анализа на нетната настояща стойност, изчисленията показват, че тя е отрицателна величина, т. е. проектът е неприемлив. Въпреки това, според метода на реалните опции е възможен инвестиционен план за закупуване на новата технология. Именно поради това се използва този метод и се получава положителна величина 596,11 лв., което означава, че е изгодно да се извърши инвестицията. Методът на реалните опции е по-динамичен, тъй като предлага вероятности, които нетната настояща стойност няма, защото е статичен метод. Именно това е индикатор за нуждата от доразвиване на критерия ННС в селскостопанските инвестиции, като се комбинира с подхода на реални опции.

От извършеното изследване могат да се обобщат следните изводи:

- Макар че нетната настояща стойност е отрицателна величина и съответно инвестиционният проект е неизгоден, според метода на реалните опции извършването на инвестицията ще доведе до положителни резултати;

- Методът на реалните опции е динамичен метод, който преодолява липсата на гъвкавост, характерна за статичните методи и в частност за метода на нетната настояща стойност;

- В сравнение с традиционните методи за оценка на инвестиции, съвременните методи дават възможност за по-добра преценка дали е доходноосъществяването на дадена инвестиция.

Заклучение

При инвестиране в оборудване за доилния процес в краевеферми се повишават качествените показатели за суровото мляко, повишава се изкупната цена, което води до повишаване размера на приходите. Спазването на съвременните изисквания за качеството налага използването на по-високо технологично оборудване за доилния процес.

Основните резултати от изследването показват, че посредством анализа на реалните опции биха могли да се извлекат по-

добри оценъчни резултати, в сравнение с метода на нетната настояща стойност. Като се има предвид несигурността на възвръщаемостта, прилагането на подхода на реални опции показва, че нетната настояща стойност може да подтикне фермерите към погрешни решения, когато инвестиционният план се отхвърли. При приложението на метода на реалните опции се получава положителна величина, което показва, че инвестицията за закупуване на устройство за усвояване на топлината от танка с бойлер е изгодна. Тя ще доведе до повишаване на качеството на произвежданите продукти, ще се увеличат търсенето и размерът на приходите за земеделското стопанство. Подходът на реалните опции може да е полезен при оценка на проекти при несигурност и необратимост и може да предостави нов начин на изследване на инвестиционни решения.

Редица причини обуславят необходимостта от приложението на метода на реалните опции в земеделието. Една от тях е, че от гледна точка на практиката стои проблемът за включване в инвестиционния анализ на предварителните разходи, които са значителни по своя размер, но не могат да бъдат възстановени, ако инвестиционният проект не се реализира. Теоретичните предимства на метода на реалните опции са формулирани и оценени в редица публикации, но само няколко изследвания прилагат анализа на реалните опции в земеделието.

ЛИТЕРАТУРА

Николов, Д. 2014. Реалните опции в управлението на риска и инвестициите при земеделските стопанства. София.

Ekboir, J. M. 1997. Technical change and irreversible investment under risk. *Agricultural Economics*.

Dixit, A. 1992. Investment and hysteresis. *Journal of Economic Perspectives*.

Dixit, A. K. and R. Pindyck. 1994. *Investment under Uncertainty*. Princeton University Press.

Dixit, A. K. and R. Pindyck. 1995. The Options Approach to Capital Investment. *Harvard Business Review*.

Dimova, D., V. Georgieva. 2014. The application of MS EXCEL in some aspects of the economic analysis //

Перспективи розвитку економіки в умовах глобальної кризи. Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції 27 червня 2014 р., „ФОП Дробязко, С. І.”, Дніпропетровськ. с. 74-76, ISBN 978-617-7214-02-0.

Pindyck, S. R. 1991. Irreversibility, uncertainty and investment. *Journal of Economic Literature*.

Price, T., M. E. Wetzstein. 1999. Irreversible investment decisions in perennial crops with yield and price uncertainty. *Journal of Agricultural and Resource Economics*.

Purvis, A., W. G. Boggess, C. B. Moss and J. Holt. 1995. Technology adoption decision under irreversibility and uncertainty: an ex ante approach. *American Journal of Agricultural Economics*, August.

Tegene, A., K. Wiebe and B. Kuhn. 1999. Irreversible investment under uncertainty: conservation easements and the option to develop agricultural land. *Journal of Agricultural Economics*.

Winter-Nelson, A. and K. Amegbeto. 1998. Option values to conservation and agricultural price policy: application to terrace construction in Kenya. *American Journal of Agricultural Economics*.

The use of Real Options and Decision Tree Method for Evaluation of Investment in Livestock

V. MENDEVA

Agricultural university – Plovdiv

(Summary)

As a result of global changes in trade and marketing of agricultural products, farmers are having to operate in a competitive environment. Uncertainties and risks resulting from factors such as price, yield, technology and weather conditions, manage and de-

termine their actions. Hereof the evaluation acceptance of an investment project in agriculture must be accompanied by a study of the effects of uncertainty and risk. Conventional methods for the evaluation of investment as the net present value turns to limited as the environment and the dynamics in the environment presumes the use of advanced methods to evaluate the effectiveness of investment decisions.

The analysis of the decision tree relies on subjective evaluation of probabilities and their distribution in time. The tree structure used in this analysis was developed to reflect the cooperation between random events and management decisions. The aim of this paper is to execute evaluation for the investment in cattle farms linked with the achievement of quality standards for the milk by the method of decision tree.

The farm intends to introduce new technology and purchase equipment with which to improve the quality of the farm products. Investment is divided into three stages – in the first stage farm invest funds for market research, in the second-for pre-project studies for the hygienic and sanitary requirements and in the third stage will invest to purchase tangible fixed assets. Following the investment in terms of the analysis of the net present value calculations show that it is positive, i.e. project is eligible. Based on the results from the applying of the traditional methods of valuation of investments combined with the analysis of real options can benefit better evaluation results. They change the investment expenses and project risk. Based on modern financial valuation techniques for evaluation, real options approach overcomes the disadvantages of the present value.

Key words: animal holdings, valuation of investments method “decision tree”