

Янковська О.І. Формування портфелю інноваційних проектів сільськогосподарського підприємства на основі моделі багатоцільової оптимізації / О.І. Янковська // Економіка. Управління. Інновації. – 2012. - №1.

УДК 330.340.1

Янковська Ольга Іванівна

к.е.н.

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЮ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ МОДЕЛІ БАГАТОЦІЛЬОВОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

У статті розкрито підхід до формування портфелю інноваційних проектів сільськогосподарського підприємства на основі моделі багатоцільової оптимізації. Запропоновано перелік універсальних та часткових критеріїв оптимальності для різних видів аграрних інновацій.

В статье раскрыто подход к формированию портфеля инновационных проектов сельскохозяйственного предприятия на основе модели многоцелевой оптимизации. Предложено перечень универсальных и частных критериев оптимальности для разных видов аграрных инноваций

The article exposes approach to formation of portfolio of innovative projects by agricultural enterprises based on the multipurpose optimization model. The list of universal and partial optimization criteria for different kinds of agricultural innovation are proposed

Ключові слова: інноваційний проект, критерій оптимальності, багатоцільова оптимізація

Постановка проблеми. Обмеженість власних джерел фінансування приватних сільськогосподарських підприємств та висока вартість позикових ресурсів ставить перед ними проблему відбору інноваційних проектів з врахуванням обмеженості наявних власних ресурсів для інвестування та залучення позикових коштів, які забезпечать найвищий рівень ефективності. Дослідження показали, що на сучасному етапі серед

дослідників переважає підхід до побудови оптимізаційних задач управління інноваціями на основі одного головного критерію – чистого приведенного доходу, індексу прибутковості, внутрішньої норми рентабельності, дисконтованого грошового потоку тощо. Цей підхід ґрунтується на спрощеному, однобокому уявленні про зміст оптимізаційних задач, які вирішуються в системі управління інноваційними процесами сільськогосподарського підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ґрунтовні дослідження різних аспектів інноваційних процесів в аграрному секторі здійснені провідними вітчизняними вченими, серед яких В.Г. Андрійчук, Н.К. Васильєва, С.А. Володін, О.І. Дацій, М.В. Зубець, М.Ю. Коденська, М.Х. Корецький, М.А. Садиков, Н.М. Сіренко, С.О. Тивончук, І.В. Федулова та ін. Цими та багатьма іншими науковцями проведено ґрунтовний аналіз розвитку інноваційних процесів в аграрному секторі, розроблено їх економіко-математичні моделі. Незважаючи на цінність проведених досліджень, процес формування портфелю інноваційних проектів аграрних підприємств є на сьогодні найменш вивченим.

Мета дослідження полягає у розробці підходу до формування портфелю інноваційних проектів сільськогосподарського підприємства на основі моделі багатоцільової оптимізації.

Викладення основного матеріалу. З позицій системного підходу саме багатоцільова оптимізація є шляхом усунення протиріч між критеріями в моделях інноваційних задач. Як справедливо зазначає В.В. Царьов, практична реалізація багатоцільового підходу до вирішення задач в системі управління інноваційними процесами забезпечить:

- підвищення рівня наукової обґрунтованості отриманих рішень за впроваджувальними задачами за рахунок порівняно більшого числа найбільш важливих зовнішніх та внутрішніх факторів, організаційно-

економічних та фінансових особливостей, а також комплексу вимог, обумовлених ринковою економікою;

- отримання порівняно вищого економічного ефекту від впровадження у господарську діяльність результатів вирішення інноваційних задач за рахунок реалізації принципу синергізму. Синергетичний ефект виникає внаслідок врахування сукупного впливу на кінцевий результат усіх показників моделі, що проявляється у одночасному досягненні економічної, фінансової, науково-технічної, соціальної та екологічної ефективності інноваційного проекту [4, с. 142].

Багатоцільовий підхід до вирішення оптимізаційних задач передбачає виконання трьох основних етапів:

1. Формулювання економічної постановки завдання.
2. Розробка економіко-математичної моделі.
3. Вибір (розробка) найбільш ефективного математичного методу реалізації моделі.

Мета розробленої нами економіко-математичної моделі багатоцільової оптимізації – вибір інноваційного проекту або формування портфелю інноваційних проектів, який (які) забезпечать найвищий рівень економічного, фінансового, науково-технічного, соціального та екологічного ефекту. Критерії оптимальності багатоцільових моделей повинні відповідати наступним принципам: формалізованість, незалежність, повнота, впорядкованість, ненадлишковість, узгодженість. Вибір критеріїв оптимальності, яким повинно відповідати раціональне рішення, залежить від виду інноваційних проектів, які аналізуються. Тому нами розроблено рекомендації щодо вибору критеріїв оптимальності для оцінки різних видів інноваційних проектів сільськогосподарських підприємств.

Для усіх видів аграрних інноваційних проектів у якості універсальних критеріїв оптимальності пропонується використовувати -

прибуток, дохід від реалізації, зниження собівартості, рентабельність, показники ефективності капітальних вкладень. Часткові критерії оптимальності за видами агроінновацій та ефектів наведено у табл. 1. Вибір критеріїв оптимальності та оцінку їх важливості здійснює особа, яка приймає управлінське рішення щодо реалізації інноваційних проектів, у нашому випадку, керівник приватного сільськогосподарського підприємства. Відповідно до проведеної керівником підприємства оцінки критеріїв пропонуємо використовувати один з методів багатоцільової оптимізації:

1) якщо критерії оптимальності мають приблизно однакове значення, то пропонуємо застосовувати метод рівномірної оптимізації:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n f_i(x) \rightarrow \max, \quad (1)$$

де $f(x)$ – числова оцінка функціоналу.

2) якщо критерії оптимальності нерівноцінні, то пропонуємо використовувати метод згортання критеріїв:

$$f_i = \sum_{i=1}^n a_i f_i(x) \rightarrow \max \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1 \quad a_i > 0, \quad (3)$$

де a_i – коефіцієнти важливості, встановлені особою, яка приймає рішення.

Таблиця 1

Рекомендовані критерії оптимальності для різних видів агроінновацій

Вид агроінновації	Часткові критерії оптимальності			
	економічний ефект	науково-технічний ефект	соціальний ефект	екологічний ефект
1	2	3	4	5
Технічні	Зростання фондівіддачі, фондомісткості	Зростання коефіцієнту автоматизації сільськогосподарського виробництва, рівня механізації сільськогосподарського	Зростання продуктивності праці, фондоозброєності, рівня задоволеності	Зниження рівня вуглецевого сліду, підвищення родючості ґрунту

		виробництва	умовами праці, підвищення кваліфікації працівників	
1	2	3	4	5
Технологічні	Приріст врожайності, приріст продуктивності тварин, матеріаловіддача, оборотність оборотних активів, зниження витрат на 1 ц, зниження витрат на 1 га	Кількість патентів, ноу-хау	Зниження затрат праці на одиницю продукції, площі, підвищення кваліфікації працівників	Підвищення родючості ґрунту, підвищення екологічності продукції
Агрохімічні	Приріст врожайності, приріст продуктивності тварин, зниження витрат на 1 ц, зниження витрат на 1 га	Кількість патентів, ноу-хау	Зниження затрат праці на одиницю продукції, площі	Підвищення родючості ґрунту
Біологічні (селекційні)	Приріст врожайності, приріст продуктивності тварин, зниження витрат на 1 ц, зниження витрат на 1 га	Кількість отриманих охоронних документів на сорт рослин, породи тварин	Зниження затрат праці на одиницю продукції, площі	Підвищення екологічності продукції
Організаційно-управлінські	Трудомісткість обробки управлінської інформації, скорочення втрат часу управлінського персоналу,	Рівень автоматизації управління	Продуктивність управлінської праці, підвищення кваліфікації працівників	Зниження кількості відходів
Екологічні	Скорочення штрафів за порушення екологічних норм	Підвищення екологічності продукції	Скорочення рівня виплат до фонду соціального страхування на випадок безробіття, зростання рівня задоволеності умовами праці	Підвищення родючості ґрунту, зниження рівня вуглецевого сліду, зниження рівня забрудненості, зниження кількості відходів, підвищення екологічності продукції

У загальному вигляді багатоцільова функція вибору оптимального варіанту інноваційного проекту матиме такий вигляд. Нехай ϵ кінцева множина допустимих рішень n вибору інноваційного проекту x , отриманих внаслідок використання m різних критеріїв:

$$f_j(x_i) \rightarrow \max; i = \overline{1, n} \quad j = \overline{1, m} \quad (4)$$

Необхідно обрати із сукупності допустимих (альтернативних) рішень найкращий інноваційний проект $F(X_i)$, який відповідає наступним умовам:

$$X_i = \left\{ \begin{array}{l} 1, \text{ якщо обрано } i - \text{ тий проект} \\ 0, \text{ у протилежному випадку} \end{array} \right\} \quad (5)$$

$$F(X_i) = \max \left(\sum_{j=1}^m f_j^H(x_i) \right) \quad (6)$$

$$F(X_i) = \max \left(\sum_{j=1}^m a_j f_j^H(x_i) \right) \quad (7)$$

$$f_j^H(x_i) = \frac{f_j(x_i) - \min f_j(x_i)}{\max f_j(x_i) - \min f_j(x_i)}, \quad (8)$$

де, i – номер інноваційного проекту у складі допустимої множини інноваційних проектів ($i = \overline{1, n}$); j – номер критерію оптимальності, згідно якому було отримане оптимальне рішення ($j = \overline{1, m}$), $f_j(x_i)$ – множина числових оцінок j -того функціоналу по i -тому альтернативному інноваційному проекту; $F_i(X_i)$ – оптимальний i -тий інноваційний проект, обраний з допустимої множини вибору даної задачі; $f_j^H(x_i)$ – нормалізоване числове значення j -того критерію за i -тим інноваційним проектом; a_j – коефіцієнт важливості j -того критерію оптимальності.

Апробацію розробленої моделі було проведено у ПП „Надія” (с. Мирославка, Бердичівський район). Для аналізу обрано 5 проектів інноваційного оновлення основних засобів досліджуваного підприємства. Інноваційні проекти стосуються придбання устаткування для виробництва біодизелю з метою задоволення власних потреб у пальному; впровадження технології зберігання зерна в поліетиленових рукавах; використання

елементів системи точного землеробства, а саме, систем паралельного водіння та диференційованого внесення добрив; застосування елементів мінімальної обробки землі – придбання сівалки для прямого посіву.

Аналіз проведемо з використанням підходу, що ґрунтується на виборі часткових критеріїв оптимальності за економічним, науково-технічним, соціальним та екологічним ефектом. Для багатоцільової оптимізації керівником ПП “Надія” обрано такі показники: економічний ефект – річна економія витрат, науково-технічний ефект – приріст частки прогресивного обладнання у вартості основних засобів, соціальний ефект – приріст фондоозброєності праці, екологічний ефект – зниження рівня вуглецевого сліду. На основі розрахунків нами визначено такі значення критеріїв оптимальності (табл. 2):

Таблиця 2

Значення критеріїв оптимальності для інноваційних проектів

Проект	Річна економія витрат, тис. грн.	Приріст частки прогресивного обладнання у вартості основних засобів, %	Приріст фондоозброєності праці, тис. грн.	Зниження рівня вуглецевого сліду, %
1	26,7	2,1	7,3	37,0
2	10,2	5,3	19,1	0
3	26,7	0,4	1,4	35,7
4	66,6	4,4	15,7	0
5	75,2	5,5	19,9	20,0

За даними табл. 2 можемо зробити висновок, що придбання сівалки прямого посіву дає найбільший річний економічний ефект. Найменший дозволяє отримати придбання устаткування для зберігання зерна в поліетиленових рукавах. Найбільший приріст частки прогресивного обладнання у вартості основних засобів та фондоозброєності забезпечує придбання сівалки для прямого висіву, оскільки її вартість є найвищою. Найвищий екологічний ефект забезпечує придбання устаткування для виробництва біодизелю, використання якого у якості пального дозволяє знизити викиди вуглекислого газу на 37 %. Слід відмітити, що окрім

зниження вуглецевого сліду, зменшується також димність на 17 %, метану – на 44 % та оксиду діазоту - на 4,5 %.

Проведемо нормалізацію критеріїв за формулою 8. Усі критерії оптимальності повинні мати тенденцію до максимізації. Перемножимо нормалізовані показники на коефіцієнти вагомості, визначені керівником ПП “Надія”: річна економія витрат – 0,5; приріст частки прогресивного обладнання у вартості основних засобів – 0,2; приріст фондоозброєності праці – 0,2 та зниження вуглецевого сліду – 0,1. Результати проведених розрахунків представлено у табл. 3:

Таблиця 3

Нормалізовані значення критеріїв оптимальності для інноваційних проектів

Проект	Річна економія витрат	Приріст частки прогресивного обладнання у вартості основних засобів	Приріст фондоозброєності праці	Зниження рівня вуглецевого сліду	Сумарне значення
1	0,127	0,067	0,064	0,100	0,358
2	0,000	0,192	0,191	0,000	0,383
3	0,127	0,000	0,000	0,096	0,223
4	0,433	0,157	0,155	0,000	0,745
5	0,500	0,200	0,200	0,054	0,954

Запропонована модель дозволяє у наглядному вигляді представляти порівняльну оцінку різних інноваційних проектів (рис. 1):

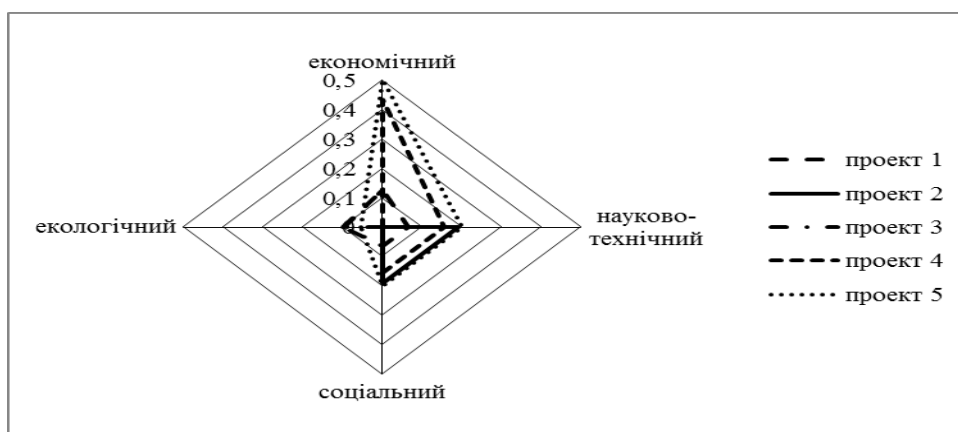


Рис. 1. Порівняння результатів альтернативних інноваційних проектів

Отже, за даними табл. 3 та рис. 1 можемо зробити висновок, що на основі багатоцільової оптимізації, ПП “Надія”, відповідно до встановлених керівником критеріїв прийняття управлінського рішення щодо інвестування в інноваційний проект, слід придбати сівалку для прямого посіву (5-й проект). Слід зазначити, що серед аналізованих проектів саме цей потребує найбільших інвестицій – 218,2 тис. грн. На основі проведених розрахунків керівник підприємства може приймати також рішення щодо формування оптимального портфелю інноваційних проектів. Наприклад, оскільки при відборі проектів для аналізу нами було встановлено обмеження 220 тис. грн., то за умови, якщо підприємство бажає реалізувати декілька інновацій, воно може інвестувати у 4-й та 3-й проекти з сумарним значенням 0,968.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Таким чином, нами запропоновано методологічний підхід до вирішення наукової проблеми управління інноваційними процесами в приватних сільськогосподарських підприємствах в умовах обмеженості інвестиційних ресурсів, принциповою особливістю якого є прийняття управлінських рішень щодо реалізації інноваційних проектів на основі комплексної оцінки їх економічної, соціальної та екологічної ефективності за допомогою економіко-математичної моделі багатоцільової оптимізації.

Подальші дослідження спрямовані на дослідження альтернативних джерел фінансування інноваційних проектів сільськогосподарських підприємств.

Список літератури

1. Васильєва Н.К. Економіко-математичне моделювання інноваційного розвитку аграрного сектору / Н.К. Васильєва – Дніпропетровськ: ВАТ „Видавництво ”Зоря”, 2006. – 252 с.

2. Дацій О.І. Розвиток інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві України / О.І. Дацій – К.: ННЦ ІАЕ, 2004. – 428 с.

3. Інвестиційно-інноваційна діяльність: теорія, практика, досвід: [монографія] / [Денисенко М.П., Михайлова Л.І., Грищенко І.М., Гречан А.П. та ін.]; за ред. д.М.П. Денисенка, Л.І. Михайлової. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2008. – 1050 с.

4. Царев В.В. Внутрифирменное планирование / В.В. Царев. – СПб.: Питер, 2002. – 496 с.

Формирование портфеля инновационных проектов сельскохозяйственного предприятия на основе модели многоцелевой оптимизации, О.И. Янковская

В статье раскрыто подход к формированию портфеля инновационных проектов сельскохозяйственного предприятия на основе модели многоцелевой оптимизации. Предложено перечень универсальных и частных критериев оптимальности для разных видов аграрных инноваций

Ключевые слова: инновационный проект, критерий оптимальности, многоцелевая оптимизация

O.I. Yankovskaya The formation of portfolio of innovative projects by agricultural enterprises based on the multipurpose optimization model

The article exposes approach to formation of portfolio of innovative projects by agricultural enterprises based on the multipurpose optimization model. The list of universal and partial optimization criteria for different kinds of agricultural innovation are proposed

Key words: innovation project, optimization criteria, multipurpose optimization model