

УДК 631.173:001.895:330.322.4

А. М. КАГАН, А. А. ТИМАЕВ

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПОРТФЕЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОСЕРВИСА

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Поступила в редакцию 17.08.2010)

В условиях ограниченности финансовых ресурсов определение приоритетности инновационных разработок, оптимизация источников и объемов их финансирования приобретают для предприятий агросервиса стратегическое значение и становятся для них все более актуальными. Следует отметить, что от качества данных оценочно-аналитических работ зависят результаты всей инновационной деятельности предприятий по материально-техническому обслуживанию и ресурсному обеспечению.

В результате проведенных исследований нами разработана методика формирования портфеля инновационных проектов, позволяющая определять наиболее предпочтительный вариант финансирования с учетом приемлемого уровня инновационного риска (рисунок) [1].

На основании данной методики и средств Microsoft Office Excel (МО Excel) [2] нами построен инвестиционно-оптимизационный модуль, использующий экономико-математическую модель с целевой функцией направленной на максимизацию чистого дисконтированного дохода:

$$f(X) = \sum_{i=1}^n f_i \left(\sum_{j=1}^m x_{ij} \right) \rightarrow \max, \quad (1)$$

где $f(X)$ – чистый дисконтированный доход (ЧДД) инновационного портфеля; $f_i \left(\sum_{j=1}^m x_{ij} \right)$ – чистый дисконтированный доход i -го инновационного проекта; x_{ij} – размер инвестиционных ресурсов, направленных на финансирование i -го проекта в j -м году; $\sum_{j=1}^m x_{ij}$ – размер инвестиционных ресурсов, направленных на финансирование i -го проекта за j лет; n – количество имеющихся инновационных проектов; m – горизонт расчета инновационных проектов.

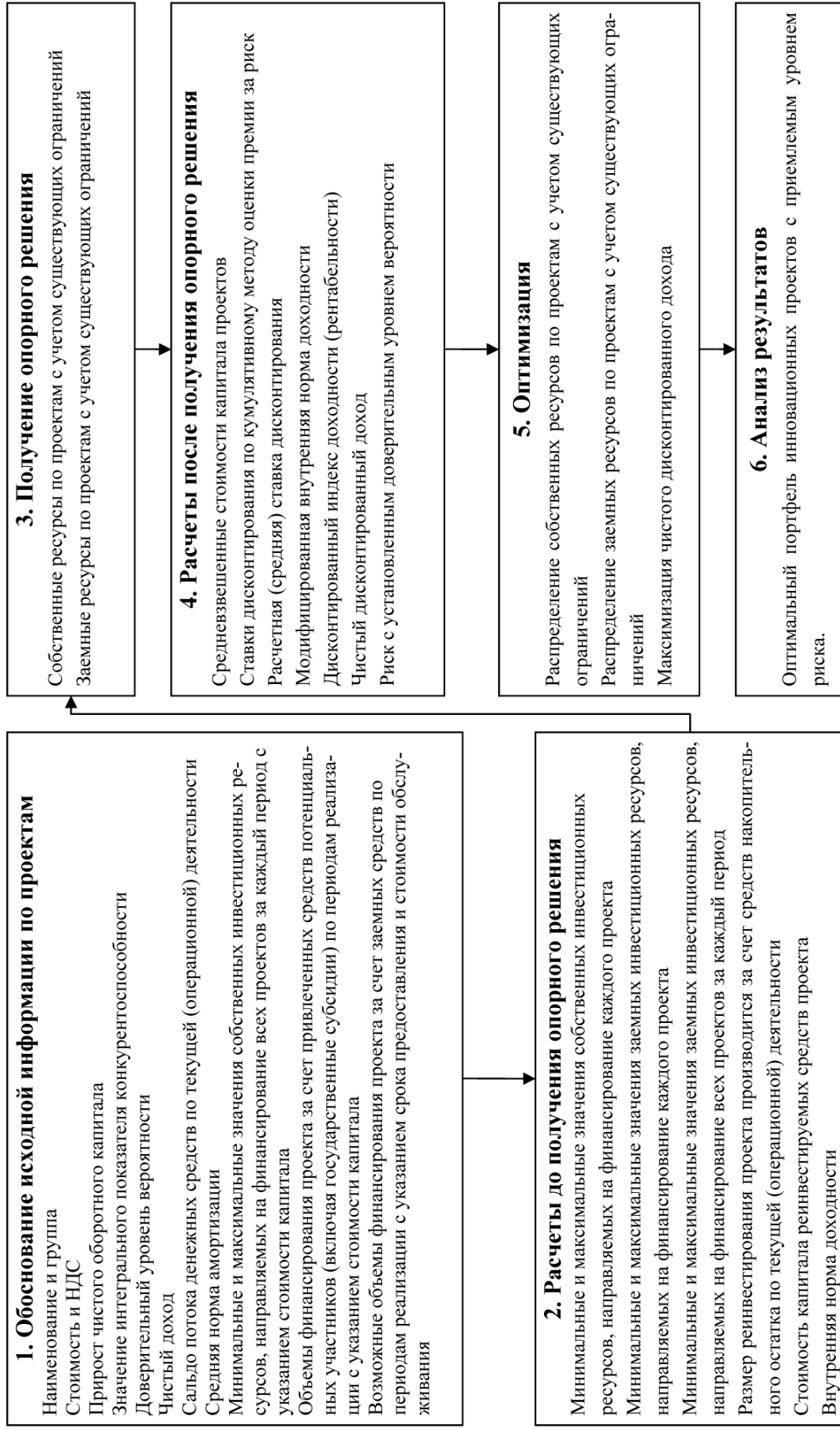
Для оценки уровня риска инновационного портфеля нами использовано математическое выражение стандартного отклонения [3, с. 99; 4, с. 52]:

$$\sigma(X) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{i'=1}^n \rho_{ii'} \sigma_i \sigma_{i'} c_i c_{i'}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{i'=1}^n \sigma_{ii'} c_i c_{i'}}, \quad (2)$$

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum (\ln DPI_b^{hk} - \bar{\ln} DPI_b^{hk})^2}{(b-1)}}, \quad (3)$$

$$\sigma_{i'} = \sqrt{\frac{\sum (\ln DPI_b^{hk} - \bar{\ln} DPI_b^{hk})^2}{(b-1)}}, \quad (4)$$

где $\sigma(X)$ – стандартное отклонение дисконтированного индекса доходности портфеля инновационных проектов; $\sigma_i, \sigma_{i'}$ – стандартное отклонение дисконтированного индекса доходности



Алгоритм формирования оптимального портфеля инновационных проектов

исторической выборки типовых инновационных проектов i и i' ; $c_i, c_{i'}$ – доля проектов i и i' в инновационном портфеле; $\rho_{ii'}$ – коэффициент корреляции дисконтированного индекса доходности между типовыми проектами исторической выборки i и i' ; $\sigma_{ii'}$ – коэффициент ковариации дисконтированного индекса доходности между типовыми проектами исторической выборки i и i' ; b – размер выборки; $\ln DPI_b^{hk}$ – натуральный логарифм b -го элемента исторической выборки дисконтированных индексов доходности инновационных проектов вида k ; $\bar{\ln} DPI_b^{hk}$ – среднее значение натуральных логарифмов исторической выборки b -й размерности дисконтированных индексов доходности инновационных проектов вида k .

Для учета приемлемого уровня риска при оптимизации инновационного портфеля нами предложено использовать квантильную меру риска, которая представлена в виде следующего ограничения:

$$z_{\min \alpha} \leq \frac{\bar{\ln} DPI}{\sigma(X)} \leq z_{\max \alpha}, \quad (5)$$

где $z_{\min \alpha}$ – значение квантили минимального доверительного уровня вероятности α ; $z_{\max \alpha}$ – значение квантили максимального доверительного уровня вероятности α ; $\bar{\ln} DPI$ – среднее значение натуральных логарифмов дисконтированных индексов доходности портфеля инновационных проектов.

Данное ограничение позволяет формировать портфель инновационных проектов с заранее определенной вероятностью получения прибыли. В качестве квантильной меры риска портфеля используется величина Value-at-risk (VAR), для которой установлено условие $VAR = 0$ [5].

Для определения предельных размеров финансирования инновационных проектов из собственных средств агросервиса используется такая формула:

$$w'_i = \sum_{j=1}^m TR_{ij} p'_i, \quad (6)$$

где w'_i, p'_i – максимально возможные объем и доля финансирования i -го проекта за счет собственных средств агросервиса соответственно; TR_{ij} – размер суммарной потребности в инвестициях i -го проекта в j -м году из всех источников после оптимизации.

Следует подчеркнуть, что при расчете максимально возможной доли финансирования проектов из собственных средств агросервиса мы предлагаем учитывать степень отклонения от математического ожидания нормально распределенных прологорифмированных интегральных показателей конкурентоспособности:

$$p'_i = 0,5 \frac{f(\ln(K_i); E(\ln(K_i)), \sigma_K)}{f(E(\ln(K_i)); E(\ln(K_i)), \sigma_K)}, \quad (7)$$

где $0,5$ – предельная доля собственных средств в финансировании для проектов; $\ln(K_i)$ – натуральный логарифм интегрального показателя конкурентоспособности i -го проекта; $E(\ln(K_i))$ – математическое ожидание прологорифмированного интегрального показателя конкурентоспособности [3, с. 98; 6], σ_K – стандартное отклонение прологорифмированного интегрального показателя конкурентоспособности от его математического ожидания; $f(\cdot)$ – функция плотности нормального распределения с параметрами $E(\ln(K_i))$ и σ_K .

Вместе с тем для учета в инновационном портфеле собственного капитала и заемных средств агросервиса нами использовано балансовое уравнение инвестиционных ресурсов:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (p_{ij} + l_{ij}), \quad (8)$$

где p_{ij} – размер собственных инвестиционных ресурсов, направленных на финансирование i -го проекта в j -м году; l_{ij} – размер заемных возвратных инвестиционных ресурсов направленных на финансирование i -го проекта в j -м году.

С целью формирования портфеля только из полностью профинансированных проектов нами составлено такое балансовое уравнение:

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} + \sum_{j=1}^m PR_{ij} = \sum_{j=1}^m DF_{ij} + \left(\sum_{j=1}^m TP_{ij} - \sum_{j=1}^m TR_{ij} \right), \quad (9)$$

где PR_{ij} – реинвестированные средства, направленные на финансирование i -го проекта в j -м году; DF_{ij} – дефицит денежных средств i -го проекта в j -м году до проведения оптимизации; TP_{ij} – размер финансирования i -го проекта в j -м году из всех источников после оптимизации.

Ограничения размеров финансирования по каждому инновационному проекту имеют следующий вид:

$$v_i \leq \sum_{j=1}^m x_{ij} \leq w_i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (10)$$

$$v'_i \leq \sum_{j=1}^m p_{ij} \leq w'_i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (11)$$

$$v''_i \leq \sum_{j=1}^m l_{ij} \leq w''_i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (12)$$

$$w''_i = \sum_{j=1}^m TR_{ij} - \sum_{j=1}^m PR_{ij} - \sum_{j=1}^m a_{ij} - \sum_{j=1}^m g_{ij}, \quad (13)$$

$$v_{iq} \leq l_{iq} \leq w_{iq}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad q = 1, 2, \dots, h, \quad (14)$$

$$\sum_{j=1}^m l_{ij} = \sum_{q=1}^h l_{ijq}, \quad (15)$$

$$BCF_{ij}^o + MCF_{ij-1} - B_{ij} - V_{ij+1}^{ocf} = PR_{ij}, \quad PR_{ij} \geq 0, \quad BCF_{ij}^o \geq 0, \quad MCF_{ij-1} \geq 0, \quad (16)$$

$$V_{ij+1}^{ocf} = \frac{\Delta NWC_{ij+1}}{12}, \quad \Delta NWC_{ij+1} \geq 0, \quad (17)$$

$$a_{ij} = \text{const}, \quad (18)$$

$$g_{ij} = \text{const}, \quad (19)$$

где v_i , w_i – соответственно минимально и максимально возможные объемы финансирования i -го проекта за счет собственного капитала и заемных средств агросервиса; $\sum_{j=1}^m p_{ij}$ – размер собственных инвестиционных ресурсов, направленных на финансирование i -го проекта за j лет; v'_i , w'_i – соответственно минимально и максимально возможные объемы финансирования из собственных средств i -го проекта; $\sum_{j=1}^m l_{ij}$ – размер заемных инвестиционных ресурсов, направленных на финансирование i -го проекта за j лет; v''_i , w''_i , – соответственно минимально и максимально возможные объемы финансирования из заемных средств i -го проекта; v_{iq} , w_{iq} – соответственно минимально и максимально возможные объемы финансирования i -го проекта из q -го источника; l_{iq} – размер заемных инвестиционных ресурсов, направленных на финансирование i -го проекта из

q -го источника; h – количество заемных источников для финансирования инновационных проектов; $\sum_{q=1}^h l_{iq}$ – размер заемных инвестиционных ресурсов, направленных на финансирование i -го проекта из q -источников; BCF_{ij}^o – сальдо потока денежных средств по текущей (операционной) деятельности i -го проекта в j -м году; MCF_{ij-1} – накопительный остаток денежных средств i -го проекта в $(j-1)$ -м году; V_{ij+1}^{ocf} – минимальный накопительный остаток денежных средств по текущей (операционной) деятельности в $(j+1)$ -м году; B_{ij} – выплаты основного долга по кредитам i -го проекта в j -м году; ΔNWC_{ij+1} – прирост чистого оборотного капитала i -го проекта в $(j+1)$ -м году; a_{ij} – привлеченные средства участников проекта i -го проекта в j -м году; g_{ij} – государственные субсидии i -го проекта в j -м году.

Финансирование инновационного портфеля по периодам горизонта расчета описывается следующими ограничениями:

$$v_j \leq \sum_{i=1}^n x_{ij} \leq w_j, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad (20)$$

$$v'_j \leq \sum_{i=1}^n p_{ij} \leq w'_j, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad (21)$$

$$v''_j \leq \sum_{i=1}^n l_{ij} \leq w''_j, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad (22)$$

$$w'_j \leq \text{const}, \quad (23)$$

$$w''_j = K_{pl} w'_j. \quad (24)$$

Здесь $\sum_{i=1}^n x_{ij}$ – объем финансирования i -х проектов в j -м году; v_j, w_j – соответственно минимально и максимально возможные объемы финансирования в j -м году из собственных и заемных средств агросервиса; $\sum_{i=1}^n p_{ij}$ – размер собственных инвестиционных ресурсов, направленных на финансирование i -х проектов в j -м году; $\sum_{i=1}^n l_{ij}$ – размер заемных инвестиционных ресурсов, направленных на финансирование i -х проектов в j -м году; v''_j, w''_j – соответственно минимально и максимально возможные объемы финансирования из заемных средств в j -м году; K_{pl} – коэффициент соотношения заемного и собственного капитала.

Кроме этого для формирования инновационного портфеля нами предусматривается расчет показателей инвестиционного проектирования.

Средневзвешенная стоимость капитала, отражающая его предельную цену в конкретном проекте, определяется по следующей формуле [7]:

$$WACC_i = \sum S_{iz} C_{iz}, \quad (25)$$

где $WACC_i$ – средневзвешенная стоимость капитала проекта i -го проекта; S_{iz} – доля z -го источника в суммарной потребности инвестиций i -го проекта; C_{iz} – стоимость капитала z -го источника i -го проекта.

Расчет ставки дисконтирования по кумулятивному методу оценки премии за риск производится по такой формуле [7]:

$$R_i = R_f + R_{ie} + R_{il}, \quad (26)$$

где R_i – ставка дисконтирования по кумулятивному методу оценки премии за риск; R_f – безрисковая ставка дохода; R_{ie} – рисковые премии по фактору «риск прекращения проекта» i -го проекта; R_{il} – рисковые премии по фактору «риск неполучения предусмотренных проектом доходов» i -го проекта.

Нами предложено, что рисковая премия R_{ie} зависит от количества финансовых партнеров агросервиса (в том числе и государства в случае выдачи субсидий), которые считают, что организационно-экономический механизм реализации проекта проработан в достаточной мере.

Тогда

$$R_{ie} = \frac{R_f}{1 + k_i^{prt}} \quad (27)$$

(k_i^{prt} – количество финансовых партнеров агросервиса в i -м проекте).

Следует подчеркнуть, что при расчете рисковой премии R_{il} нами предложено учитывать степень отклонения от математического ожидания нормально распределенных разностей внутренней нормы доходности (IRR_i) и средневзвешенной стоимости капитала проекта ($WACC_i$):

$$R_{il} = (R_f + R_{ie})r_i, \quad (28)$$

$$(IRR_i - WACC_i) = d_i, \quad (29)$$

$$r_i = 0,5 - 0,5 \frac{f(d_i; E(d), \sigma_d)}{f(E(d); E(d), \sigma_d)}, \quad (30)$$

где r_i – коэффициент, учитывающий риск неполучения предусмотренных доходов i -м проектом; d_i – разность внутренней нормы доходности (IRR_i) и средневзвешенной стоимости капитала проекта ($WACC_i$); $E(d)$ – математическое ожидание d_i ; σ_d – стандартное отклонение d_i от его математического ожидания; $f(\cdot)$ – функция плотности нормального распределения с параметрами $E(d)$ и σ_d ; 0,5 – предельное значение r_i .

Согласно нашим исследованиям, расчетная (средняя) ставка дисконтирования определяется по формуле

$$D_i = \frac{WACC_i + R_i}{2} \quad (31)$$

(D_i – расчетная (средняя) ставка дисконтирования i -го проекта).

Расчет модифицированной внутренней нормы доходности предлагаем осуществлять по формуле Д. Ю. Бусыгина [1, с. 76]:

$$MIRR_i = \sqrt[m]{\frac{\sum_{j=1}^m \frac{PCF_{ij}^+}{(1 + \frac{E(WACC) + E(IRR)}{2})^{-j}}}{\sum_{j=0}^m \frac{PCF_{ij}^-}{(1 + D_i)^j}} - 1}. \quad (32)$$

Здесь $MIRR_i$ – модифицированная внутренняя норма доходности i -го проекта, PCF_{ij}^+ ; PCF_{ij}^- – положительные и отрицательные потоки денежных средств в j -м году соответственно; $E(WACC)$ математическое ожидание средневзвешенной стоимости капитала инновационного портфеля без учета i -го проекта; $E(IRR)$ математическое ожидание внутренней нормы доходности инновационного портфеля без учета i -го проекта.

Дисконтированный индекс доходности (рентабельности) определяется нами по такому выражению [1, с. 78; 4]:

$$DPI_i = \frac{\sum_{j=0}^m \frac{CF_{ij}^+}{(1+D_i)^j}}{\sum_{j=0}^m \frac{CF_{ij}^-}{(1+D_i)^j}}, \quad (33)$$

где DPI_i – дисконтированный индекс доходности (рентабельности) i -го проект; CF_{ij}^+ CF_{ij}^- – приток и отток денежных средств в j -м году соответственно.

Чистый дисконтированный доход рассчитывается по формуле [8, с. 73; 9]:

$$NPV_i = \sum_{j=1}^m \frac{CF_{ij}^+}{(1+D_i)^j} - \sum_{j=0}^m \frac{CF_{ij}^-}{(1+D_i)^j} \quad (34)$$

(NPV_i – чистый дисконтированный доход i -го проекта).

Показатели эффективности проектов в портфеле имеют следующие ограничения:

$$MIRR_i \geq \frac{E(WACC) + E(IRR)}{2}, \quad (35)$$

$$DPI_i \geq 1. \quad (36)$$

Апробация разработанной методики распределения инвестиционных ресурсов была проведена на примере 14 завершенных инновационных проектов. При этом нами было сделано допущение, что собственные средства, участвующие в распределении, выделяются из одного источника (условного инвестора, формирующего инновационный портфель), а предельное значение государственного участия на платной и возвратной основе для каждого проекта в отдельности было установлено в размере общей суммы, направленной при финансировании этих проектов на практике. Исходные данные для решения задачи представлены в табл. 1.

Расчеты до и после получения опорного решения производились с помощью разработанного нами на базе МО Excel инвестиционно-оптимизационного модуля. Непосредственно оптимизацию осуществляли при использовании линейного метода с помощью штатной процедуры МО Excel «Поиск решения», а при нелинейном методе – Palisade Evolver 5.5 – встраиваемого модуля оптимизации для МО Excel, который позволяет быстро получать решения сложных оптимизационных задач в области финансов, планирования, производства, бюджетирования и т. д.

В результате решения нами были определены два варианта формирования инновационного портфеля (табл. 2). Анализ полученных результатов показал, что наибольший чистый дисконтированный доход получен при решении нелинейным методом.

Анализ оптимального решения показывает, что в портфель не вошли инновационные проекты № 1 и № 6 (табл. 3), следовательно, выполнение данных проектов, с учетом представленных в задаче источников финансирования и их стоимости, в рамках формируемого портфеля является не эффективным. При этом среди исключенных есть проект, который после осуществления на практике был признан условно успешным (№ 1).

Таким образом, в результате апробации разработанной нами методики распределения инвестиционных ресурсов, из 14 инновационных проектов предлагается осуществлять только 12. При этом 11 из них после осуществления были признаны успешными. В портфеле после оптимизации остался только один проект, имеющий статус условно-успешного (№ 9).

Общая сумма наибольшего чистого дисконтированного дохода сформированного портфеля инновационных проектов составила 3560,5 млн руб. При этом квантильная мера риска портфеля VAR равняется нулю с вероятностью 96,3%, стандартное отклонение дисконтированного индекса доходности портфеля инновационных проектов равняется 15,8%.

Таблица 1. Исходные данные для решения оптимизационной задачи

Показатель	Проекты													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Средняя норма амортизации	7%	11%	11%	10%	6%	10%	20%	14%	7%	6%	6%	7%	13%	13%
Чистый доход по проекту, млн руб.	351,7	251,3	76,1	551,6	390,1	703,7	148,3	402,4	2596,3	1106,1	294,4	10912,0	790,0	3755,3
Стоимость инвестиционного проекта, млн руб.	146,7	61,6	24,6	182,0	88,0	276,0	23,0	40,1	458,7	293,8	78,9	3484,3	193,4	1256,0
Налог на добавленную стоимость, млн руб.	13,3	5,4	—	16,0	8,0	24,0	2,0	1,7	19,1	12,2	3,3	80,2	8,6	54,3
Сальдо потока денежных средств по текущей (операционной) деятельности, млн руб.	334,5	195,5	58,5	320,4	244,0	744,3	89,2	321,1	2305,7	899,0	255,4	7893,8	693,4	2904,9
Возможные источники финансирования, млн руб.:	2622,0	2622,3	2612,6	2665,0	2653,7	2624,2	2614,6	2618,7	2676,8	2699,5	2634,7	5798,1	2612,1	2800,5
собственные	13,5	0,8	4,0	56,4	45,1	15,7	6,0	10,1	68,2	91,0	26,1	1623,0	3,5	191,9
заемные и привлеченные:	2608,6	2621,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6
— привлеченные	—	13,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— заемные	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6
— с уплатой %	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6	2608,6
— без уплаты %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Государственное участие:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
займ:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1566,5	—	—
— с уплатой %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— без уплаты %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
субсидии	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1566,5	—	—

Таблица 2. Основные показатели инновационных портфелей

Показатель	Портфель № 2 (решение нелинейным методом)	Портфель № 1 (решение линейным методом)	Отклонения портфелей № 2 к № 1
NPV, млн руб.	3560,5	2986,7	573,8
Стандартное отклонение DPI, %	15,8	10,7	5,1
Value-at-risk (VAR), млн руб.	-186,6	-199,3	12,7
Вероятность квантили для VAR=0, %	96,3	98,1	-1,8
DPI	1,8	1,49	0,31
Ставка дисконтирования, %	27,0	36,1	-9,1
MIRR, %	39,1	42,3	-3,2
Дефицит финансирования, млн руб.	460,0	530,3	-70,3

Т а б л и ц а 3. Результаты решения оптимизационной задачи формирования портфеля инновационных проектов

Показатель	Проекты														Итого по портфелю
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Суммарная потребность в инвестициях, млн руб.	160,0	70,6	25,9	208,4	101,1	300,0	26,3	44,0	503,2	322,2	86,6	3670,3	212,0	1377,4	7108,0
Суммарное финансирование проекта, млн руб.	—	70,6	25,9	208,4	101,1	—	26,3	44,0	503,2	322,2	86,6	3670,3	212,0	1377,4	6648,0
Дефицит финансирования, млн руб.	160,0	—	—	—	—	300,0	—	—	—	—	—	—	—	—	460,0
Ставка дисконтирования, %	—	15,7	25,4	25,3	21,6	—	27,5	28,7	27,6	25,7	24,0	28,2	26,1	23,1	27,0
Модифицированная внутренняя норма доходности, %	—	33,3	36,2	36,3	44,1	—	55,2	64,3	53,3	36,0	39,0	33,9	35,7	38,0	39,1
Индекс рентабельности (доходности) по проекту	—	2,0	1,4	1,4	2,2	—	2,8	3,9	2,6	1,4	1,7	1,5	1,4	1,6	1,8
Чистый дисконтированный доход, млн руб.	—	—	9,3	67,0	99,9	—	38,6	116,0	643,5	119,8	49,1	1695,9	78,3	643,1	3560,5
Стандартное отклонение индекса рентабельности, %	—	10,8	8,3	13,8	26,4	—	40,4	43,5	23,7	13,0	8,4	11,1	12,8	13,2	15,8
Value-at-risk (VAR), млн. руб.	—	-10,2	-23,1	-19,3	-18,1	—	-1,3	-1,1	-13,4	-21,3	-25,4	-10,0	-5,1	-2,3	-186,6
Вероятность квантили для VAR=0, %	—	96,3	95,1	97,5	98,6	—	99,2	99,5	97,2	98,7	98,5	95,9	97,4	98,5	96,3
Расчетные источники финансирования, млн руб.:	—	70,6	25,9	208,4	101,1	—	26,3	44,0	503,2	322,2	86,6	3670,3	212,0	1377,4	6648,0
собственные	—	20,5	12,7	100,0	48,0	—	12,5	21,5	239,0	153,0	41,1	1002,0	108,0	678,9	2437,2
заемные и привлеченные:	—	13,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
— привлеченные	—	13,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
— заемные	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— с уплатой %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— без уплаты %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Государственное участие:	—	33,5	11,9	98,0	48,0	—	12,5	20,3	238,9	153,0	41,1	2562,5	94,0	631,5	3945,1
займ:	—	33,5	11,9	98,0	48,0	—	12,5	20,3	238,9	153,0	41,1	996,0	94,0	631,5	2378,6
— с уплатой %	—	33,5	11,9	98,0	48,0	—	12,5	20,3	238,9	153,0	41,1	996,0	94,0	631,5	2378,6
— без уплаты %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
субсидии	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1566,5	—	—	1566,5
Средства проекта	—	3,6	1,3	10,4	5,1	—	1,3	2,2	25,4	16,2	4,4	105,8	10,0	67,0	252,7

Выводы

1. Методика формирования портфеля инновационных проектов, направленная на распределение предприятиями агросервиса инвестиционных ресурсов и получение в целом по портфелю максимального чистого дисконтированного дохода с приемлемым уровнем инновационного риска, отличиями которой являются:

а) определение модифицированной внутренней нормы доходности с учетом математического ожидания средневзвешенной стоимости капитала и внутренней нормой доходности инновационного портфеля;

б) учет ковариационных отношений между инновационными проектами;

в) оценка риска инновационного портфеля и учет его приемлемого уровня на основании стандартного отклонения дисконтированного индекса доходности и квантильной меры Value-at-risk, что дает возможность предприятиям агросервиса оптимально распределять инвестиции из разных источников по инновационным проектам и позволяет сократить влияние человеческого фактора при формировании соответствующего портфеля.

2. Апробация методики формирования портфеля инновационных проектов, показала, что из 14 инновационных проектов для осуществления отобрано только 12. При этом 11 из них по результатам выполнения были признаны успешными, что свидетельствует об эффективности предлагаемой нами методики. В портфеле после оптимизации остался только один проект, имеющий статус условно-успешного (№ 9). Общая сумма чистого дисконтированного дохода сформированного портфеля инновационных проектов составила 3560,5 млн руб. При этом квантильная мера риска портфеля VAR равняется нулю с вероятностью 96,3%, стандартное отклонение дисконтированного индекса доходности портфеля инновационных проектов равняется 15,8%.

Литература

1. Тимаев, А. А. Формирование портфеля инновационных проектов на предприятиях агросервиса / А. А. Тимаев // Проблемы экономики: сб. науч. тр. / Институт экономики НАН Беларуси; гл. ред. А. М. Каган. – Вып. 9. – Минск, 2009. – С. 273–286.
2. Бизнес-статистика и прогнозирование в MS Excel/ Н. И. Захарченко [и др.]. – М.: Диалектика: Вильямс, 2004. – 206 с.
3. Малыхин, В. И. Финансовая математика: учеб. пособие для вузов/ В. И. Малыхин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 237 с.
4. Сироткин, В. Б. Финансовый менеджмент компаний: учеб. пособие / В. Б. Сироткин. – СПб.: ГУАП, 2001. – 226 с.
5. Jorion, P. Value At Risk: The Benchmark for Controlling Market Risk/ P. Jorion. – New York: McGraw-Hill, 2000. – 364 p.
6. Тимаев, А. А. Оценка инновационных проектов на предприятиях агросервиса / А. А. Тимаев // Проблемы экономики: сб. науч. тр. / Институт экономики НАН Беларуси; гл. ред. А. М. Каган. – Вып. 8. – Минск, 2009. – С. 242–255.
7. Синадский, В. Расчет ставки дисконтирования / В. Синадский // Финансовый директор [Электронный ресурс]. – 2003. – № 4. – Режим доступа: <http://www.fd.ru/reader.htm?id=1716>. – Дата доступа: 22.03.2009.
8. Бусыгин, Д. Ю. Микроэкономическое моделирование производственных, финансовых и инвестиционных решений / Д. Ю. Бусыгин. – Минск: «БЕЛЛИТФОНД», 2006. – 150 с.
9. Об утверждении правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов: Постановление Министерства экономики Респ. Беларусь 31.08.2005 г., № 158: в ред. постановления Минэкономики № 214 от 07.12.2007 // Консультант Плюс: Беларусь. Технология ПРОФ [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2009.

A. M. KAGAN, A. A. TSIMAYEU

**METHODOLOGY OF FORMING A PORTFOLIO OF INNOVATIVE PROJECTS
AT THE AGROSERVICE ENTERPRISES**

Summary

The article considers the issues of investments distribution to form a portfolio of innovative projects at the agroservice enterprises. The methodology directed at receiving maximum NPV on the portfolio is suggested. A special attention is paid to the risk assessment of the innovative portfolio and taking into account its comprehensible level on the basis of a standard deviation of the discounted profitability index and quantile measures Value-at-risk.