

УДК 338.436.33:332:330.322

ББК 65.9(2)32-4

А-98

Ашинова Марина Казбековна, профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8(8772)521155;

Берзегов Рашид Асланович, аспирант ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8(8772)570606.

**ОДНОСТУПЕНЧАТАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРИ СИНХРОННОМ
ИНВЕСТИЦИОННО-ФИНАНСОВОМ ПЛАНИРОВАНИИ
В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РЕГИОНА**
(рецензирована)

В статье разработана и апробирована одноступенчатая динамическая модель оптимизации принятия управленческих решений при синхронном инвестиционно-финансовом планировании, использование которой дает возможность выбрать наиболее эффективные инвестиционные проекты. В отличие от традиционных методов оценки инвестиционных проектов данная модель учитывает не только финансовые, но и производственные показатели проектов.

Ключевые слова: АПК, экономико-математические методы, инвестиционно-финансовое планирование, оптимизация, одноступенчатая динамическая модель, регион.

Ashinova Marina Kazbekovna, professor, Doctor of Economics, professor of the Department of Finance and Credit of FSBEI HE "Maikop State Technological University"; 385000, Maikop, 191 Pervomaskaya st., tel.: 8 (8772) 521 155;

Berzegov Rashid Aslanovich, a post graduate student of FSBEI HE "Maikop State Technological University"; 385000, Maikop, 191 Pervomaskaya st., tel.: 8 (8772)570606.

**SINGLE-STAGE DYNAMIC MODEL IN THE SYNCHRONOUS
INVESTMENT AND FINANCIAL PLANNING IN AGRICULTURAL-INDUSTRIAL
COMPLEX OF A REGION**
(Reviewed)

A single-stage dynamic model to optimize management decision-making in synchronous investment and financial planning has been developed and tested. Its use makes it possible to choose the most effective investment projects. Unlike traditional methods of evaluation of investment projects, this model takes into account not only financial, but also the production parameters of projects.

Keywords: AIC, economic and mathematical methods, investment and financial planning, optimization, single-stage dynamic model, region.

Оптимизация кредитной системы всегда ставит главной целью выбор всесторонне проработанных и надежно обоснованных, лучших проектов.

При проведении исследований в данном направлении может стать целесообразным применение методики, которая позволит рационально совмещать традиционные методы анализа инвестиционных проектов и экономико-математические методы при исследовании устойчивости и эффективности с учетом динамически изменяющихся условий развития АПК региона.

Анализ инвестиционных проектов на основе экономико-математических методов должен проходить в итеративном режиме. Это связано с тем, что ограничения задачи, как правило, являются достаточно известными только для начальных периодов. В связи с

этим, необходимо результаты постоянно пересматривать по мере поступления новой информации [2].

Одним из наиболее эффективных способов оценки экономической эффективности инвестиционных проектов является применение одноступенчатой динамической модели синхронного инвестиционно-финансового планирования [1]. В качестве цели принимается максимизация общей стоимости капитала инвестиционной и финансовой программ. Значимым является то обстоятельство, что учитывается значения стоимости капитала, т.к. при формировании целевой функции определяется реалистичность условий модели стоимости капитала.

Важным является то обстоятельство, что осуществляется учет значений стоимости капитала, т.к. при формировании целевой функции предопределяется реалистичность условий модели стоимости капитала.

К числу основных ограничений относятся следующие:

- финансовые средства нельзя привлечь в неограниченном размере по расчетной процентной ставке;
- инвестиционная программа определяется только на начало планового периода, при этом начальные расходы не должны превышать капитальный бюджет, а инвестиционные объекты реализуются только как единое целое.

Экономико-математическая модель выглядит следующим образом:

Целевая функция

$$\sum_{j=1}^J c_j x_j + \sum_{i=1}^I v_i y_i \rightarrow \max$$

Стоимость капитала инвестиционной программы	+	Стоимость капитала финансовой программы	→max,
--	---	--	-------

где x_j – количество единиц инвестиционного объекта, $j = 1, \dots, J$; y_i – объем использования объектов финансирования (руб.) для $I = 1, \dots, I$; c_j (v_i) – стоимость капитала на единицу инвестиционного объекта (объекта финансирования).

Платежный ряд ИО и ОФ с параметрами a_{jv} и d_{iv} здесь представляется в форме отрицательного сальдо платежей. В задаче вводится ограничение, что количество всех ИО_j, а также использование всех ОФ_i (руб.) не должно быть отрицательным или превышать верхней границы. Рассмотрим экономико-математическую модель применительно к условиям Республики Адыгея. Экспериментальные расчеты для поиска оптимального решения произведены симплекс-методом, с помощью пакета прикладных программ LP-PC. Пакет рассчитан на применение персональных компьютеров. Модель применима при отборе наиболее эффективных инвестиционных проектов.

С учетом данных, приведенных в таблице 1, целевая функция принимает следующий вид:

В качестве ограничения задачи принимаются условия по ликвидности для момента времени $t = 0, t = 1$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{v=0}^t a_{jv} x_j + \sum_{i=1}^I \sum_{v=0}^t d_{iv} y_i \leq \sum_{v=0}^t C\Phi_v$$

где $C\Phi_v$ – средства финансирования инвестиций на момент времени v .

Так как расчетная процентная ставка одинакова для всех периодов, то стоимость капитала (СК) на начало планового периода ($t = 0$) определяется по формуле:

$$СК = -A_0 + \sum_{t=0}^T (e_t - a_t) g^{-t}$$

где t – индекс времени; T – последний момент времени, в который осуществляются платежи; e_t (a_t) – поступления (выплаты) в момент времени t ; g^{-1} – коэффициент дисконтирования на момент времени t ; A_0 – выплаты на приобретения по проекту.

Расчет стоимости капитала для объекта финансирования (ОФ) проведем с учетом их кредитных ставок. Так как поступления средств производятся в момент времени $t = 0$, а расчеты по кредитам – в последний период времени $t = 3$ по ставкам в 10 %, то для стоимости капитала (СКоф) ОФ имеем следующие значения:

$$СКоф = 1 - 1,103 \cdot 1,1^{-3} = 1 - 1,331 \cdot 0,7513148 = 0,1$$

Технико-экономические показатели, используемые в модели, приводятся в таблице 1 [3].

С учетом технико-экономических коэффициентов целевая функция оптимальной инвестиционно-финансовой программы некоторых предприятий АПК Республики Адыгея имеет вид:

$$0,125x_1 + 9,3x_2 + 4,25x_3 + 10,5x_4 + 2,3x_5 + 0,95x_6 + 1,707x_7 + 3,7x_8 + 1,2x_9 + 3,16x_{10} + 0,6x_{11} + 0,65x_{12} + 0,054x_{13} + 1,4x_{14} + 0,025x_{15} + 1,5x_{16} + 0,45x_{17} + 0,19x_{18} - 0,1y_1 \rightarrow \max$$

Проводя расчеты, применительно к нашей модели, имеем:

а) для момента времени $v = 0$

$$2,5x_1 + 230x_2 + 75x_3 + 180x_4 + 40x_5 + 15x_6 + 27,1x_7 + 65,3x_8 + 26,4x_9 + 54x_{10} + 10x_{11} + 10x_{12} + 1,2x_{13} + 25,6x_{14} + 0,8x_{15} + 18x_{16} + 4,5x_{17} + 3,5x_{18} - y_1 \leq 100$$

б) для момента времени $v = 1$

$$(2,5+(-1,25))x_1 + (230+(-100))x_2 + (75+(-40))x_3 + (180+(-100))x_4 + (40+(-22))x_5 + (15+(-8,5))x_6 + (27+(-15))x_7 + (65,3+(-35))x_8 + (26,4+(-14))x_9 + (54+(-30))x_{10} + (10+(-5))x_{11} + (10+(-6))x_{12} + (1,2+(-0,56))x_{13} + (25,6+(-15))x_{14} + (0,8+(-0,5))x_{15} + (18+(-10))x_{16} + (4,5+(-3))x_{17} + (3,5+(-1,6))x_{18} - y_1 \leq 100$$

Проведя подсчеты, при $v = 1$ в итоге получим:

$$1,25x_1 + 130x_2 + 35x_3 + 80x_4 + 18x_5 + 6,5x_6 + 12x_7 + 30x_8 + 12,4x_9 + 24x_{10} + 5x_{11} + 4x_{12} + 0,64x_{13} + 10x_{14} + 0,3x_{15} + 8x_{16} + 1,5x_{17} + 1,9x_{18} - y_1 \leq 100$$

в) для момента времени $v = 2$

$$0,25x_1 + 30x_2 + 5x_3 + 13x_4 + 3x_5 + 0,5x_6 + 2x_7 + 5x_8 + 2,4x_9 + 3,8x_{10} + 0x_{11} + 0,5x_{12} + 0,14x_{13} + 1x_{14} + 0,05x_{15} + 1x_{16} + 0x_{17} + 0,4x_{18} - y_1 \leq 100$$

г) для момента времени $v = 3$

$$-0,75x_1 - 69x_2 - 22,5x_3 - 54x_4 - 12x_5 - 4,5x_6 - 8x_7 - 20x_8 - 7,6x_9 - 16,2x_{10} - 3x_{11} - 3x_{12} - 0,36x_{13} - 8x_{14} - 0,2x_{15} - 6x_{16} - 1,5x_{17} - 1,1x_{18} - y_1 \leq 100$$

Используя пакет программ линейного программирования (LP-PC) на ЭВМ, получаем следующие результаты:

$$x_1 = 3,5, x_2 = 0, x_3 = 0, x_4 = 0, x_5 = 0, x_6 = 31,2, x_7 = 0, x_8 = 0, x_9 = 2,07, x_{10} = 0, x_{11} = 0, x_{12} = 0, x_{13} = 0, x_{14} = 0, x_{15} = 0, x_{16} = 0, x_{17} = 0, x_{18} = 44,38.$$

Таблица 1 – Платежные нетто-ряды для инвестиционных проектов предприятий АПК и стоимость капитала (СК) этих альтернатив [3]

Объекты инвестирования	Нетто платежи в момент времени, млн. руб.				Стоимость капитала, млн. руб.
	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3	
1. Организация тепличного овощеводческого комплекса и первичной обработки овощей на ООО "Пшиз" Тахтамукайского района	-2,5	1,25	1,0	1,0	0,125
2. Стабилизация и увеличение объёмов производства приоритетных видов консервной продукции на ОАО "Консервный комбинат "Адыгейский"	-230	100	100	99	9,3
3. Реконструкция ООО "Дондуковский комбикормовый завод" с установкой мощностей по переработке сои	-75,0	40	30	27,5	4,25
4. Стабилизация производства и увеличение объёмов производства на ОАО "Гиагинский сахарный завод".	-180	100	67	67	10,5
5. Стабилизация производства и увеличение объёмов производства на ОАО мясокомбинат "Лы-Чэт-Нэкуль"	-40,0	22	15	15	2,3
6. Техническое перевооружение в целях стабилизации производства и увеличения объёмов на ЗАО "Молочный комбинат "Адыгейский"	-15,0	8,5	6	5	0,95
7. Техническое перевооружение основного производства МУП РПК "Кошехабльский"	-27,1	15,23	10	10	1,707
8. Строительство цеха по производству детских молочных продуктов для детей раннего возраста на ОАО Понежукайский пищекомбинат	-65,3	35	25	25	3,7
9. Создание комбинированного производственного комплекса переработки сельскохозяйственных культур на ОАО "Гиагинский комбинат хлебопродуктов" (II очередь)	-26,4	14	10	10	1,2
10. Техническое перевооружение основного производства ОАО "Вино-водочный завод "Майкопский"	-54,0	30	20,2	20	3,16
11. Реконструкция и модернизация ОАО "Шовгеновский молзавод"	-10,0	5	5	3	0,6
12. Реконструкция и модернизация ООО "Биокон"	-10,0	6	3,5	3,5	0,65
13. Реконструкция производственной базы Потребительского общества хлебозавод "Гиагинский" Гиагинского района	-1,2	0,56	0,5	0,5	0,054
14. Развитие производства сычужных сыров в индивидуальном секторе, ст. Дондуковская Гиагинского района	-25,6	15	9	9	1,4
15. Строительство холодильной камеры молочного ООО "Маяк" г. Адыгейск	-0,8	0,5	0,25	0,25	0,025
16. Реконструкция маслозавода производительностью 30 тонн в сутки с	-18,0	10	7	7	1,5

установкой добавочного оборудования по очистке и разливу подсолнечного масла ООО «Насып» Теучежский район					
17. Вяленые, сушеные (обезвоженные продукты) инфракрасной сушкой СПК Кубань ФУУД	-4,5	3	1,5	1,5	0,45
18. Производство CO ₂ экстрактов из растительного и пряно-ароматического сырья ООО «Юг-С» Майкопский район	-3,5	1,6	1,5	1,5	0,19

В процессе экспериментальной работы оптимум инвестиционно-финансовой программы определяется максимальной стоимостью капитала в размере 345260681 руб. А наиболее приемлемыми для финансирования из 18 инвестиционных проектов оказались лишь четыре: «Организация тепличного овощеводческого комплекса и первичной обработки овощей на ООО «Пшиз» Тахтамукайского района»; «Техническое перевооружение в целях стабилизации производства и увеличения объёмов на ЗАО «Молочный комбинат «Адыгейский»; «Создание комбинированного производственного комплекса переработки сельскохозяйственных культур на ОАО «Гиагинский комбинат хлебопродуктов» (II очередь)»; «Производство CO₂ экстрактов из растительного и пряно-ароматического сырья ООО «Юг-С» Майкопский район».

В целом, одноступенчатая динамическая модель имеет высокую степень реалистичности.

Таким образом, применение традиционных моделей оценки эффективности инвестиционных проектов имеют обобщенный характер и учитывают только финансовую сторону проблемы, чего нельзя сказать об одноступенчатой динамической модели при синхронном инвестиционно-финансовом планировании, которая имеет высокую степень реалистичности и учитывает как производственную систему, так и финансовую сторону проблемы.

Литература:

1. Ашинова М.К. Инновационные ориентиры долгосрочной инвестиционной деятельности АПК региона. Майкоп: МГТУ, 2008. 168 с.
2. Ашинова М.К, Доргушаова А.К. Управление инвестиционным процессом в региональном АПК [Электронный ресурс] // Современная европейская наука: материалы международной научно-практической конференции (30.06-7.07.2014 г.). URL: www.rusnauka.com.
3. [http:// www.minecora.ru](http://www.minecora.ru).

References:

1. Ashinova M.K. *Innovation orienteers of a long-term investment activity of the AIC of a region. Maikop: MSTU, 2008. 168 p.*
2. Ashinova M.K., Dorgushaova A.K. *Investment process management in regional agrarian and industrial complex [Electronic resource] // Modern European science: proceedings of the international scientific-practical conference (30.06-7.07.2014). URL: www.rusnauka.com.*
3. [http:// www.minecora.ru](http://www.minecora.ru).