

ТИПЫ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ И АННУИТЕТЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ИХ БЕЗУБЫТОЧНОСТЬ

Основная проблема, стоящая перед инвестором, пытающимся выгодно разместить капиталы, заключается в выборе, по крайней мере, безубыточного проекта. Для этого ему необходим аппарат экспресс-анализа, позволяющий по-крупному с небольшими временными затратами оценить ряд предложений.

Попытки разработать такой инструмент известны. Так, в статье [1] были показаны принципиальные основы и примеры нахождения условий безубыточности инвестиционных проектов в различных отраслях промышленности с помощью сочетания методов NPV (Net Present Value), планирования многофакторных экспериментов и регрессионного анализа, а в статье [2] – математическое описание таких подходов.

Было доказано, что условие безубыточности инвестиционных проектов, выходящее из условия $NPV=0$, находится по формуле

$$CF_k = \frac{INV}{\sum_1^T \frac{1}{(1+r)^k}}, \quad (1)$$

где CF_k – годовой денежный поток (аннуитет);

INV – объем инвестиций;

r – стоимость капитала.

А для поиска обобщающей полиномиальной зависимости предложена матрица полного трехфакторного эксперимента с заданием значений факторов X_i на двух уровнях (табл. 1).

Стандартизация факторов (от "минус" до "плюс" 1) производится по формуле

$$x_i = \frac{X_i - X_{i0}}{I_i}, \quad (2)$$

где x_i – стандартизованное значение фактора;

X_i – натуральное значение фактора;

X_{i0} – натуральное значение

основного уровня;

I_i – интервал варьирования.

Таблица 1. Матрица полного факторного эксперимента 2^3

Номер варианта	x_1	x_2	x_3
1	-1	-1	1
2	-1	1	-1
3	1	-1	-1
4	1	1	1
5	-1	-1	-1
6	-1	1	1
7	1	-1	1
8	1	1	-1

В статье [2] сообщалось, что для проектов с инвестиционным ресурсом от \$2 млн. до \$8 млн. и сроком действия от 2 до 5 лет при стоимости капитала от 10

до 60% годовой денежный поток (аннуитет) по условию безубыточности должен превышать значения, аппроксимируемые зависимостью (3).

$$\log_2 CF_i = 10,925 + 1,000 \cdot x_1 - 0,217 \cdot x_2 + 0,578 \cdot x_3, \quad (3)$$

где x_1 – стандартизованное значение объема инвестиций;

x_2 – стандартизованное значение срока действия проекта;

x_3 – стандартизованное значение стоимости капитала.

Например, соответствующие проектным условиям годовые денежные потоки, чтобы соблюдалось условие безубыточности, должны быть больше \$560 тыс. ($\log_2 CF_k=9,13$) – при наиболее благоприятном сочетании факторов. Напротив, при наиболее неблагоприятном стечении условий – \$6,7 млн. ($\log_2 CF_k=12,72$).

Поскольку признаками проекта являются масштаб, сложность и длительность [3, 15-16], то возникла идея поиска условий безубыточности для широкой гаммы проектов. Кроме того, предыдущие исследования не в достаточной мере реализовали возможности программных пакетов планирования и обработки многофакторных экспериментов, в частности, анализа эффектов парных взаимодействий переменных, да и само логарифмическое представление функции отклика в зависимости (3)

несколько усложняет картину границ безубыточности.

Поэтому целью настоящей работы является нахождение условий безубыточности для инвестиционных проектов, отличающихся по масштабу и длительности с применением современных программных оболочек планирования и обработки результатов многофакторных экспериментов.

По *масштабу* проекты подразделяются на малые (до 10 млн. дол. США), средние (10-50 млн.), крупные (50-100 млн.) и сверхкрупные (свыше 100 млн. дол. США).

Сложность – монопроекты (отдельный проект определенного вида и масштаба), мультипроекты (комплексный проект, состоящий из отдельных монопроектов) и мегапроекты (комплексный проект развития регионов, состоящий из нескольких моно- и мультипроектов, объединенных общей целью).

По *сроку действия* – краткосрочные (до 3 лет); среднесрочные (3-5 лет) и долгосрочные (свыше 5 лет).

Пусть инвестиционные проекты, маркированные как SB (сверхкрупные), B (крупные), M (средние) и S (малые), имеют следующие данные (табл. 2).

Таблица 2. Параметры инвестиционных проектов

Обозначение проекта	X ₁ , млн. дол. США		X ₂ , лет		X ₃ , проц.	
	+1	-1	+1	-1	+1	-1
SB	600	110	30	10	60	10
B	100	50	30	10	60	10
M	49	10	30	10	60	10
S	8	2	5	3	60	10

Варьирование переменных $x_1 \dots x_3$ по плану–матрице (табл. 1) приводит к результирующим аннуитетам (табл. 3), отвечающим условию безубыточности (1).

Рисунки 1-4 демонстрируют карты Парето, характеризующие влияние

факторов x_i на функцию отклика CF по каждому типу проектов.

Таким образом, в работе с использованием методов проектного анализа и планирования многофакторных экспериментов получены зависимости

безубыточности для широкой гаммы осуществлять экспресс-анализ их инвестиционных проектов, позволяющие эффективности.

Таблица 3. Годовые денежные потоки, обеспечивающие безубыточность инвестиционных проектов, млн. дол. США

Номер варианта	CF _{SB}	CF _B	CF _M	CF _S
1	66,606	30,275	6,055	1,587
2	11,669	5,304	1,061	0,527
3	97,647	16,275	7,975	3,216
4	360,000	60,000	29,400	5,305
5	17,902	8,137	1,627	0,804
6	66,000	30,000	6,000	1,326
7	363,304	60,551	29,670	6,349
8	63,648	10,608	5,198	2,110

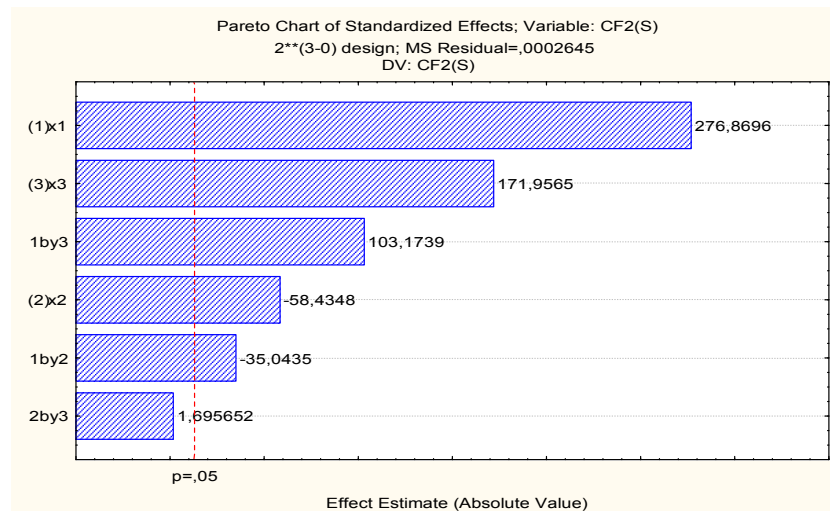


Рис. 1. Карта Парето для инвестиционных проектов типа S

$$CF_S = 2.563 + 1.592x_1 - 0.336x_2 + 0.989x_3 - 0.202x_1x_2 + 0.593x_1x_3. \quad (4)$$

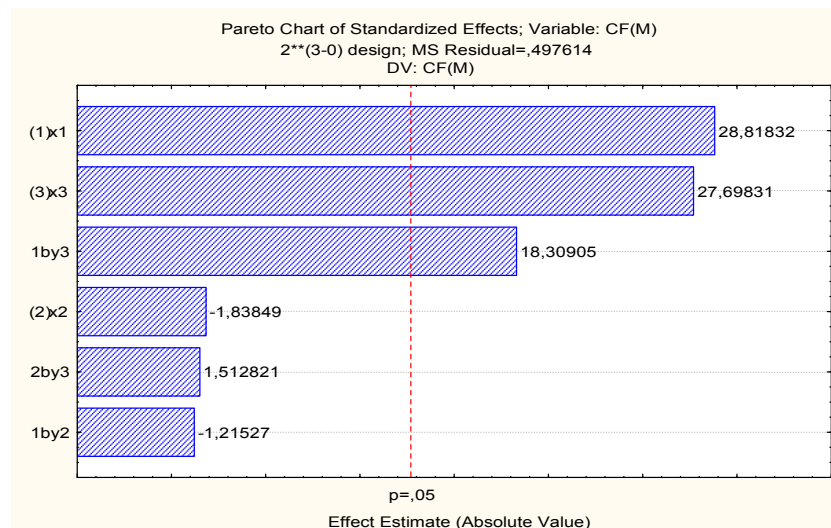


Рис. 2. Карта Парето для инвестиционных проектов типа M

$$CF_M = 10.873 + 7.187x_1 + 6.908x_3 + 4.567x_1x_3. \quad (5)$$

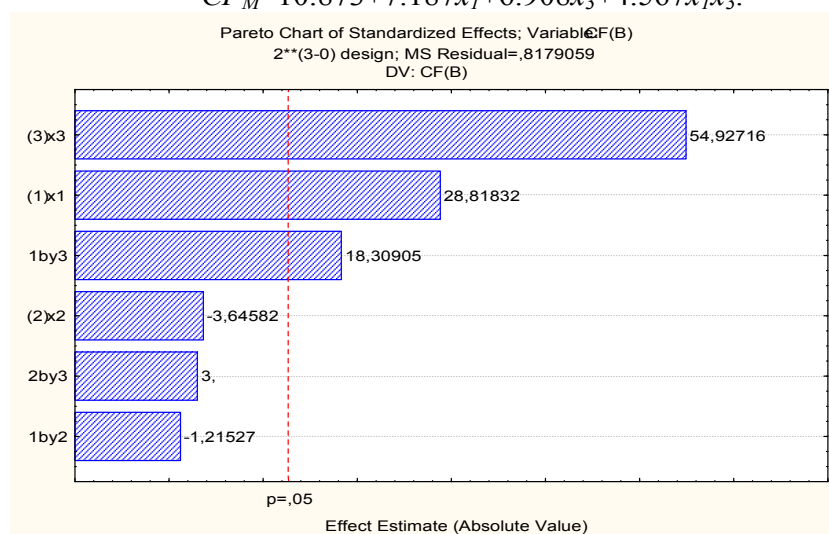


Рис. 3. Карта Парето для инвестиционных проектов типа В

$$CF_B = 27.644 + 9.215x_1 + 17.563x_3 + 5.854x_1x_3. \quad (6)$$

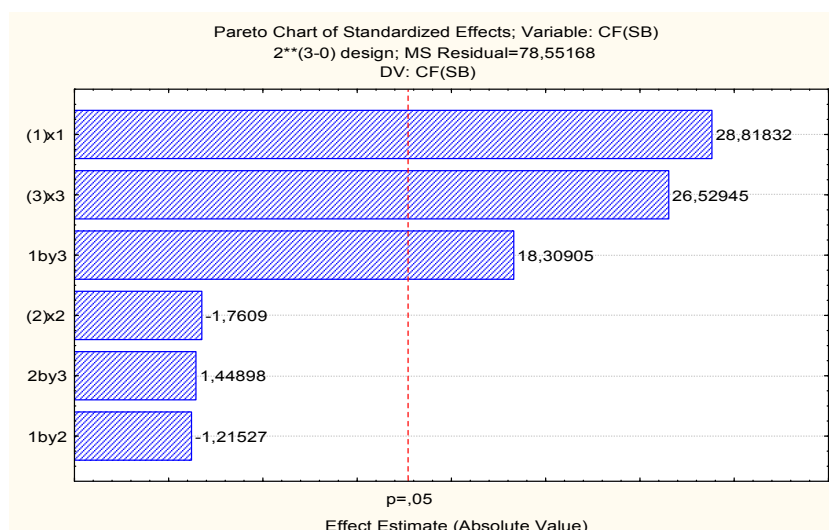


Рис. 4. Карта Парето для инвестиционных проектов типа SB

$$CF_{SB} = 130.847 + 90.303x_1 + 83.131x_3 + 57.372x_1x_3. \quad (7)$$

Литература

1. Череватский Д.Ю. Использование сочетания методов проектного анализа, регрессионного анализа и планирования эксперимента для выработки управленческих решений // Модели управления в рыночной экономике: Спец.

вып. – Донецк : ДонНУ, 2003. – Т. 2. – С. 271-274.

2. Сичов Г.М., Данилов В.К., Череватский Д.Ю. Про експрес-методи оцінки ефективності інвестиційних проєктів // Менеджер. – 2005. – № 2. – С. 131-137.

З. Верба В., Загородніх О. "Видавництво "Лібра", 1999. – 368 с.
Проектний аналіз. – К.: ТОВ