

## **Решение задачи оптимизации портфеля проектов для планового периода в области машиностроения**

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»*

*Представлено решение задачи оптимизации портфеля проектов для планового периода в области машиностроения. Сформирован портфель проектов на два года.*

*Ключевые слова:* проект, портфель проектов, оптимизация, машиностроение, плановый период

### **1. Введение**

Сложные экономические условия, которые сложились в связи с кризисом последних лет, подталкивают руководство компаний применять новые инструменты управления, к которым относится и управление портфелем проектов. В условиях быстрых изменений состояния среды и высокой конкуренции эффективное управление портфелем проектов является важным инструментом успешной деятельности компаний. Таким образом, актуальность задачи формирования и управления портфелем проектов значительно возрастает, а с ней и необходимость инструментария, способного помочь выбрать проекты, которые наиболее соответствуют стратегическим целям компании.

В 2009–2011 годах авторами И.В. Кононенко и К.С. Букреевой разработан метод оптимизации портфелей проектов предприятия для планового периода [1,2]. Задача, решаемая методом, является многокритериальной задачей динамического программирования с булевыми переменными, с аналитическими целевыми функциями, аналитическими и алгоритмическими ограничениями. Для ее решения предложено перейти к обобщенной целевой функции и применить метод, относящийся к группе методов неявного перебора. Разработано программное обеспечение «Portfolio optimization», которое позволяет оптимизировать портфель проектов предприятия для планового периода [3].

### **2. Цель работы**

Целью данной работы является формирование портфеля проектов в области машиностроения для планового периода. Предполагается сформировать портфель проектов для машиностроительного завода на два года при помощи программного обеспечения «Portfolio optimization».

### **3. Решение задачи оптимизации портфеля проектов для завода подъемно-транспортного оборудования**

Для формирования портфеля проектов на машиностроительном заводе был представлен набор проектов модернизации производства и были собраны все экономические данные, которые в дальнейшем становятся ограничениями при формировании портфеля.

Значение желаемых прибыли, дохода и значение инвестиционных ресурсов, которые планирует выделить руководство завода, представлены в таблице 1. Данные для планового периода представлены нечеткими числами вида  $A = \{a_1, a, a_2\}$ .

Таблица 1

## Планируемые значения по ограничениям (в млн. гривен)

Год	Название ограничения								
	Инвестиции			Доход			Прибыль		
	$a_1$	$a$	$a_2$	$a_1$	$a$	$a_2$	$a_1$	$a$	$a_2$
1	4,8	5	5,5	0	0	0	0	0	0
2	9,8	10	10,3	0	0	0	0	0	0
3	7,6	8	8,5	9,8	10	10,3	1,9	2	2,5
4	1,2	1,5	1,8	24,9	25	25,2	4,8	5	5,4
5	0,5	0,5	0,6	29,8	30	30,2	7,8	8	8,4
Всего	23,9	25	26,7	64,5	65	65,7	14,5	15	16,3

Расчетный период - пять лет, плановый период формирования портфеля - два года.

Были рассмотрены 8 проектов модернизации производства на данном заводе:

- 1) модернизация производства кранов типа 1;
- 2) модернизация производства кранов типа 2;
- 3) модернизация производства кранов типа 3;
- 4) модернизация производства кранов типа 4;
- 5) модернизация производства кранов типа 5;
- 6) модернизация производства кранов типа 6;
- 7) модернизация производства талей;
- 8) модернизация производства тележек.

На основе бизнес-планов по данным проектам были сформированы значения по доходу, прибыли, необходимым инвестициям. Значения по приведенным проектам представлены в табл. 2.

Каждый проект характеризуется 15 критериями, оценку которым дали эксперты предприятия. Эти критерии представлены нечеткими числами вида  $A = \{a_1, a, a_2\}$ .

Данные по каждому из восьми проектов были введены в окно «Проекты» программного обеспечения «Portfolio optimization», каждому проекту присвоен идентификатор. Для исследования были введены значения 15 критериев для каждого из проектов. В данном случае плановый период составляет 2 года, а плановый – 3 года. Для проверки проектов на соответствие ограничениям были выбраны ограничения по инвестициям, доходу и прибыли. Исследование проводилось для одной отрасли - машиностроение.

Таблица 2

## Экономические данные по проектам (в млн. гривен)

Проект	Год	Необходимые инвестиции	Доход	Прибыль
а. Модернизация производства кранов типа 1	1	2,5	0	0
	2	2,5	0	0
	3	1,5	8	1,6
	4	0	12	2
	5	0	13,5	2,5
б. Модернизация производства кранов типа 2	1	2,5	0	0
	2	2,4	0	0
	3	0	17,6	3,5
	4	0	18,2	4
	5	0	19	5
с. Модернизация производства кранов типа 3	1	2,5	0	0
	2	2,2	0	0
	3	2	15	1,4
	4	0	15,5	1,5
	5	0	16	2,8
д. Модернизация производства кранов типа 4	1	1,9	0	0
	2	1,8	0	0
	3	1,4	14,5	1,5
	4	0	15	2,5
	5	0	15	3
е. Модернизация производства кранов типа 5	1	3,3	0	0
	2	3	0	0
	3	2,6	16,5	2,4
	4	0	17	2,6
	5	0	17,5	2,8
ф. Модернизация производства кранов типа 6	1	3	0	0
	2	2,8	0	0
	3	2,6	16,5	2,5
	4	0	18	2,7
	5	0	18,5	3
г. Модернизация производства талей	1	2,6	0	0
	2	2,2	0	0
	3	0	17	2
	4	0	17,4	2,4
	5	0	17,5	3
и. Модернизация производства тележек	1	1,9	0	0
	2	1,4	0	0
	3	1,2	0	0
	4	0	14,6	1,7
	5	0	15	1,8

Окно «Проекты» программы показано на рис. 1.

№	Наименование	Длительность	Описание	Организация	Приоритет
1a		5		X	Промышленность - Машиностроение
2b		5			Промышленность - Машиностроение
3c		5			Промышленность - Машиностроение
4d		5			Промышленность - Машиностроение
5e		5			Промышленность - Машиностроение
6f		5			Промышленность - Машиностроение
7g		5			Промышленность - Машиностроение
8)		5			Промышленность - Машиностроение

  

№	Наименование	Значение лево	Значение	Значение право	Вес
1	Привлекательность рынка в среднесрочной перспективе	4	5	5	0,05
2	Согласованность с целями	6	7	8	0,04
3	Привлекательность рынка в долгосрочной перспективе	8	8	8	0,09
4	Нормирование ОРБ	6	7	8	0,05
5	Согласованность с ликвидной	5	5	5	0,04
6	Оценка опыта главных менеджеров	8	8	8	0,05
7	Оценка опыта команды управления проектом	4	4	4	0,04
8	Оценка соответствия орг. структуре	4	5	6	0,02
9	Нормирование НРУ	6	7	8	0,06
10	Согласованность с ценностями	3	4	5	0,03
11	Оценка сегмента рынка	5	6	7	0,03
12	Оценка опыта компании в подобных проектах	4	5	6	0,04
13	Оценка прогнозируемой части рынка	5	6	7	0,08
14	Оценка мощностей	4	5	7	0,09
15	Нормирование РРБ	6	6	6	0,04

  

№	Наименование	2012	2013	2014	2015	2016
1	Инвестиции	2500	2500	1500	0	0
2	Доход	0	0	8000	12000	12500
3	Прибыль	0	0	1600	2000	2500

Рис. 1. Введенные данные для решения задачи

Программа определила оптимальный портфель для двух лет планового периода. В первый год предложено проект модернизации производства кранов типа 4 и проект модернизации кранов типа 2, а во второй - проект модернизации производства тележек и проект модернизации производства талей. Значение по доходу, прибыли и необходимым инвестициям для этих проектов, а также суммарное значение ограничений для портфеля представлены в табл. 3.

Таблица 3  
Суммарные показатели проектов, вошедших в портфель (в млн. гривен)

Год начала проекта	Проекты, которые включены в портфель	Название ограничения		
		Доход	Прибыль	Необходимые инвестиции
1	Модернизация производства кранов типа 4	44,5	7	5,1
1	Модернизация производства кранов типа 2	54,8	12,5	4,9
2	Модернизация производства талей	34,4	4,4	4,8
2	Модернизации тележек	14,6	1,7	4,5
Всего:		148,3	25,6	19,3

Суммарные показатели сформированного портфеля проектов предприятия приведены в табл. 4.

Таблица 4  
Суммарные показатели портфеля проектов (в млн. гривен)

Год	Необходимые инвестиции для выполнения портфеля	Доход от выполнения портфеля	Прибыль от выполнения портфеля
1	4,4	0	0
2	8,7	0	0
3	5	32,1	5
4	1,2	50,2	8,5
5	0	66	12,1
Всего:	19,3	148,3	25,6

Всего за пять лет заводом планировалось инвестировать около 25 млн. гривен. Для сформированного портфеля проектов необходимо 19,3 млн. гривен, что меньше, чем планируемые инвестиции на 5,7 млн. гривен. Планируемый доход составлял примерно 65 млн. гривен, а доход от сформированного портфеля составляет 148,3 млн. гривен, что на 83,3 млн. гривен больше, чем планируемые показатели. Прибыль планировалась на уровне 15 млн. гривен. В полученном оптимальном портфеле прибыль составит 25,6 млн. гривен, что превышает запланированные показатели по прибыли на 10,6 млн. гривен.

#### 4. Выводы

В результате работы был сформирован портфель проектов предприятия в области машиностроения для двух лет планового периода. Программа «Portfolio optimization» предложила такой портфель, проекты которого доставляют максимальное значение по оценкам критериев экспертов и удовлетворяют запланированным значениям инвестиционных ресурсов, дохода, прибыли.

#### Список литературы

1. Кононенко И. В. Метод формирования портфеля проектов / И. В. Кононенко, К. С. Букреева // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 6/2(42) – 2009. – С. 15–19.
2. Кононенко И. В. Модель и метод оптимизации портфелей проектов предприятия для планового периода / И. В. Кононенко, К. С. Букреева // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 1/2(43) – 2010. – С. 9–11.
3. Кононенко І. В. Програмне забезпечення з оптимізації портфеля проектів підприємства для планового періоду / І. В. Кононенко, К. С. Букреєва // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», – 2010. – Вып. 48. – С. 253–263.

**Рецензент:** Декан факультета информатики и управления НТУ «ХПИ», профессор, доктор технических наук И.П. Гамаюн

Поступила в редакцию 1.06.2012

### **Рішення задачі оптимізації портфеля проектів для планового періоду в області машинобудування**

Представлено рішення задачі оптимізації портфеля проектів для планового періоду в області машинобудування. Сформовано портфель проектів на два роки.

**Ключові слова:** проект, портфель проектів, оптимізація, машинобудування, плановий період

### **The solution of problem for project portfolio optimization for the plan period in machine building**

The solution to the problem of optimizing the project portfolio for the planning period in the field of engineering is given. Developed a project portfolio for two years.

**Keywords:** design, portfolio optimization, engineering, planning period