

Посилання на статтю

Шамрай А.Н. Методика формирования и оптимизации бюджета портфеля проектов судостроительного предприятия / А.Н. Шамрай / / Управление проектами и развитие: Зб.наук.пр. - М.: изд-во ВНУ им. Даля, 2010. - № 1 (33). - С. 88-92. - Режим доступа: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/33/10sanpsp.pdf>

УДК 629.5:658

А.Н. Шамрай

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ БЮДЖЕТА ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Предложена методика формирования портфеля проектов судостроительного предприятия на основе представления постройки судна как реализации инвестиционного проекта. Разработана математическая модель формирования оптимального портфеля проектов, учитывающая человеческие, технологические и финансовые возможности судостроительного предприятия, что позволяет определить рациональную загрузку предприятия на различные временные периоды. Рис. 1, табл. 2, ист. 12.

Ключевые слова: судостроительное предприятие, портфель проектов, конкурентоспособность.

О.М. Шамрай

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ І ОПТИМІЗАЦІЇ БЮДЖЕТУ ПОРТФЕЛЮ ПРОЄКТІВ СУДНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Запропонована методика формування портфеля проектів суднобудівного підприємства, яка базується на розгляді побудови судна як реалізації інвестиційного проекту. Розроблена математична модель формування оптимального портфеля проектів, яка враховує людські, технологічні та фінансові можливості суднобудівного підприємства, що дозволяє визначити раціональне завантаження підприємства на різні часові терміни.

A.N. Shamray

METHODIC OF FORMING AND OPTIMIZATION OF THE PROJECT PORTFOLIO BUDGET FOR A SHIPYARD

Methodic of forming the shipyard project portfolio is proposed, considering shipbuilding as an investment project. Mathematical model of the optimal project portfolio is developed, which takes into account the shipyard's human, technological and financial possibilities, thus it allows to define rational shipyard loading for different periods of time.

Постановка проблемы в общем виде. Современное судостроительное предприятие представляет собой проектно-ориентированную организацию, важной составляющей которой является бюджетирование всех видов деятельности предприятия. Формирование бюджетов производится на основании портфеля проектов, структура которого во многом определяет конкурентоспособность предприятия.

“Управління проектами та розвиток виробництва”, 2010, № 1(33)

Анализ последних исследований. Особенности судостроительного производства и, прежде всего, длительные сроки проектирования и постройки, а также неравномерность потребления материальных, трудовых и финансовых ресурсов привели в начале 90-х годов большинство судостроительных предприятий в состоянии глубокого экономического кризиса [1, 4, 5, 12].

В отсутствие государственной поддержки практически все предприятия были приватизированы, что дало возможность привлечь инвестиции (в основном иностранного капитала). Изменение формы собственности обусловило необходимость совершенствования механизмов управления, что привело к переходу от функциональной организационной структуры к проектно-ориентированной [4,8,9,11,12].

Актуальными для украинского судостроения являются вопросы ценообразования и обеспечения финансирования постройки судов, которые решаются в рамках методологии управления стоимостью проекта [2,3,6,7].

Основная часть исследования. Постройку судна можно рассматривать как инвестиционный проект. Портфель судостроительного предприятия состоит из множества проектов $\{ P_i \}$, $i = 1 \dots n$, где n - общее количество проектов портфеля. В нем можно выделить проекты двух типов:

- уже реализующиеся проекты ($z_i = 0$);
- предлагаемые (дополнительные) проекты ($z_i = 1$).

Дополнительные проекты формируют пакет предложений. Включая или не включая проекты из этого пакета в состав своего портфеля, судостроительное предприятие может оптимизировать результативность (эффективность) своей деятельности. Количество включаемых в портфель дополнительных проектов заранее не ограничивается.

Включение проекта в портфеля регулируется показателем ppi (состав портфеля). Если $z_i = 0$, тогда $ppi = 1$ при любых условиях (нельзя исключать из портфеля проекты, которые уже реализуются).

Все проекты характеризуются временем начала psi , окончания pfi и длительностью. Время начала и длительностью. Время окончания проекта определяется временем его начала и длительностью. Время начала и длительность проектов могут варьироваться в определенных допустимых пределах.

Каждый проект состоит из множества работ aij , $j = \overline{1..m}$, где m - количество работ i -го проекта. Каждая работа характеризуется трудоемкостью выполнения wij , временем начала $asij$, окончания $afij$, длительностью $adij$, процентной загрузкой определенного производства $aruij$, переменными затратами $acij$ и размером поступлений $afij$. Состав и трудоемкость работ по проектам принимаются неизменными.

Постоянные затраты судостроительного предприятия не зависят от количества реализуемых проектов и определяются в разрезе времени - fct , $t = \overline{1..d}$, где d -время, необходимое на реализацию всех проектов портфеля.

На судостроительном предприятии имеется целый ряд специализированных производств, каждое из которых имеет определенный полезный фонд времени работы в единицу времени t (производственная мощность) $rftu$, $u = \overline{1..g}$, где g -общее количество производств.

Ни одно из производств u предприятия в любой момент времени t не должно быть перегружено:

$$\sum_m^n \left(\sum_{j=1}^m (W_{ijt} \cdot ar_{uij}) \right) \leq rf tu,$$

где $wijt$ – трудоемкость выполнения j -й работы i -го проекта в момент времени t (определяется на основании общей трудоемкости выполнения wij , времени начала $asij$, окончания $afij$ и длительности $adij$ j -й работы i -го проекта).

Финансирование проектов может осуществляться из различных источников. Каждый источник характеризуется определенной стоимостью (нормой доходности), выраженной в процентах – $v_l, l=1..q$, где q – общее количество источников финансирования. Все источники финансирования можно разделить на собственные $r_l=1$ и заемные $r_l=0$. Для каждого источника определяется индивидуальный график финансирования в разрезе каждого проекта $flijt$. Соотношение между собственными и заемными средствами не должно быть меньше определенного процента fk

$$\frac{\sum_{t=1}^d \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^q (f_{lijt} \cdot r_l) \right) \cdot PP_i}{\sum_{t=1}^d \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^q (f_{lijt} \cdot (1 - r_l)) \right) \cdot PP_i} \geq fk.$$

Целевую функцию определения оптимального состава портфеля проектов судостроительного предприятия можно представить следующим образом:

$$\sum \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left(\sum_{l=1}^q f_{lijt} - ac_{ijt} \right) \cdot PP_i - fc_t}{\left(1 + \frac{\sum_{l=1}^q \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m f_{lijt} \cdot PP_i \right) \cdot v_l \right)}{\sum_{l=1}^q \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m f_{lijt} \cdot PP_i \right)} \right)^t} \rightarrow max.$$

Решать задачу определения оптимального состава портфеля проектов можно при помощи известных методов динамического программирования [2].

Ниже приведен пример расчета оптимального состава проектов для судостроительного предприятия на период с 2008 по 2012 г. В таблице 1 приведены агрегированные денежные потоки по портфелю, а в таблице 2 приведены значения дисконтированных денежных потоков, являющиеся частью целевой функции оптимального состава портфеля.

Таблица 1

Обычные денежные потоки

Наименование	Итог	2008	2009	2010	2011	2012
Заказ 09132		31 мес.		1		
Поступления	54284332	15199613	22799419	10314023	5971276	0
Затраты	45236943	14475822	18094777	8142650	4523694	0
Заказ 09133		34 мес.		1		
Поступления	56582160	15277183	22632864	10750610	7921502	0
Затраты	47151800	14617058	17917684	8487324	6129734	0
Заказ 09134		37 мес.		1		
Поступления	56321230	14643520	21965280	10137821	9574609	0
Затраты	46934358	14080307	17365712	7978841	7509497	0
Заказ 09135		23 мес.		1		
Поступления	57541133	0	33949268	17262340	6329525	0
Затраты	47950944	0	30209095	12946755	4795094	0
Заказ 09136		29 мес.		1		
Поступления	94816921	0	34134092	37926768	22756061	0
Затраты	79014101	0	31605640	30025358	17383102	0
Заказ 09137		25 мес.		1		
Поступления	90765378	0	0	64443418	21783691	4538269
Затраты	75637815	0	7563782	48408202	19665832	0
Заказ 09138		17 мес.		0		
Поступления	57621644	0	0	32844337	24777307	0
Затраты	48018037	0	0	29771183	18246854	0
Постоянные затраты	3831720	766344	766344	766344	766344	766344
Итого поступления	410311153	45120316	135480923	150834981	74336664	4538269
Итого затраты	341925961	43173187	122756690	115989129	60006954	0
Чистый денежный поток	64553472	1180785	11957889	34079508	13563366	3771925

Таблица 2

Дисконтированные денежные потоки

Наименование	Итог	2008	2009	2010	2011	2012
Заказ 09132	31 мес.	1				
Поступления	38612567	12881028	16374188	6277433	3079918	0
Затраты	32552172	12267646	12995387	4955868	2333271	0
Заказ 09133	34 мес.	1				
Поступления	39830312	12946765	16254571	6543153	4085823	0
Затраты	33582835	12387337	12868202	5165647	3161649	0
Заказ 09134	37 мес.	1				
Поступления	39293552	12409762	15775122	6170191	4938477	0
Затраты	33133732	11932464	12471784	4856169	3873315	0
Заказ 09135	23 мес.	1				
Поступления	38152927	0	24381836	10506393	3264698	0
Затраты	32048753	0	21695701	7879795	2473256	0
Заказ 09136	29 мес.	1				
Поступления	59335298	0	24514573	23083402	11737323	0
Затраты	49939050	0	22698679	18274360	8966011	0
Заказ 09137	25 мес.	1				
Поступления	52441758	0	0	39222254	11235785	1983719
Затраты	45038333	0	5432190	29462726	10143417	0

Заказ 09138	17 мес.	0				
Поступления	32769937	0	0	19990078	12779859	0
Затраты	27531185	0	0	18119661	9411524	0
Постоянные затраты	2396489	649444	550376	466421	395272	334976
Итого поступления	267666415	38237556	97300289	91802826	38342024	1983719
Итого затраты	226294875	36587447	88161944	70594565	30950919	0
Чистый денежный поток	38975051	1000665	8587969	20741841	6995833	1648743

На рис. 1 приведен результат реализации предложенной математической модели в среде MS Project.

Мастер-проект																	
№	Название задачи	Длн.	Затраты/поступл.	Дисконт	Планируемые	2008					2009						
						Затраты/поступл.	Планируемые	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
0	Мастер-проект	60 мес	74 157 879,00 грн.	38 575 051,41 грн.		1 190 765,00 грн.	11 857 889,00 грн.	37 152 668,00 грн.	26 093 630,00 грн.	3 771 925,00 грн.							
1	Заказ 09132	31 мес	9 047 368,00 грн.	6 060 384,17 грн.		723 791,00 грн.	4 704 642,00 грн.	2 171 373,00 грн.	1 447 682,00 грн.								
1	Постройка судна	31 мес	-46 236 943,00 грн.	-32 552 172,06 грн.		-34 475 822,00 грн.	-18 394 777,00 грн.	-8 142 059,00 грн.	-4 625 654,00 грн.								
1	Финансирование	31 мес	54 284 311,00 грн.	38 612 686,25 грн.		15 199 033,00 грн.	22 789 419,00 грн.	10 314 023,00 грн.	5 971 276,00 грн.								
2	Заказ 09133	34 мес	9 430 359,00 грн.	6 247 476,56 грн.		680 125,00 грн.	4 715 160,00 грн.	2 263 286,00 грн.	1 791 788,00 грн.								
2	Постройка судна	34 мес	-47 151 806,00 грн.	-33 582 834,07 грн.		-14 617 058,00 грн.	-17 917 684,00 грн.	-4 487 334,00 грн.	-6 129 134,00 грн.								
2	Финансирование	34 мес	56 582 165,00 грн.	39 839 351,53 грн.		15 277 183,00 грн.	22 632 864,00 грн.	10 750 610,00 грн.	7 821 052,00 грн.								
3	Заказ 09134	37 мес	9 396 873,00 грн.	6 159 825,95 грн.		683 213,00 грн.	4 599 568,00 грн.	2 159 980,00 грн.	2 085 112,00 грн.								
3	Постройка судна	37 мес	-46 934 357,00 грн.	-33 933 731,56 грн.		-14 080 307,00 грн.	-17 385 712,00 грн.	-3 979 841,00 грн.	-7 509 487,00 грн.								
3	Финансирование	37 мес	56 341 234,00 грн.	39 293 652,46 грн.		14 643 520,00 грн.	21 945 280,00 грн.	10 137 821,00 грн.	6 574 699,00 грн.								
4	Заказ 09135	23 мес	9 590 189,00 грн.	6 104 174,72 грн.		3 740 173,00 грн.	4 319 585,00 грн.	1 534 431,00 грн.									
4	Постройка судна	23 мес	-47 959 944,00 грн.	-32 948 752,06 грн.		-50 209 095,00 грн.	-12 049 755,00 грн.	-4 785 094,00 грн.									
4	Финансирование	23 мес	57 549 755,00 грн.	38 952 927,32 грн.		30 949 269,00 грн.	17 262 345,00 грн.	6 339 629,00 грн.									
5	Заказ 09136	29 мес	15 302 821,00 грн.	9 286 249,40 грн.		2 528 452,00 грн.	7 981 410,00 грн.	5 322 950,00 грн.									
5	Постройка судна	29 мес	-75 014 109,00 грн.	-49 839 849,01 грн.		-31 025 046,00 грн.	-36 025 368,00 грн.	-17 385 162,00 грн.									
5	Финансирование	29 мес	94 616 930,00 грн.	59 236 898,41 грн.		34 134 062,00 грн.	37 926 768,00 грн.	22 796 081,00 грн.									
6	Заказ 09137	38 мес	15 127 962,00 грн.	7 400 424,36 грн.		-7 593 782,00 грн.	16 009 216,00 грн.	2 117 899,00 грн.	-4 630 269,00 грн.								
6	Постройка судна	38 мес	-75 637 916,00 грн.	-45 936 334,06 грн.		-7 593 782,00 грн.	-49 409 202,00 грн.	-16 685 832,00 грн.									
6	Финансирование	38 мес	90 765 378,00 грн.	52 441 758,42 грн.			64 443 419,00 грн.	21 783 689,00 грн.	4 630 269,00 грн.								
7	Заказ 09138	17 мес	9 693 607,00 грн.	0,00 грн.			3 073 194,00 грн.	6 330 413,00 грн.									
7	Постройка судна	17 мес	-48 019 327,00 грн.	0,00 грн.			-2 771 183,00 грн.	-16 346 864,00 грн.									
7	Финансирование за	17 мес	57 621 644,00 грн.	0,00 грн.			5 844 377,00 грн.	34 917 587,00 грн.									
8	Накладные расходы	60 мес	-3 371 728,00 грн.	-2 396 486,75 грн.		-789 544,00 грн.	-789 544,00 грн.	-789 544,00 грн.	-789 544,00 грн.								

Рис. 1. Пример формирования оптимального портфеля проектов судостроительного предприятия

Расчеты показали, что заказ 09138 не целесообразно включать в портфель проектов предприятия. Это обусловлено, ограниченными ресурсными возможностями судостроительного предприятия в разрезе технологического оборудования, основного производственного персонала и денежных средств, необходимых для финансирования строительства. При данном решении максимизируется значение целевой функции (38975051 грн).

Выводы и перспективы дальнейших исследований

1. Предложена методика формирования портфеля проектов судостроительного предприятия, в основе которой лежит представление постройки судна как реализация инвестиционного проекта.

2. Разработана математическая модель формирования оптимального портфеля проектов, учитывающая человеческие, технологические и финансовые возможности судостроительного предприятия, что позволяет определить рациональную загрузку предприятия на разные временные периоды.

3. Приведен пример применения реализованной в сфере MS Project математической модели для формирования оптимального портфеля проектов.

4. Дальнейшие исследования будут направлены на совершенствование инструментальных средств формирования оптимальных портфелей проектов и их применения для повышения конкурентоспособности украинских верфей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арью А.Р. Комплексная подготовка производства в судостроении / А.Р. Арью. – Л.: Судостроение, 1988. – 336с.
2. Бурков В.Н. Модели и методы мультипроектного управления / В.Н. Бурков, О.Ф. Квон, Л.А. Цитович. – М.: ИПУ РАН, 1997. – 62с.
3. Гламаздин Е.С. Управление корпоративными программами: информационные системы и математические модели / Е.С. Гламаздин, Д.А. Новиков, А.В. Цветков. – М.: ИПУ РАН, 2003. – 159с.
4. Інноваційні технології проектування та побудови суден і засобів океанотехніки: Монографія / С.С. Рижков, В.С. Блінцов, В.Ф. Квасницький, К.В. Кошкін, О.М. Шамрай. – Миколаїв: НУК, 2009. – 356с.
5. Кошкин К.В. Организация компьютеризированных интегрированных производств в судостроении: монография / К.В. Кошкин. – Николаев: УГМТУ, 1999. – 220с.
6. Кошкин К.В. Управление портфелями проектов конкурентноспособного судостроительного предприятия / К.В. Кошкин, А.М. Возный, А.Н. Шамрай // Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр. – Луганськ, 2008. – №2(26). – С.138-142.
7. Кошкин К.В. Финансирование портфеля проектов судостроительного предприятия / К.В. Кошкин, А.М. Возный, А.Н. Шамрай // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2010. – №1/2(43). – С.20-22.
8. Матвеев А.А. Модели и методы управления портфелями проектов / А.А. Матвеев, Д.А. Новиков, А.В. Цветков. – М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.
9. Математические основы управления проектами наукоемких производств: монография / А.А. Павлов, С.К. Чернов, К.В. Кошкин, Е.Б. Мисюра. – Николаев: НУК, 2006. – 172 с.
10. Механизмы управления проектами и программами регионального и отраслевого развития: монография/ В.Н. Бурков, В.С. Блинцов, А.М. Возный, К.В. Кошкин, А.Н. Шамрай и др. – Николаев: НУК, 2010. – 210 с.
11. Модели, методы и алгоритмическое обеспечение проектов и программ развития наукоемких производств: Монография / А.М. Возный, В.В. Драгомиров, А.Я. Казарезов, К.В. Кошкин, А.Н. Шамрай и др. – Николаев: НУК, 2009. – 194 с.
12. Романчук Н.П. Методические основы управления сложными проектами реструктуризации в судостроении: монография / Н.П. Романчук, А.С. Рашковский, К.В. Кошкин. – Николаев: НУК, 2004. – 124 с.

Стаття надійшла до редакції 10.02.2010 р.