

5. Папирян Г.А. Международные экономические отношения: маркетинг в туризме. – Москва: Финансы и статистика, 2002.

Бурляй О.И.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ В КАПИТАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Анализ современного состояния капитального строительства в АР Крым показывает, что количество объектов незавершенного строительства в 2004 году составило более 900 на общую сумму свыше 700 млн. грн., что более чем в 16 раз превышает годовые суммы бюджета, предусмотренные на капитальное строительство. В настоящее время в стадии строительства находится 636 объектов, для завершения которых, как показывают расчеты, требуется свыше 1,1 млрд. грн.

Поэтому решение проблемы рационального распределения ограниченных бюджетных инвестиционных ресурсов, и прежде всего финансовых средств региона, направляемых на капитальное строительство, наиболее актуально.

Задача, в общем виде, формулируется следующим образом. Необходимо рационально распределить ограниченный объем бюджетных средств по региону в капитальное строительство - прежде всего на объекты из приоритетных отраслей хозяйства и направленных на обеспечение жизненно важных потребностей населения.

Пусть общий объем региональных финансовых ресурсов в плановый период составляет I . Возникает двудеятная задача: вначале осуществить рациональный отбор строительных объектов для бюджетного инвестирования, а затем решить задачу эффективного распределения ограниченных средств по полученному набору строительных объектов.

Решение первой задачи, то есть включение в региональный список капитального строительства, в план периода, n различных объектов: $x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(n)}$ определенной групповой важности, осуществлялось следующим образом. Рейтинговая оценка строительных объектов проводилась по 11 группам важности (Таблица № 1).

Таблица №1

Шкала группового ранга важности строительных объектов ^{х)}

- 01 – объекты особой экологической важности
- 02 – аварийные объекты
- 03 – жилые дома
- 04 – объекты водо-, газо-, тепло-, электроснабжения, канализация
- 05 – магистральные сети газо- и водоснабжения
- 06 – объекты здравоохранения
- 07 – объекты образования
- 08 – объекты культуры
- 09 – автодороги, троллейбусные линии
- 10 – объекты связи и благоустройства
- 11 – прочие

^{х)} - Разработана группой экспертов

ОЦЕНКА КАЖДОГО ОБЪЕКТА В КАЖДОЙ ГРУППЕ ОСУЩЕСТВЛЯЛАСЬ ПО 9-ТИ ОСНОВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ (ТАБЛИЦА № 2).

Таблица №2. Рейтинговая оценка показателей строительных объектов ^{х)}

Ранг важности	Показатели оценки строительного объекта
01	Уровень строительной готовности объекта
02	Дата (срок) начала строительства объекта
03	Дата (срок) консервации объекта
04	Нормативная сметная стоимость строительства объекта
05	Остаточная сметная стоимость объекта
06	Новое строительство или реконструкция существующего объекта
07	Объект строится на новом месте или вписывается в существующие инженерные сети и коммуникации
08	Проектная продолжительность строительства объекта
09	Площадь земли, на которой строится объект

^{x)} – разработана группой экспертов

Оценка производилась по 100-балльной шкале.

Отметим, что по всем 9-ти показателям нормализация производилась таким образом, что предпочтение отдавалось объекту с соответствующими показателями, имеющими наибольший балл.

Первая задача может рассматриваться как многокритериальная задача максимизации, в которой, в частности, при рассмотрении в плановом периоде 25-ти объектов – жилых домов, которые входят в 3-ю группу важности по 9-ти критериям, может быть 25 возможных решений (оценок).

Выбор объектов инвестирования предлагается осуществлять в несколько этапов (обычно!) методом последовательного приближения паретто-оптимальными решениями с усечением на последовательных этапах как самого списка объектов (вначале n объектов) за счет «паретто-оптимальных объектов», так и списка показателей (вначале m показателей) за счет одного из экспертно исключенных показателей (в частности, наименее важного).

На 1-ом этапе отыскивается множество паретто-оптимальных решений

$$\text{opt} \geq X, \text{ где } X = \{x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(n)}\}.$$

В многокритериальной задаче максимизации окончательный выбор оптимальной оценки (оптимального решения) должен осуществляться из множества паретто-оптимальных оценок (решений). Известно, что вне множества P(Y) (соответственно P_f(X)) оптимальных оценок (решений) быть не может, ибо справедливо

$\text{opt} \succ Y \subset P(Y); \text{opt} \succ \subset P(X)$, где \succ - знак предпочтения, построенный на математическом отношении \geq («явно лучше»);

$a_i \geq b_i$, тогда, когда $a_i \geq b_i, i=1,2, \dots, n$, причем хотя бы для одного номера i выполняется строгое неравенство $a_i > b_i$.

В процессе использования алгоритма отбора используется также математическое отношение «неразличимости» (~), обозначенное обычно, как $a \sim b$ и означающее, что не верно ни $a \geq b$, ни $b \geq a$. Для нахождения множества паретто-оптимальных решений можно использовать конструктивный алгоритм, лежащий в основе доказательства теоремы: «Если множество Z не пусто (в качестве Z можно взять как множество X, так и множество Y) и содержит конечное число элементов, а отношение предпочтения асимметрично и транзитивно, то $\text{opt} \succ Z \neq \emptyset$ ». Алгоритм и пример, иллюстрирующий его, см. [1].

Поэтапный процесс отбора «паретто-оптимальных объектов» продолжается до тех пор, пока: $I - \sum_k I_k \leq \xi$, где $\xi \geq 0$, достаточно мало, а I_k - суммарный объем инвестиций, определенных множест-

вом «паретто-оптимальных объектов» на k-ом этапе отбора.

Отметим, что если a_i – среднегодовая нормативная сметная стоимость i-го объекта, b_i – суммарное количество баллов по всем показателям i-го объекта, то задача эффективного распределения инвестиций по строительным объектам сводится к решению частной задачи об одномерном ранце:

$$f(X) = \sum_{i=1}^l b_i x_i \quad (\text{max}) \quad (1)$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^l a_i x_i \leq I \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, l, \\ x_i = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}, \quad i = 1, 2, \dots, l \end{cases} \quad (2)$$

где l - множество «паретто-оптимальных объектов», определенное на всех этапах предыдущего отбора.

Подготовка информации для решения вышеприведенных задач заключается в следующем. Проводится анализ проектно-сметной документации (ПСД) по всем объектам нового, реконструируемого, расширяемого и незавершенного строительства на начало планируемого периода. Из ПСД выбирается и систематизируется исходная информация по важнейшим экономическим и техническим показателям строительного объекта. После выборки информация из ПСД распределяется согласно шкале групповой важности строительных объектов (Таблица №1). Например, в группу 03 могут войти жилые дома, которые впервые включаются в план возведения или реконструкции, а также те, которые выбираются из перечня объектов незавершенного строительства, то есть строительных объектов, возведение которых началось до начала планируемого периода.

Основные данные об экономическом и техническом состоянии строительных объектов на начало планируемого года, согласно месту, которое они занимают в шкале группового их ранга важности, представляются в табличной форме (Таблица № 3).

Для краткости и наглядности изложения в дальнейшем будет рассматривать эти данные на примере группы жилых домов, которые в Таблице № 1 занимают 3 ранг важности.

Здесь мы применили метод расчета различных экономических и технических показателей по строительным объектам, приведенный в работе [2]. Проводим рейтинговую оценку каждого показателя по 100-балльной шкале по каждому строительному объекту соответствующей групповой важности. С использованием данных таблицы № 2 получаем информацию, приведенную в таблице №4.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ В КАПИТАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

1	Наименование, местонахождение объекта	Дата начала строительства	Нормативная (проектная) продолжительность строительства, в месяцах	Проектная мощность, м2	Сметная стоимость строительства, тыс. грн.	Объем капвложений с индексацией, освоенных на начало планируемого периода, тыс. грн.	Уровень готовности, %	Характер строительства	Дата приостановки или консервации строительства	Площадь земельного участка, га	Остаточная сметная стоимость объекта, тыс. грн.
		К началу планируемого года, в месяцах							К началу планируемого года		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	130-кв.ж/д №2 (А-639) м/р 4 г. Алушта	Март 92	18	7027	9500	950	10	новое	Фев.94	0,8	8550
		142							119		
2	130-кв.ж.д.№3 (А-610) м/р 4 г. Алушта	Нояб91	22	7027	9350	1287	14	новое	Апр96	0,5	8063
		146							93		
3	5 х9-эт.ж.д.№4,5 м/р 6 г. Алушта	Мар93	24	4348	5100	1800	35	новое	Май95	1,07	3300
		130							104		
4	Аптека и мол.кухня в 64-кв.ж.д. Л-26 в м/р7 г.Евпатория	Авг94	5	921,4	1077	143	13	новое пере-профилир.под жильё	Май95	-	924
		113							104		
5	88-кв.ж.д. ГОВД по ул.Серова г.Евпатория	Янв.96	17	1435	1763	564	32	новое	Дек.98	0,8	1199
		96							61		
6	160-кв.ж.д по ул.2-й пятилетки г. Керчь	Сен.93	21	9070	10300	790	8	новое	Авг95	1,2	9510
		123							101		
7	75-кв.ж.д. в г.Красноперекопск	Фев92	12	1515	1950	59,4	3	новое	Фев.94	1,18	1891
		143							119		
8	105-кв.ж.д.по ул.Симф.шоссе г. Феодосия	Сен.91	23	6700	2784	186	7	новое	Дек91	0,61	2598
		148							145		
9	70-кв.ж.д.№19 по ул.Челнокова г. Феодосия	Ноя92	6	4093	3023	267	9	новое	Фев.94	0,71	2756
		134							119		
10	Реконструкция под ж.д.по ул.Ворошилова г.Феодосия	Март02	5	-	504	236	47	реконст.	-	-	268
		22							-		
11	Реконст.общезития под 50-кв.ж.д. г.Красноперекопск	Янв95	6	2829	1149	400	35	реконстр	Дек.98	0,08	749
		108							61		
12	Ж.Д.по ул.Челнокова со встроен.помещ.кафе г.Феодосия	Ноя90	3	134	120	96	80	новое	Янв.92	0,03	24
		158							144		
13	Дом правосудия г. Джанкой	Авг.94	15	660	8876	648	7	новое	Дек.98	0,8	8228
		113							61		
14	Реконстр.здания апелляц.суда АРК	Янв.02	4	объект	304	270	89	рекон.	-	-	34
		24							-		

15	Реконстр. здания гостиницы аэропорта под админ. здание таможи г. Симферополь	Янв.02	12	668	1736	263	15	реконст	-	-	1473
		24							-		
16	Реконстр. цеха №1 СИК 102 г. Симферополь	Янв.02	3	-	176	176	100	реконстр	-	-	1
		24							-		
17	Реконст. сборного пункта респ. военкомата г. Симф.	Июнь03	3	-	144	144	100	рекон.	-	-	1
		7							-		
18	Устройство шатровой крыши на здании Совмина	Янв.03	2	-	33	33	100	рекон	-	-	1
		12							-		
19	Реконструкция подросткового клуба ул. Крупской г. Ялта	Янв.03	6	-	200	65	30	рекон	-	-	135
		12							-		
20	Жильё военнослужащим 85-кв. ж.д. ул. Некрасова г. Керчь	Янв.03	12	1380	1009	1009	100	новое	-	0,5	1
		12							-		
21	30-кв. ж.д. ул. Интернациональная г. Джанкой	Янв.02	10	-	838	838	100	новое	-	0,08	1
		24							-		
22	21-кв. ж.д. ул. Набережная, 3г. Саки	Янв.02	6	-	374	374	100	новое	-	0,06	1
		24							-		
23	80-кв. ж.д. ул. Авиационная Симферополь	Янв.02	16	-	5077	5077	100	новое	-	0,8	1
		24							-		
24	100-кв. ж.д. ул. Сеченова Ялта	Янв.03	12	-	865	865	100	новое	-	0,6	1
		12							-		
25	Обеспечение жильём судей апелляционного суда г. Симферополь	Янв.02	3	-	178	178	100	новое	-	0,5	1
		24							-		

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ В КАПИТАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

№	Показатели оценки/ строительные объекты	Адреса объектов																										
		130 кв. ж/д №2(А-639) м/р-4 г. Алушта	130 кв. ж/д №3(А-610) м/р-4 г. Алушта	5х9 эт. ж/д №4,5 м/р-6 г. Алушта	Аптека и молочная кухня в 84 кв. ж/д ЛГ-26 в м/р-7 г. Евпатория	88 кв. ж/д ГОВД по ул. Серова г. Евпатория	160 кв. ж/д по ул. 2-ой Пятилетки г. Керчь	75 кв. ж/д в г. Красноперекоек	105 кв. ж/д Симферопольское шоссе г. Феодосия	70 кв. ж/д №19 по ул. Челнокова г. Феодосия	Реконструкция на ж/д по ул. Ворошилова г. Феодосия	Реконструкция общежития под 50 кв. ж/д г. Красноперекоек	Ж/д по ул. Челнокова со востр. помещен. кафе г. Феодосия	Дом правосудия г. Джанкой	Реконстр. здания апелляционного АРК г. Бахчисарай	Реконс. здан. гостин. Аэропорт под админ. здан.отаможни г. Симферополь	Реконструкция цеха №1 СИК №102 г. Симферополь. Реконструкция цеха №1 СИК №102 г. Симферополь	Реконструк. сбор. пункта военкомата (беспубл.) г. Симферополь	Устр-во шатров. крыши на здание Совмина г. Симфероп.	Реконструк. молодеж. клуба ул. Крупская г. Ялта	85 кв. ж/д для военнослуж. ул. Некрасова г. Керчь	30 кв. ж/д ул. Интернациональ ная г. Джанкой	21 кв. ж/д ул. Набережная, г. Саки	80 кв. ж/д ул. Авиационная г. Симферополь	100 кв. ж/д ул. Сеченова г. Ялта	Ж/д для судей апелляционного суда г. Симферополь		
1	Уровень строительной готовности объекта	10	14	35	13	32	8	3	7	9	47	35	80	7	89	15	100	100	100	30	100	100	100	100	100	100	100	100
2	Нормализованная дата начала строительства объекта	10	8	18	28	39	22	9	6	15	86	32	1	28	85	85	85	96	92	92	92	85	85	85	92	85	85	
3	Нормализованный срок консервации объекта	19	36	28	28	58	30	18	1	18	100	58	1	58	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
4	Новое строительство или реконструкция объекта	70	70	70	70	70	70	70	70	70	100	100	70	70	100	100	100	100	100	100	70	70	70	70	70	70	70	
5	Объект строится на новом месте или вписывается в имеющиеся инженерные сети и коммуникации	100	100	100	100	100	100	70	70	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
6	Нормализованная остаточная сметная стоимость объекта	10	15	65	90	87	1	80	73	71	97	92	99	13	99	85	100	100	100	98	100	100	100	100	100	100	100	
7	Нормализованная сметная стоимость объекта	8	9	50	90	83	1	81	73	71	94	89	99	14	10	83	98	99	99	98	90	91	93	51	91	98		
8	Нормализованная проектная продолжительность строительства объекта	25	8	1	79	29	13	50	4	75	79	73	88	38	84	50	88	88	90	75	50	59	75	34	50	75		
9	Нормализованная площадь земель, на которых строится объект	33	58	2	100	33	1	2	49	40	100	93	98	33	100	100	100	100	100	33	93	95	33	50	58			

Аналогичные вычисления проводятся по всем строительным объектам, входящим в остальные группы важности, приведенные в таблице № 1.

Для решения этой многокритериальной задачи максимизации по вышеприведенному алгоритму была разработана программа для компьютера под управлением операционной системы (ОС) Windows на языке Borland Delphi версии 7.0. (Таджидинов Н.Н. – Крымский государственный инженерно-педагогический университет). На основе этой программы расчеты проводились одновременно по всем 11 группам важности строительных объектов. На первом этапе решения задачи осуществляли рациональный отбор строительных объектов для инвестирования. На втором этапе, применяя эту же программу, разработанную по алгоритму распределения ограниченных средств бюджета региона на период на капитальное строительство, приведенную во второй части статьи [2], получаем оптимальное распределение инвестиционных ресурсов в капитальное строительство на региональном уровне. Ниже приводится фрагмент оптимального решения задачи на примере строительных объектов 3-ей групповой важности – «Жилые дома»

Объекты Жилые дома Количество объектов 25
Итерация №1 количество критериев 9
X17 0 X18 0
Итерация №2 количество критериев 8
X10 268 X12 24 X16 0 X19 135 X24 5235
Итерация №3 количество критериев 7
X11 749 X14 34 X15 1473 X20 0 X25 0
Итерация №4 количество критериев 6
X21 0 X22 0 X23 0
Итерация №5 количество критериев 5
X3 2550 X5 1244
Итого 11712

Общие параметры решенной задачи. На основе разработанного метода, алгоритма и программы его реализации на вычислительной технике (компьютере последнего поколения) решена задача определения рационального набора строительных объектов для инвестирования в плановом периоде на 2004 год и осуществлено эффективное распределение ограниченных региональных бюджетных капиталовложений в строительство.

Матрица задачи состояла из 9 показателей оценки по 11 группам важности и 363 строительных объектов. Время расчета на компьютере составляет 2 минуты.

Результаты решения задачи. Реализация разработанного метода целенаправленно была осуществлена на конкретных данных 2004 года, чтобы оценить ее эффективность. В существующем плане на 2004 год (составленном на интуиции и на практическом опыте работников планирующих подразделений органов исполнительной власти АР Крым) распределение бюджетных средств в объеме 110,5 млн. грн. было осуществлено одновременно на примере 363 строительных объектов.

Сравнительные данные существующего плана распределения бюджетных средств на 2004 год по 363 строительным объектам и оптимального плана, разработанного по предложенному методу на этот же период, приводится в таблице № 5.

Таблица № 5. Сравнительная информация существующего плана распределения капиталовложений на 2004 год по строительным объектам и оптимального плана, разработанного по предложенному методу

№ п/п		По существующему плану распределения бюджетных средств на объекты строительства 2004 года		По оптимальному плану, полученному на основе разработанного метода	
		Общий объем распределённых капиталовложений, тыс. грн	Кол-во объектов, единиц.	Общий объем распределённых капиталовложений, тыс. грн.	Кол-во объектов, единиц
1	2	3	4	5	6
	В с е г о:	110549	363	110549	
	По группам важности строительных объектов:				
	1. Особой экологической важности		3		3
	2. Аварийные объекты		10		10
	3. Жилые дома		25		17
	4. Объекты водо-, газо-, тепло-, электроснабжения, канализации		163		59
	5. Магистральные сети газо- и водоснабжения		80		18

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ
РЕСУРСАМИ В КАПИТАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

6.Объекты здравоохранения		23		22
7.Объекты образования		25		14
8.Объекты культуры		6		6
9.Автомобильные, троллейбусные линии		7		7
10.Объекты связи и благоустройства		3		1
11. Прочие		18	-	-

Как показывает анализ данных таблицы № 5, существующий план распределения ограниченных бюджетных средств на 2004 год, направляемых на капитальное строительство, по 363 объектам в основном составлен без учета:

- хозяйственной (государственной) важности строительных объектов;
- новые строительные объекты включены в план без соответствующего технико-экономического обоснования;
- без учета строительной готовности объектов, включаемых в план из незавершенного строительства;
- капитальные вложения на включенные в план строительные объекты выделяются не по нормативу (без учета проектной продолжительности строительства).

Это ведет:

- во-первых, к распылению ограниченных бюджетных средств;
- во-вторых, к растягиванию сроков строительства и к пополнению списка объектов незавершенного строительства.

Все перечисленные недостатки учтены в оптимальном плане распределения ограниченных бюджетных средств на объекты капитального строительства в регионе.

Кроме того, из анализа данных таблицы № 5 следует:

1. Капитальные вложения (инвестиции) сконцентрированы на строительных объектах, которые вошли в эффективный план, т.е. в план с учетом общегосударственной важности строительных объектов и критериев оптимальности;

2. Прекращен волевой способ включения в план новых строительных объектов без соответствующего технико-экономического обоснования;

3. На основе оптимального плана осуществляется эффективный системный отбор строительных объектов, экологически, экономически и технически более выгодных. К ним относятся объекты:

- нового строительства, впервые включаемые в план;
- незавершенного строительства.

4. Ограниченные инвестиционные ресурсы распределяются на строительные объекты в соответствии с нормативными сроками строительства. Это ведет к:

- концентрации капитальных вложений на пусковых строительных объектах;
- сокращению сроков (или по крайней мере к соблюдению нормативного срока) строительства объектов;
- существенному сокращению незавершенного строительства в регионе.

Максимальная выгода от решения задач рационального отбора строительных объектов для бюджетного инвестирования и эффективного распределения ограниченных средств по полученному набору строительных объектов получается при их комплексном решении, когда все ограниченные бюджетные капитальные вложения со всех источников их возникновения распределяются на все строительные объекты – нового строительства, реконструируемые, а также незавершенного строительства на региональном уровне или страны в целом.

Источники и литература

1. Османов И.Х., Джемилов Н.И., Бурляй О.И.. Постановка и экономико-математическая модель задачи эффективного распределения инвестиционных ресурсов в капитальное строительство на региональном уровне / Новое в экономической кибернетике: модели и методы информационного обеспечения принятия решений: Сб.науч.ст./ Под общ.ред. Ю.Г.Лысенко. – Вып.4. – Донецк: ДонУ, ООО «Юго-Восток, Лтд. – С.176–178.
2. Бурляй О.И. Модель формирования экономической и технической информации для решения задачи рационального отбора объектов капитального строительства для инвестирования // Культура народов Причерноморья. – Июнь 2004. – №50. Т.3. – С. 74–85.
3. Бурляй О.И. Организация системы эффективных капитальных вложений в незавершенное строительство // Экономика, реинжиниринг, моделирование: Сборник научно-методических статей. – Таврический национальный университет им. Вернадского. – Симферополь, 2004. – № 3. – С.27–42.