

торая ставится при рассмотрении данной экономической проблемы.

Эти оценки могут планироваться для проверки оптимальности принятых решений (плана). В линейных моделях все включенные в оптимальный план способы использования ресурсов должны быть бесприбыльными и безубыточными, а не включенные в план - бесприбыльными.

Характеризуя влияние на оптимальную величину целевой функции малых приращений ресурсов, оптимальные оценки представляют собой важное средство экономического анализа уже полученных решений.

Они позволяют определить направление изменений оптимального значения целевой функции в случаях изменения первоначальных условий - ограничений и целесообразность применения тех или иных новых способов использования ресурсов, неизвестных при первоначальной постановке задачи.

Весьма важным при формировании оптимальных планов является вытекающая из теоремы двойственности теорема

равновесия, которая дает еще один необходимый и достаточный признак оптимальности допустимого решения задачи линейного программирования. В соответствии с этой теоремой, оптимальные оценки ресурсов, не полностью используемых в оптимальном плане, должны быть равны нулю. Содержание этой теоремы практически может быть использовано при определении эффективности использования потенциала предприятий.

Понятие оптимальных оценок может быть обобщено на любую экономико-математическую модель оптимального использования ограниченных ресурсов, если только экстремальное значение принятого в модели критерия представляет собой дифференцируемую функцию от величин, характеризующих балансовые соотношения производства и потребления по каждому виду ресурсов.

Таким образом, использование двойственных оценок создает основу для различных видов анализа вариантов управленческих решений.

УДК 336.6:338.48

Кулакова Л.О., Кулаков И.А.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА НА ВЫПОЛНЕНИЕ ДОГОВОРНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

При заключении контрактов с заказчиком строительная организация должна учесть возможные риски, связанные с возведением конкретного объекта. Для строительства каждого объекта требуется не только первоначальное выделение финансовых, материальных, технических и трудовых ресурсов в соответствии с организацией и технологией производства, но и постоянное регулирование, вызываемое необходимостью рационального распределения ресурсов всех видов с целью снижения степени возникновения рисков событий.

В настоящее время учет фактора риска при заключении контракта осуществляется несколькими методами:

1. Выбором типа контракта, позволяющего учесть в цене возможные сбои;

2. Резервированием средств на непредвиденные работы и затраты.

Оба эти метода позволяют строительной организации уменьшить производственный риск, зависящий от деятельности строительной организации.

Однако в настоящее время отсутствуют количественные оценки влияния факторов производственного риска на цену строительного контракта. Рекомендуемые нормативными документами размеры резервов средств на непредвиденные работы и затраты в размере 2-3 % сметной стоимости не всегда покрывают расходы, вызванные возникновением рисков событий. Тем более, что этот резерв распределяется между заказчиком и подрядчиком.

Целью данной работы является выявление факторов производственного риска, их оценка и учет в цене контракта. Методика проведения исследования факторов производственного риска включает три этапа:

I этап заключается в формировании факторов производственного риска и определении их базовых значений;

II этап состоит в выявлении основных факторов риска и определении вероятности проявления рисков событий;

III этап представляет собой расчет размера производственного риска, который необходимо учитывать при заключении контракта на строительство объекта.

Объектом исследования явились организации строительного треста №8 и ППО «Брестжилстрой» Министерства строительства и архитектуры. При помощи метода экспертных оценок выявлены следующие факторы:

66. Изменения в рабочих чертежах и ППР X_1 ;
67. Срыв сроков из-за дублирования в работах X_2 ;
68. Срыв сроков поставок сырья X_3 ;
69. Ритмичность работы X_{11} ;
70. Мощность X_{15} ;
71. Фондовооруженность X_{16} ;
72. Срыв сроков финансирования X_{17} ;
73. Изменение структуры СМР X_7 ;
74. Механизация СМР X_8 ;
75. Нарушение технологии строительных процессов X_{12} ;
76. Заводская готовность стройматериалов, изделий, конструкций X_{13} ;
77. Новизна технологий X_{14} ;
78. Квалификационная подготовка ИТР и рабочих X_4 ;
79. Невыполнение контрактов и судебные процессы с партнерами X_5 ;
80. Активизация конкуренции строительных предприятий X_6 ;
81. Текучесть кадров X_9 ;
82. Влияние сезонно-климатических условий X_{10} .

Производственный риск строительной организации определяется суммированием произведений вероятностей рисков на их значимость по формуле:

$$R_{np} = \sum_{i=1}^n p_i \times a_i, \quad (1)$$

где R_{np} - производственный риск;

p_i - вероятность возникновения i -го риска;

a_i - значимость i -го риска;

Кулакова Лейла Омаровна. Ассистент.

Игорь Анатольевич Кулаков. Старший преподаватель.

Брестский политехнический институт (БПИ). Беларусь, г. Брест, ул. Московская, 267.

Зная значимость каждого фактора, определяем максимальное и минимальное значения области допустимых значений производственного риска:

Минимальное значение:

$$R_{np.min} = p_{10} X_{10} + p_5 X_5 + p_6 X_6 + p_9 X_9 + p_2 X_2 + p_3 X_3; \\ R_{np.min} = 0,3x0,02 + 0,2x0,024 + 0,2x0,029 + 0,4x0,029 + 0,3x0,03 + 0,5x0,03 = 0,052 \text{ или } 5,2\%.$$

Максимальное значение:

$$R_{np.max} = p_8 X_8 + p_4 X_4 + p_{14} X_{14} + p_{11} X_{11} + p_1 X_1 + p_{17} X_{17}; \\ R_{np.max} = 0,3x0,077 + 0,2x0,085 + 0,2x0,099 + 0,5x0,1 + 0,1x0,115 + 0,5x0,125 = 0,184 \text{ или } 18,4\%$$

Таким образом, область допустимых значений производственного риска в строительстве лежит в следующих пределах: $5,2\% \leq R_{np} \leq 18,4\%$.

Факторы с большей степенью значимости определили максимальную величину области допустимых значений и риски, возникающие под воздействием этих факторов, относятся к основным производственным рискам и должны в первую очередь учитываться при заключении контрактов.

Таким образом, в результате проведенного исследования определены факторы, в наибольшей степени влияющие на производственный риск в строительстве, и выделены следующие основные риски:

1. Недостаточная механизация строительно-монтажных работ (R_1);
2. Низкая квалификация кадров (R_2);
3. Применение устаревших технологий (R_3);
4. Частые срывы ритма работы (R_4);
5. Изменения, вносимые в рабочие чертежи проектной организацией и проект производства работ строительной организацией (R_5);
6. Срыв сроков финансирования заказчиками (R_6).

Таблица 1

Значения производственного риска (в %) в зависимости от срока контракта по годам строительства.

Общий срок контракта T	ГОДЫ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	18,4	35,1	50,1	63,6	75,7	86,6	96,4	105,3	112,8	120,4
9	18,4	34,7	49,6	62,9	73,8	84,4	93,1	101,0	108,3	
8	18,4	34,5	48,5	60,3	70,6	79,5	88,4	94,2		
7	18,4	34,1	47,7	59,3	69,3	77,7	85,2			
6	18,4	33,8	46,6	57,3	66,1	73,6				
5	18,4	33,3	45,0	54,6	62,2					
4	18,4	32,2	42,5	50,3						
3	18,4	30,8	39,0							
2	18,4	27,6								
1	18,4									

В результате проведенного исследования установлено, что производственный риск является функцией факторов с большей значимостью $R_{np} = F(X_8; X_4; X_{14}; X_{11}; X_1; X_{17})$

В зависимости от степени риска, который связанный с потерей части прибыли, выделяют четыре области риска.

Область минимального риска - потери, не превышающие расчетную (запланированную) прибыль. Производственный риск изменяется от 0% до 25%.

Область повышенного уровня риска - потери, не превышающие расчетную (запланированную) прибыль. Производственный риск изменяется от 25% до 50%.

Область критического риска - потери превышают расчетную прибыль, но не превышают валовую. Производственный риск изменяется от 50% до 75%.

Область недопустимого риска - возможны потери, близкие к размеру собственных оборотных средств, т.е. возможно наступление полного банкротства. Производственный риск изменяется от 75% до 100%.

Размер производственного риска зависит от срока, на который рассчитана программа подрядных работ.

Величина производственного риска для контрактов с длительным сроком непостоянна по годам и зависит от изменения реальной стоимости денег и инфляции.

Размер производственного риска в t -ый год строительства определяется по формуле

$$R_{prt} = R_{прб} \frac{1 - (1 - 1/T)^t}{1 - (1 - 1/T)}, \quad (2)$$

где R_{prt} - производственный риск в t -ый год строительства;

$R_{прб}$ - производственный риск в 1-ый год строительства, в год заключения контракта (базовый);

T - срок, на который заключен контракт;

t - расчетный год.

Результаты расчета производственного риска по годам в зависимости от срока контракта приведены в таблице 1.

Как следует из таблицы 1 производственный риск растет с увеличением срока контракта. Так, для контракта, заключенного на 10 лет, производственный риск в последний год строительства возрастает в 6,5 раз.

На основании полученных зависимостей контракты со сроком до 1-го попадают в область минимальных производственных рисков; контракты сроком от 2-х до 4-х лет находятся в области повышенного уровня риска; контракты сроком от 5-ти до 6-ти лет - в области критического риска и контракт сроком от 7-ми до 10-ти лет - область недопустимого риска.

Несмотря на сложную природу риска, обусловленную влиянием множества случайных факторов и предопределенную случайной природой самого строительного процесса, риск может стать регулируемым параметром, но лишь в ограниченной мере, определяемой степенью познания внутреннего механизма риска и путей его оценки и управления.

Зная сметную стоимость строительно-монтажных работ и изменения производственного риска по годам строительства, можно определить договорную цену строительной продукции на момент заключения контракта. При этом необходимо учесть фактор времени путем дисконтирования. Дисконтирование позволяет определить нынешний денежный эквивалент суммы, которая будет получена в будущем, при помощи коэффициента дисконтирования, равного $1/(1 + r)^t$, где r - ставка дисконта, t - год строительства.

Договорная цена строительной продукции с учетом фактора времени определяется по форму-

$$\text{ле } ДЦ = \sum_{t=0}^T \frac{ДЦ_t}{(1 + r)^t}$$

Данная методика по оценке производственного риска может быть применена всеми строительными организациями при различных видах строительства, что позволит повысить эффективность управления строительным производством.